



**Diseño, Procura, Montaje y Puesta en Marcha de una Matriz
Energética para RASDR**

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

Renzo Alejandro Justo Casaretto

Daniel Eduardo Giraldo Armas

Susan Lilian Medina Egoávil

Richard Rodríguez Castillo

Arnold Salinas Yarlequé

Programa de la Maestría en Project Management 2017-2

Lima, 17 de setiembre de 2019

Esta tesis

**Diseño, Procura, Montaje y Puesta en Marcha de una Matriz Energética
para RASDR**

ha sido aprobada

Vicente Granadino Galindo (Jurado)

Luis Balló Torres (Jurado)

Marisa Andrea Lostumbo (Asesor)

Edilberto Casas Urrunaga (Asesor)

Universidad ESAN

2019

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES	3
2.1. Reconocimientos	3
2.2. Prefacio	3
2.3. Objetivos	3
2.3.1. <i>Objetivo General</i>	3
2.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	3
2.4. Justificación	4
2.5. Alcance	4
2.6. Restricciones y limitaciones.....	4
2.6.1. <i>Restricciones</i>	4
2.6.2. <i>Limitaciones</i>	4
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	6
3.1. Contexto Actual:	7
3.2. Planteamiento del problema:.....	7
3.3. Análisis e Interpretación de la Información:.....	8
3.4. Acuerdos de Grupo:	8
3.5. Formulación del Proyecto:.....	8
3.6. Planificación	8
3.7. Feedback del equipo	9
3.8. Cierre del Proyecto	9
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO	10
4.1. Sistema de fijación de precios:.....	10
4.2. Conceptos generales de la gestión de Proyectos de acuerdo al PMBoK 6ta edición:	11

CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL	13
5.1. Análisis del entorno	13
5.1.1. <i>Político:</i>	13
5.1.2. <i>Prohibición de abusos de poder del dominio de mercado.</i>	13
5.1.3. <i>Estabilidad Política</i>	13
5.1.4. <i>Económico:</i>	13
5.1.5. <i>Precio de zinc:</i>	14
5.1.6. <i>Social:</i>	14
5.1.7. <i>Tecnológico:</i>	14
5.2. Descripción del Sector	15
5.2.1. <i>Características del sector:</i>	15
5.2.2. <i>Crecimiento del sector:</i>	15
5.3. La Empresa	16
5.3.1. <i>Datos Generales</i>	16
5.3.2. <i>Modelo de Negocio</i>	17
5.3.3. <i>Visión de la Empresa</i>	17
5.3.4. <i>Misión de la Empresa</i>	18
5.3.5. <i>Valores de la Empresa</i>	18
5.3.6. <i>Capital Social</i>	18
5.3.7. <i>Capital Natural</i>	18
5.3.8. <i>Organigrama de la organización</i>	18
5.3.9. <i>Análisis FODA</i>	20
5.4. Encaje del Proyecto.....	20
5.4.1. <i>Finalidad del proyecto</i>	21
5.4.2. <i>Histórico resumido</i>	21
5.4.3. <i>Principales metas de la empresa RASDR</i>	21

5.4.4.	<i>Selección de Proyectos</i>	21
5.4.5.	<i>Metodología FEL:</i>	24
5.5.	<i>Análisis financiero</i>	25
5.5.1.	<i>Caso de negocio</i>	25
CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO		29
6.1.	<i>Acta de Constitución.</i>	29
6.1.1.	<i>Nombre del Proyecto:</i>	29
6.1.2.	<i>Selección del Project Manager:</i>	29
6.1.3.	<i>Justificación del Proyecto:</i>	29
6.1.4.	<i>Descripción del Proyecto:</i>	29
6.1.5.	<i>Criterio de Éxito:</i>	30
6.1.6.	<i>Resumen de cronograma de hitos:</i>	32
6.1.7.	<i>Resumen del Presupuesto:</i>	32
6.2.....		34
6.3.	<i>Plan de Gestión de Stakeholders</i>	35
6.3.1.	<i>Análisis</i>	35
6.3.2.	<i>Plan de Acción</i>	37
6.3.3.	<i>Matriz de Poder / Interés de Stakeholders</i>	42
CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO		43
7.1.	<i>Enfoque</i>	43
7.1.1.	<i>Objetivos del proyecto</i>	43
7.1.2.	<i>Factores críticos de éxito</i>	43
7.1.3.	<i>Fases del proyecto</i>	44
7.2.	<i>Plan de Gestión del Alcance</i>	45
7.2.1.	<i>Alcance del proyecto</i>	45
7.2.2.	<i>Definición del producto</i>	51

7.2.3.	<i>Diccionario de WBS</i>	57
7.3.	Plan de Gestión de los Plazos	59
7.3.1.	<i>Plan de Hitos</i>	59
7.3.2.	<i>Lista de Actividades</i>	60
7.3.3.	<i>Cronograma</i>	61
7.3.4.	<i>Camino Crítico: Identificación y Análisis</i>	67
7.4.	Plan de Gestión de Costes.....	68
7.4.1.	<i>Presupuesto del proyecto</i>	68
7.4.2.	<i>Plan de tesorería</i>	70
7.4.3.	<i>Plan de Financiamiento del proyecto</i>	72
7.5.	Plan de Gestión de la Calidad	73
7.5.1.	<i>Plan de gestión de la calidad</i>	73
7.5.2.	<i>Finalidad de calidad</i>	73
7.5.3.	<i>Estándares y normas aplicables</i>	73
7.5.4.	<i>Planeamiento de la gestión de calidad</i>	73
7.5.5.	<i>Plan de control de la calidad</i>	78
7.5.6.	<i>Control de calidad a productos de ingeniería</i>	78
7.5.7.	<i>Control de calidad a productos de procura</i>	79
7.5.8.	<i>Control de calidad a productos de construcción</i>	79
7.5.9.	<i>Control de calidad a productos de puesta en marcha</i>	79
7.5.10.	<i>Plan de control de calidad a tres entregables en construcción</i>	79
7.5.11.	<i>Plan de aseguramiento de calidad</i>	82
7.6.	Plan de Gestión de los Recursos (Humanos)	85
7.6.1.	<i>Definición del equipo de gestión</i>	86
7.6.2.	<i>Descripción de roles</i>	87
7.6.3.	<i>Matriz RACI</i>	92

7.6.4.	<i>Utilización de los Recursos.</i>	93
7.7.	Plan de Gestión de las Comunicaciones	96
7.7.1.	<i>Estrategia de comunicación</i>	96
7.7.2.	<i>Cuadro Resumen de Comunicaciones</i>	97
7.8.	Plan de Gestión de Riesgos	100
7.8.1.	<i>Identificación de Riesgos</i>	100
7.8.2.	<i>Análisis Cualitativo</i>	104
7.8.3.	<i>Registro de Riesgos</i>	106
7.8.4.	<i>Sustento de Reservas de Contingencia</i>	111
7.9.	Plan de Gestión de Compras.	115
7.9.1.	<i>Estrategia de contratación</i>	115
7.9.2.	<i>Materiales importados: Paquete de Compra 1</i>	116
7.9.3.	<i>Materiales nacionales: Paquete de Compra 2</i>	117
7.9.4.	<i>Documentos de compra</i>	125
7.10.	Componentes Adicionales.	130
7.10.1.	<i>Planes de Transición y Transferencia</i>	130
7.10.2.	<i>Sistema de Control de Cambios</i>	131
7.10.3.	<i>Evaluación del éxito del Proyecto</i>	133
7.10.4.	<i>Lecciones aprendidas</i>	139
CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DE EQUIPO		141
8.1.	Crítica del trabajo realizado	141
8.1.1.	<i>Análisis de Cumplimientos</i>	141
8.2.	Lecciones aprendidas del trabajo en grupo	142
8.2.1.	<i>Organización del equipo</i>	142
8.2.2.	<i>Análisis de la participación de cada miembro</i>	142
8.2.3.	<i>Gestión de conflictos</i>	143

8.3. Técnicas utilizadas para gestionar el Proyecto	143
8.4. Puntos Fuertes y áreas de mejora.....	143
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES	145
CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES.....	148
ANEXOS	149
BIBLIOGRAFÍA.....	229

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1. Hitos de entrega de la tesis	6
Tabla 5.1. Análisis FODA	20
Tabla 5.2. Cálculo de capital de trabajo.....	27
Tabla 6.1. Factores críticos de éxito.	30
Tabla 6.2. Cronograma de hitos.....	32
Tabla 6.3. Resumen del presupuesto.....	32
Tabla 6.4. Identificación de Stakeholders.....	35
Tabla 6.5. Plan de acción	37
Tabla 7.1. Factores críticos de éxito	43
Tabla 7.2. Fases del proyecto.....	44
Tabla 7.3. Tabla de hitos.....	59
Tabla 7.4. Lista de actividades.....	60
Tabla 7.5. Elaboración de Costes.....	68
Tabla 7.6. Plan de Tesorería.	71
Tabla 7.7. Control de calidad – ERMP	80
Tabla 7.8. Control de calidad – Troncal	81
Tabla 7.9. Control de calidad – Planta de Tostación.	81
Tabla 7.10. Auditoría Interna.....	82
Tabla 7.11. Auditoría externa.	83
Tabla 7.12. Calendario de auditorías.	83
Tabla 7.13. Plan de mejora de procesos.....	84
Tabla 7.14. Documentación del plan de mejora de procesos.....	84
Tabla 7.15. Descripción del rol de Gerente de Proyecto.	87
Tabla 7.16. Descripción del rol del Ingeniero Residente.....	88
Tabla 7.17. Descripción del rol del Ingeniero de Calidad	89

Tabla 7.18. Descripción del rol del Supervisor Civil.....	89
Tabla 7.19. Descripción del rol del Jefe de ingeniería.....	90
Tabla 7.20. Descripción del rol del Jefe de Compras.	91
Tabla 7.21. Matriz RACI	93
Tabla 7.22. Cuadro de resumen de las comunicaciones.	97
Tabla 7.23. Risk Breakdown Structure (RBS).....	100
Tabla 7.24. Lista de riesgos identificados.....	102
Tabla 7.25. Escala de Probabilidad de Ocurrencia.	105
Tabla 7.26. Escala de impacto de un riesgo en los principales objetivos del proyecto.....	105
Tabla 7.27. Riesgos priorizados.....	106
Tabla 7.28. Registro de Riesgos - Análisis cualitativo y planes preventivos parte 1.	107
Tabla 7.29. Registro de Riesgos - Análisis cualitativo y planes preventivos parte 2.	108
Tabla 7.30. Registro de Riesgos - Planes de contingencia y Análisis cuantitativo parte 1.....	109
Tabla 7.31. Registro de Riesgos - Planes de contingencia y Análisis cuantitativo parte 2.....	110
Tabla 7.32. Ficha de riesgos.	113
Tabla 7.33. Materiales importados.....	116
Tabla 7.34. Materiales nacionales – ERMP	118
Tabla 7.35. Materiales Nacionales – Troncal.	119
Tabla 7.36. Materiales Nacionales – Planta de Ánodos.....	120
Tabla 7.37. Materiales Nacionales – Planta de tostación.....	120
Tabla 7.38. Materiales Nacionales- Planta de Ácido.....	121
Tabla 7.39. Materiales nacionales – Planta de Fusión y Moldeo.....	122

Tabla 7.40. Materiales Nacionales – Planta Generación de Vapor.....	122
Tabla 7.41. Solicitud de Pedido (SOLPE).	125
Tabla 7.42. Matriz de decisión de proveedores	127
Tabla 7.43. Entregables de la fase Ingeniería	130
Tabla 7.44. Entregables de la fase de Procura	130
Tabla 7.45. Entregables de la fase Construcción	131
Tabla 7.46. Solicitud de cambios.....	132
Tabla 7.47. Evaluación del Proyecto	133
Tabla 7.48. Evaluadores del Proyecto.....	134
Tabla 7.49. Registro de lecciones aprendidas.....	140
Tabla 8.1. Análisis de participación de los integrantes.....	142

FIGURAS

Figura 5.1. Destino del Zinc.	16
Figura 5.2. Ubicación del proyecto.....	17
Figura 5.3. Organigrama de la organización.....	19
Figura 5.4. Dirección de desarrollo y ejecución de proyectos.....	19
Figura 5.5. Metodología FEL.....	24
Figura 5.6. Metodología FEL – Ejecución del proyecto.....	24
Figura 5.7. Consumo total de combustible.	26
Figura 6.1. Matriz de Poder/Interés	42
Figura 7.1. Fases del proyecto	44
Figura 7.2. Flujo de proceso de refinaría de Zinc, identificación de las 5 plantas	52
Figura 7.3. Estación de regulación y medición primaria (ERMP).....	53
Figura 7.4. Troncal.....	54
Figura 7.5. Planta de Ánodos.....	54
Figura 7.6. Planta de tostación.....	55
Figura 7.7. Horno de Planta de Ácidos.....	56
Figura 7.8. Planta de Fusión y Moldeo.....	56
Figura 7.9. Planta de Generación de Vapor.	57
Figura 7.10. Ciclo de vida del proyecto.....	59
Figura 7.11. Cronograma de Gestión.....	63
Figura 7.12. Cronograma de ingeniería.	64
Figura 7.13. Cronograma de Procura.....	65
Figura 7.14. Cronograma de Construcción.....	65
Figura 7.15. Cronograma de Integración y puesta en marcha.	66
Figura 7.16. Ruta Crítica.....	67
Figura 7.17. Costo del Proyecto.....	70

Figura 7.18. Plan de Tesorería.	70
Figura 7.19. Financiamiento del proyecto	72
Figura 7.20. Cuadro de calidad.	75
Figura 7.21. Proceso de ingeniería.....	76
Figura 7.22, Proceso de construcción.	77
Figura 7.23. Proceso de integración y puesta en marcha.	78
Figura 7.24. Ejemplo para el control de calidad	79
Figura 7.25. Histograma de mano de obra.	94
Figura 7.26. Semanas trabajadas por el supervisor mecánico y tuberías.....	94
Figura 7.27. Semanas trabajadas por el supervisor eléctrico	95
Figura 7.28. Matriz de probabilidades e impacto.	106
Figura 7.29. Identificación de paquetes de compra.	116
Figura 7.30. Diagrama de Flujo de Compras	124
Figura 7.31. Plan de Transición	130
Figura 7.32. Flujo de control de cambios.	131

Renzo Alejandro Justo Casaretto

Ingeniero Civil Colegiado Habilitado (N° CIP 176262) de la Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas (UPC). Sólidos conocimientos en la dirección y gestión de la producción mediante el uso de herramientas como Lookahead, plan semanal, porcentaje de plan cumplidoz, índices de productividad, entre otras técnicas de la filosofía Lean Construction.- Orientado a la gestión de proyectos a través de las buenas prácticas de la Guía del PMBOK y la optimización y uso eficiente de los recursos aplicando Ingeniería de Valor.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Flesan Anclajes S.A.C.

Empresa chilena y peruana con más de 6 años de experiencia especializada en soluciones geotécnicas orientadas a la estabilidad de taludes, contención de excavaciones, recalce de cimentaciones en proyectos del sector público y privado, innovando en los métodos tradicionales.

Jefe de Oficina Técnica y Comercial

Agosto 2017 - Actualidad

Gestión de la cartera comercial de clientes. Gestión del área de oficina técnica. Establecer lineamientos para el seguimiento y control de proyectos. Llegar a acuerdo con los clientes. Propuestas y contratos. Gestión de adicionales. Dar solución a los diferentes problemas de los proyectos.

GyM S.A.

Constructora del Grupo Graña y Montero, con más de 85 años de experiencia en el Perú.

Ingeniero de Oficina Técnica

Octubre 2016 – Junio 2017

Gerencia de Edificaciones (Proyecto: “Hotel Oficinas Talbot”): Coordinación del proyecto de postensado. Gestión de subcontratas. Gestión contractual. Emisión de valorizaciones. Control de avance (curva S). Control de costos. Elaboración de adicionales. Generación y seguimiento de RFIs. Generación de órdenes de servicios y contratos a subcontratistas.

Ingeniero de Campo**Octubre 2015 – Setiembre 2016**

Gerencia de Edificaciones (Proyecto: “Sala de Usos Múltiples Universidad ESAN”): Dirección y gestión de la construcción utilizando herramientas como lookadhead, plan semanal, planes diarios, ppc, análisis de restricciones, índices de productividad. Elaboración de protocolos de liberación. Elaboración de procedimientos de seguridad. Elaboración de procedimiento de calidad. Requerimiento de materiales. Análisis de desperdicios.

Asistente de Campo**Febrero 2015 – Setiembre 2015**

Gerencia de Obras Civiles (Proyecto: “Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Quinua – San Francisco Tramo: km 78+500 al Km 172+420”): Gestión contractual del proyecto. Análisis de restricciones. Generación de antecedentes y registros para la elaboración de los adicionales, deductivos y/o ampliaciones de plazo a ser sustentados a la Contraloría General de la República.

Trainee**Agosto 2014 – Enero 2015**

Gerencia de Propuestas y Contratos: Análisis de precios unitarios. Metrado de planos. Concurso de partidas de proyectos en licitación. Cuadros comparativos. Estimación de costos.

FORMACIÓN PROFESIONAL**ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS**

2017 - actualidad

Maestría en Project Management.

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2015 - 2016

Diploma Internacional en Gerencia de Proyectos.

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

2009 - 2014

Titulado en Ingeniería Civil

Daniel Eduardo Giraldo Armas

Licenciado del Programa Académico de Administración (Facultad Ciencias Económicas y Empresariales) de la Universidad de Piura Campus Lima. Cursando actualmente la Maestría en Project Management con doble certificación en la Universidad ESAN y la Universitat Ramon Llull - La Salle (Barcelona, España).

Experiencia en consultoría, gestión de proyectos, comercial, revenue accounting y administrativa. Conocimientos avanzados de inglés y de computación.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Banco Falabella Perú S.A.

Es un banco perteneciente al grupo Solari, el que a la vez es dueño de las tiendas por departamentos Falabella. Tiene operaciones en Chile, Colombia y Perú, siendo en la actualidad el banco de origen chileno con mayor presencia en el extranjero.

Analista de Producto Comercios Adheridos **Agosto 2018 – Marzo 2019**

Encargado de buscar oportunidades de generación de incremento de ventas dentro de su cartera de clientes e impulsar nuevas alianzas comerciales para el desarrollo de las cuentas. Llevar control del presupuesto de sus proyectos.

Enchúfate S.A.C.

Empresa peruana que diseña, desarrolla e implementa soluciones integrales de tecnología de la información para el sector educativo, gobierno y corporativo.

Project Manager **Abril 2017 – Mayo 2018**

Encargado de la gestión y dirección de proyectos de la empresa, asimismo cumpliendo una labor comercial de presentación y elaboración de propuestas a clientes. Además de coordinar todas las partes interesadas de los proyectos y controlar recursos asignados.

EY (Ernst & Young)

Es una de las mayores firmas de servicios profesionales del mundo, que incluye auditoría, consultoría, impuestos y finanzas corporativas. Pertenece a las “Big Four”, junto con PricewaterhouseCoopers, Deloitte y KPMG.

Consultor de Negocios para la industria financiera Enero 2015 – Abril 2017

Perteneciente al área de FSO - Advisory (Consultoría para la Industria Financiera). Presencia en proyectos de Gestión y Mejora de Ingresos del sector bancario nacional e internacional. Elaboración y presentación de propuestas a Clientes.

Divemotor

Empresa peruana que representa a la Corporación Daimler-Benz en el segmento de automóviles, buses y camiones, con el nombre comercial de Divemotor. Encargada de comercializar los vehículos de las marcas: Ram, Dodge, Chrysler, Jeep, Mercedes-Benz, Freightliner y Western Star, además de ofrecer servicios postventa.

Asistente de Producto Mercedes-Benz Agosto 2013 – Setiembre 2014

Encargado de la gestión y dirección de proyectos de la empresa, asimismo cumpliendo una labor comercial de presentación y elaboración de propuestas a clientes. Además de coordinar todas las partes interesadas de los proyectos y controlar recursos asignados.

Latam Airlines Group

Aerolínea chilena más grande de América Latina, formada por las aerolíneas sudamericanas LAN, TAM y sus filiales. Dedicada al transporte aéreo de pasajeros y carga.

Practicante de Revenue Accounting Mayo 2012 – Julio 2013

Apoyo y soporte al área de Revenue Accounting, que pertenece a la Gerencia de Administración y Finanzas. Encargado de gestionar y controlar las nóminas de pago por devoluciones de tickets aéreos, servicios Lan Tours e indemnizaciones al pasajero (Travel Voucher).

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS 2017 - actualidad

Maestría en Project Management.

UNIVERSIDAD DE PIURA - CAMPUS LIMA 2009 - 2014

Titulado en Administración

Susan Lilian Medina Egoávil

Ingeniera de sistemas de la Universidad de Lima con más de 5 años de experiencia en el área de Business Intelligence orientada a la gestión y desarrollo de proyectos en empresas privadas. Cuento con habilidades de liderazgo y empatía para la gestión de los proyectos con alta responsabilidad como consultor en Tecnologías de la Información.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

ON BUSINESS CONSULTING

Empresa colombiana de consultoría especializada en las soluciones tecnológicas mediante plataformas SAP On Premise y Cloud para la analítica del negocio.

Project Manager

Setiembre 2019 – actualidad

Responsable de la gestión y seguimiento de los proyectos para empresas en los sectores de consumo masivo, aeroportuarios, cosmética y maquinaria.

EXCELLIA – Corporación de Servicios Grupo Romero

Centro de excelencia el cual brinda servicios centralizados a las empresas de Grupo Romero para la generación de sinergias, mejora continua e innovación.

Analista de Sistemas – Business Intelligence

Octubre 2013 – Diciembre 2018

Responsable de la gestión y desarrollo de proyectos de Business Intelligence para las soluciones propuestas a las empresas de Grupo Romero en los sectores de consumo masivo, logística, combustibles y en los países Bolivia, Argentina, Brasil y Perú.

Toyota del Perú

Empresa importadora y comercializadora de vehículos, con presencia de más de 50 años en el mercado peruano y líder en el rubro automotriz.

Practicante de Sistemas

Enero 2013 – Agosto 2013

Apoyo en el soporte de sistemas en la empresa viendo temas de autorizaciones SAP y mejoras continuas del área.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS **2017 - 2019**

Maestría en Project Management.

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS 2016

Diploma Internacional en Gerencia de Proyectos.

UNIVERSIDAD DE LIMA 2013

Ingeniería de Sistemas

CERTIFICACIONES

CertiProf - Scrum Master Professional Certificate 2018

CertiProf - Design Thinking Professional Certificate 2018

Richard Rodríguez Castillo

Ingeniero Informático con Maestría en Gestión de Proyectos, certificado en Scrum Master, PMP, Cobit 5, Gestión de Riesgos y Continuidad de Negocio. Más de 7 años liderando proyectos en distintas áreas de negocio (Comercial, Atención al Cliente, y Tecnología de la Información). Poseo capacidad de liderazgo, trabajo en equipo, hábil para la planeación, gestión y ejecución de proyectos.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

TATA Consultancy Services

Empresa multinacional india de servicios de tecnología de la información y consultoría con sede en Mumbai, Maharashtra, India. Es una subsidiaria de Tata Group y opera en 149 ubicaciones en 45 países.

Scrum Master

Enero 2019 – Actualidad

Encargado de implementar proyectos corporativos tecnológicos para CLARO Perú.

Global HITSS

Empresa que brinda servicios de TI y consultoría, forma parte del grupo América Móvil.

Jefe de Proyecto

Enero 2017 – Diciembre 2018

Diseñar e implementar proyectos de Inteligencia Comercial y mejora continua. (Uso de marcos y de herramientas ágiles).

Crecer Seguros

Empresa de seguros, opera en Perú y forma parte del Grupo Pichincha.

Analista Senior de Riesgos

Enero 2015 – Diciembre 2016

Responsable de identificar riesgos positivos y negativos en toda la empresa, tanto en los procesos como en cada producto nuevo que se lance al mercado, con el objetivo de minimizar pérdidas y maximizar oportunidades.

Claro Perú

Empresa de telecomunicaciones, es el segundo operador más grande del Perú y forma parte del Grupo América Móvil.

Auditor Interno de Sistemas

Enero 2017 – Diciembre 2018

Realizar las auditorias de tecnología de información en toda la empresa según el plan de auditoría.

Analista de Admisión de Cliente

Enero 2017 – Diciembre 2018

Diseñar estrategias para controlar la morosidad del cliente y el fraude en las ventas de líneas postpago.

Analista de Fidelización

Enero 2017 – Diciembre 2018

Análisis e Implementación de estrategias para la retención y fidelización de clientes.

Analista de Desarrollo

Enero 2017 – Diciembre 2018

Análisis y desarrollo de soluciones tecnológicas para que se logre una correcta facturación.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2017 - actualidad

Maestría en Project Management.

ESCUELA DE POSTGRADO UPC

2011

Diploma Business Intelligence

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA

2009

Ingeniero Informático

CERTIFICACIONES

Project Management Professional (PMP) – PMI

2018

Scrum Master PSMI – Scrum Org.

2018

ISO 31000 Lead Risk Manager – PECB

2017

COBIT 5 Foundations examination – Isaca

2015

Arnold Salinas Yarlequé

Profesional con más de 10 años de experiencia en áreas de ingeniería y supervisión de la construcción de proyectos mineros. Participación en proyectos de minería brownfield y greenfield. Habilidad para el trabajo en equipo, orientado a la toma de decisiones y al logro de objetivos. Indicadores claros de liderazgo y proactividad.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Compañía NEXA RESOURCES

Empresa del sector minera global de zinc, cobre, plomo. Una compañía que usa su experiencia para ejecutar una minería mejor. Dedicada a la refinación de zinc y productos derivados (plomo, plata).

Especialista Líder Mecánico

Junio 2017-Actualidad

Liderar un equipo de la especialidad mecánica cuyo objetivo es la de desarrollar proyectos que están alineados a la estrategia de la empresa. Desarrollamos ingeniería de campo y supervisión de la construcción.

Compañía Minera KOLPA

Empresa minera polimetálica que produce concentrados de calidad, desarrollando y operando proyectos mineros.

Especialista Líder Mecánico

Marzo 2016-Mayo 2017

Liderar un equipo de la especialidad mecánica cuyo objetivo es la de desarrollar proyectos que están alineados a la estrategia de la empresa. Desarrollamos ingeniería de campo y supervisión de la construcción.

Compañía FLUOR CORPORATION

Empresa trasnacional de ingeniería y construcción. Fluor brinda servicios a través de sus cuatro áreas: energía y químicos, industrial e infraestructura.

Especialista Líder Mecánico

Febrero 2015-Marzo 2016

Liderar un equipo de la especialidad mecánica cuyo objetivo es la de desarrollar proyectos que están alineados a la estrategia de la empresa. Desarrollamos ingeniería de campo y supervisión de la construcción.

Compañía AMEC Foster Wheeler (Perú)

Empresa multinacional de consultoría, ingeniería y gestión de proyectos.

Especialista Líder Mecánico

Marzo 2013-Febrero 2015

Liderar un equipo de la especialidad mecánica cuyo objetivo es la de desarrollar proyectos de ingeniería supervisión de la construcción, dándole servicio a las principales mineras en el Perú.

Compañía AUSENCO

Empresa que presta servicios de ingeniería y consultorías a la industria minera en Perú.

Especialista Líder Mecánico

Agosto 2009-Marzo 2013

Liderar un equipo de la especialidad mecánica cuyo objetivo es la de desarrollar proyectos de ingeniería supervisión de la construcción, dándole servicio a las principales mineras en el Perú.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2017-actualidad

Maestría en Project Management

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA

2009

Ingeniero Mecánico

OTROS ESTUDIOS

PATERSON & COOKE: Curso de Transporte de Relaves Espesados

2016

PUCP: Introducción al Modelamiento del Flujo Bifásico

2015

ENGINZONE-CHILE: Sistema de Tuberías de Procesos B31.3

2014

RESUMEN EJECUTIVO

Teniendo en cuenta que el mercado cada vez valora más a las empresas que son amigables con el medio ambiente, la empresa RASDR ha visto conveniente ejecutar el proyecto: Diseño, Procura, Montaje y Puesta en marcha de una nueva Matriz energética para RASDR.

El principal propósito de este proyecto se alinea con el plan estratégico de RASDR, que desea hacer una minería limpia colaborando con el cuidado del medio ambiente; RASDR tiene como objetivo de corto plazo tener una planta de refinación con emisiones cero. El resultado de tener esta nueva matriz energética le permitirá a RASDR no solo realizar una minería más limpia, sino que también le permitirá ahorrar dinero debido a que la nueva matriz energética utilizará como insumo principal el gas natural, el cuál es más económico que el GLP, diésel y residual 500 que se usa actualmente.

El objetivo principal del proyecto es reemplazar el uso de los combustibles diésel, GLP y residual 500, por gas natural en todos los equipos demandantes (calderas, hornos de tostación, horno de calentamiento de gases en la planta de ácido, planta ánodos, planta tostación, planta de fusión y moldeo, planta de generación de vapor). El proyecto contempla la conversión de todos los equipos que consumen combustibles antes mencionados con toda la infraestructura requerida para el suministro de gas natural.

El proyecto tiene los siguientes objetivos generales:

- La puesta en marcha del proyecto debería ser antes del 22 de enero del 2020.
- El costo del proyecto no debe exceder el presupuesto de USD 3.8 Millones.
- Cumplir la meta de no conformidades durante la ejecución del Proyecto.
- Lograr ejecutar el proyecto sin interferir en la operación continua de las plantas.
- Obtener la aprobación del cliente interno, con un puntaje en la encuesta igual o mayor al 80%.

El proyecto se desarrolla en las fases de Ingeniería, Procura, Construcción e Integración - Puesta en marcha. El desarrollo del proyecto se enmarca en las buenas prácticas del PMBoK 6ta edición.

El proyecto tiene un presupuesto base de USD 3.72 millones, inicia el 02 de enero de 2019 y el tiempo estimado para su ejecución es en 52 semanas, de las cuales en la semana 48 la nueva matriz energética debe entrar en funcionamiento y las cuatro semanas restantes son destinadas para culminar el cierre del proyecto.

En cuanto a los riesgos, se identificaron diez riesgos principales, de los cuales se estiman una reserva de contingencia que asciende a USD 174 mil y se incluye dentro del presupuesto del proyecto.

Además, es importante resaltar las adquisiciones del proyecto, que se clasifican en paquetes de compra nacionales e internacionales, sumando en total USD 1.076 millones y representa el 30% del costo total del proyecto.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

RASDR es una empresa minero metalúrgica, que surge de la unión de una de las empresas líderes de zinc en América del Sur y de la compañía minera líder en Perú. Actualmente mantiene operaciones en ambos países, con mayor importancia en zinc y cobre, y se encuentra entre las cuatro mejores productoras a nivel mundial de zinc.

El objetivo de la empresa es continuar siendo el líder de América del Sur, además de desarrollarse en nuevos mercados y productos. Prioriza los clientes finales para agregar valor de forma sostenible en el largo plazo y apalancar nuevas oportunidades.

En Perú, cuenta con un horno de fundición de zinc, y tiene el control accionario de la minera Cobrito, el cual conforma tres unidades de minería de zinc, cobre, plomo, plata y oro, siendo dos en la sierra del Perú.

RASDR cuenta con una planta de refinación que procesa los concentrados de zinc provenientes de la gran cantidad de minas que tiene el Perú, según ranking somos el tercer productor de zinc a nivel mundial. La compañía está buscando mejorar su posición competitiva en la industria de refinación de zinc a través de la investigación en el uso más eficiente de sus instalaciones y operaciones actuales en la planta de refinación, ubicada a unos 22 km al este de Lima en Perú.

Por ende, RASDR ha identificado que se requiere desarrollar el proyecto “Diseño, Procura, Montaje y Puesta en Marcha de una Matriz Energética”, el cual es un proyecto de modernización alineado a la estrategia de la empresa buscando desarrollar la operación con menor emisión al medio ambiente, la estrategia de la empresa en el corto plazo es producir en la planta de refinación con emisiones cero.

El objetivo principal del proyecto es reemplazar el uso de los combustibles diésel, GLP y residual 500, por gas natural en todos los equipos demandantes (calderas, hornos de tostación, horno de calentamiento de gases en la planta de ácido, planta ánodos, planta tostación, planta de fusión y moldeo, planta de generación de vapor).

El proyecto contempla la conversión de todos los equipos que consumen combustibles antes mencionados con toda la infraestructura requerida para el suministro de gas natural.

El objetivo de la presente tesis es demostrar y aplicar los conocimientos de gestión de proyectos, aplicando los lineamientos propuestos por ESAN y BES La Salle; los mismos que se basan en la guía de fundamentos para la dirección de proyectos proporcionada por el Project Management Institute (PMI) a través de la 6ta edición del PMBoK.

Para poder cumplir lo descrito líneas arriba es necesario definir y poner mucho interés en:

- Analizar el entorno organizacional para el desarrollo del proyecto, el grado de importancia del mismo para entenderlo de cara a la estrategia de la organización.
- Definir correctamente el acta de constitución del proyecto.
- Elaborar un plan de general de dirección del proyecto.
- Desarrollar una metodología de dirección de proyectos el cual dé conocimientos a los integrantes del grupo y les permita afrontar proyectos de gran magnitud.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES

2.1. Reconocimientos

Nuestro reconocimiento a la empresa que hemos elegido, el cual mantenemos en reserva, por brindarnos la información requerida en cada una de las áreas de conocimiento del PMBoK.

Se agradece además a nuestros asesores Marisa Lostumbo y Edilberto Casas por su dirección y apoyo en el desarrollo de la tesis en el programa de Maestría Project Management en ESAN Lima - Perú y BES La Salle de la Universidad Ramón Llull de Barcelona - España.

2.2. Prefacio

La elaboración de la tesis representa la aplicación de las áreas de conocimiento basada en el PMBoK 6ta edición para una empresa del rubro de minería.

La tesis se ha elaborado progresivamente de acuerdo a las enseñanzas aprendidas en los cursos del programa de Maestría Project Management en ESAN y BES La Salle.

El equipo de desarrollo de esta tesis lo conforman un grupo de profesionales que cuentan con experiencias en proyectos nacional e internacional en los rubros construcción, administración y tecnología de la información.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

Realizar la planificación del diseño, procura, montaje y puesta en marcha de una matriz energética en la empresa RASDR según las buenas prácticas del PMBoK 6ta edición y el guion brindado para el desarrollo de la tesis.

2.3.2. Objetivos específicos

- Tener una visión general y la importancia del proyecto dentro de la organización
- Definir los procesos y procedimientos del proyecto en cada una de las áreas de conocimientos aplicando las buenas prácticas del PMBoK.
- Detallar cada una de las fases de proyecto.

2.4. Justificación

La elaboración de la tesis representa la planificación de las áreas de conocimiento en un proyecto del rubro minero, que permite aplicar el conocimiento recibido en los cursos durante la maestría. Además, la elaboración de dicho documento significa un hito de cierre de la maestría y la forma de obtener el grado de máster.

2.5. Alcance

El alcance que tiene el desarrollo de tesis son los siguientes:

- Generalidades
- Marco Metodológico
- Marco teórico
- Marco referencial
- Inicio del proyecto
- Planificación del proyecto
- Análisis de gestión del equipo
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Anexos
- Bibliografía

2.6. Restricciones y limitaciones

2.6.1. Restricciones

La presente tesis tiene como base las buenas prácticas de la guía del PMBoK 6ta edición, bajo los lineamientos de los cursos recibidos y el guion del programa de la Maestría del Project Management en ESAN y BES La Salle.

El desarrollo de la tesis se ha realizado bajo la estructura establecida y con un máximo de 150 páginas según el reglamento de tesis.

2.6.2. Limitaciones

Se tuvo las siguientes limitaciones en la presente tesis:

- La información que nos brindó la empresa es muy valiosa y por seguridad de la información, no se muestra el nombre de la empresa.

- La disponibilidad de tiempo de cada uno de los integrantes fue factor clave para el desarrollo y culminación de la tesis.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

La metodología aplicada para el desarrollo de la presente tesis es enfocada a los lineamientos establecidos por ESAN y BES La Salle.

La tesis se encuentra dividido en 8 fases: Conocimiento del Contexto Actual, Planteamiento del problema, Análisis e interpretación de la información, Acuerdos de grupo, Formulación del Proyecto, Planificación, Feedback del equipo y Cierre del proyecto.

La metodología a emplearse en la tesis se basa en aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en el desarrollo de la maestría fundamentalmente en las buenas prácticas del PMBoK y a la experiencia laboral de los integrantes del grupo.

Los hitos de entrega de la tesis son los siguientes:

Tabla 3.1. Hitos de entrega de la tesis

HITOS DE ENTREGA		
ENTREGA	FECHA	DESCRIPCIÓN
Entrega 1 (E1)	27 de noviembre 18	Contexto
Entrega 2 (E2)	16 de diciembre 18	Inicio
Entrega 3 (E3)	17 de enero 19	Definición
Entrega 4 (E4)	10 de febrero 19	Enfoque y Alcance
Entrega 5 (E5)	17 de febrero 19	Planificación
Entrega 6 (E6)	17 de marzo 19	Planificación
Entrega 7 (E7)	21 de marzo 19	Defensa en Barcelona
Entrega 8 (E8)	16 de mayo 19	Introducción, Generalidades, Marco Metodológico, Marco Teórico y Marco Referencial
Entrega 9 (E9)	27 de junio 19	Inicio del Proyecto y Planificación del Proyecto
Entrega 10 (E10)	18 de julio 19	Análisis de Gestión del Equipo, Conclusiones y Recomendaciones
Entrega 11 (E11)	1 de agosto 19	Entrega Final
Entrega 12 (E12)	12 de setiembre 19	Sustentación de Tesis

Fuente: Autores de esta tesis.

3.1. Contexto Actual:

Es el primer punto para empezar a desarrollar el tema de tesis, es importante ya que nos permite saber sobre la empresa, el desarrollo de los proyectos que maneja y saber cuál es el horizonte del mismo.

Es el primer punto de nuestra metodología y se realizaron las siguientes actividades:

- Se realiza reunión de inicio y se acuerda con cada integrante investigar sobre el tema de la tesis, se consultó en bibliografía impresa y digital tanto del sector de minería y energía relacionado con el proyecto de tesis, el fin de dicha búsqueda es filtrar información relevante que servirá para complementar los temas técnicos de la tesis.
- Se distingue las diferentes especialidades de los integrantes (formación y experiencia laboral), con el fin de sectorizar según corresponda para el desarrollo de los entregables de la tesis.
- Se revisa información de proyectos similares, logrando rescatar las lecciones aprendidas y posibles riesgos que se puedan dar en nuestro proyecto.

3.2. Planteamiento del problema:

El principal propósito del proyecto se alinea con el plan estratégico de la empresa, que desea hacer una minería limpia colaborando con el cuidado del medio ambiente. RASDR tiene como objetivo de corto plazo tener una planta de refinación con emisiones cero.

El resultado de tener esta nueva Matriz energética le permitirá no solo realizar una minería más limpia, sino que también le permitirá ahorrar dinero debido a que la nueva Matriz Energética utilizará como insumo principal el Gas Natural.

La empresa RASDR ha contratado un equipo especialista para el desarrollo de todas las etapas del proyecto, decidió contar con un equipo único por lo especial que es este proyecto para la empresa y además que los trabajadores se sientan empoderados para la ejecución del mismo.

3.3. Análisis e Interpretación de la Información:

En este proceso se coordinan muchas reuniones para lograr acuerdos en grupo sobre qué información filtrar y descartar, que luego nos servirá para el desarrollo del avance del proyecto.

La información recopilada está alineada a los entregables propuestos en el documento de elaboración de Tesis.

3.4. Acuerdos de Grupo:

- Las reuniones de tesis, se acordó que se llevarían a cabo dos veces a la semana: martes de 8:00 a 10pm vía Skype y domingos de 9:00 a 11:00 am presencial en ESAN, dichas reuniones son para mostrar avances o discutir puntos de vistas distintos suscitados en el desarrollo de cada entregable.
- Cada reunión de grupo se documenta a través de un acta para escribir acuerdos y llevar una trazabilidad de asistencia y puntualidad a las mismas.
- En caso se incumpla algún reglamento de grupo, se tienen establecidas penalidades por incumplimiento de fechas.

3.5. Formulación del Proyecto:

Se identificó la importancia de disminuir la contaminación en el medio ambiente para apuntar a una minería limpia como empresa, es por ello que se procedió con la formulación del proyecto “Diseño, procura, construcción y puesta en marcha de una nueva matriz energética” que contempla el abastecimiento de gas natural a las plantas demandantes y con ello logra el objetivo estratégico de la compañía de disminuir los costos de operación y a la vez demostrar una minería amigable con el medio ambiente.

3.6. Planificación

- En las reuniones de grupo se designa un líder del proyecto de tesis y se empieza a elaborar el plan de entregas con su respectivo responsable.
- Se elabora un cronograma interno de grupo con los entregables solicitados por ESAN, cabe resaltar que dichas entregas parciales son con la debida anticipación para tener el tiempo de pasar una revisión general de todo el equipo y realizar los comentarios y/o dudas del tema.

- Dependiendo del grado de dificultad del entregable se establecen equipos de trabajo para que en conjunto se desarrolle dichos documentos.
- Se realizaron revisiones de avance para de esa manera asegurar el cumplimiento con el cronograma interno de grupo.

3.7. Feedback del equipo

- La corrección de los comentarios del asesor se realizaba a través de reuniones grupales, para ejecutar dichos cambios se buscaba el consenso grupal y se designaba a los responsables de la ejecución.
- Cada reunión de retroalimentación del asesor, conlleva a generar conclusiones y recomendaciones para aprender de ello y generar los siguientes entregables.
- Ante la aparición de un problema se trataba de solucionar en grupo, siempre manteniendo los límites del respeto y la tolerancia.
- Es importante siempre conversar con el equipo y analizar en qué situación nos encontramos y que podemos hacer para lograr ser un equipo de alto performance y no caer en el conformismo e incumplimientos.

3.8. Cierre del Proyecto

- Para el cierre del proyecto se debe llegar a un acuerdo de todo el equipo de trabajo y dar conformidad para la corrección de los comentarios emitidos.
- Se debe realizar revisiones cruzadas y dar una revisión final de todo el proyecto.
- En las reuniones presenciales se debe definir la última revisión de tesis a ser presentada a ESAN.

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Sistema de fijación de precios:

- Suma Alzada

Este sistema consiste en señalar un monto alzado, lo cual el precio ofertado es invariable y engloba la ejecución total de la obra. Para establecer este tipo de sistema se debe considerar tres elementos:

- Invariabilidad del precio.
- Tener planos y especificaciones detalladas.
- El riesgo que se va asumir será debido a la presencia de mayores metrados.

- Precios Unitarios

Para contratar bajo este sistema, se debe elaborar un presupuesto base en relación a las partidas que serán realizadas en la construcción de la obra. Es decir, se realiza un metrado de la obra, en el cual se establece un precio unitario por medida y por cada ítem.

- Precios por Administración

Con esta modalidad, el propietario es quien asume directamente los costos de los trabajos. Es decir, asume el costo tanto de la mano de obra como el de los materiales a utilizar.

- Stakeholders

Los stakeholders son definidos como cualquier grupo o individuo que puede afectar o afecta el logro del objetivo de la organización. Para gestionar exitosamente los stakeholders se debe tener en claro quiénes son e identificar sus misiones en el proyecto. Asimismo, determinar sus fortalezas y debilidades, sus estrategias y predecir su comportamiento y desarrollo.

- Riesgo a la actitud de los stakeholders

Las actitudes de riesgos de los stakeholders determinan la importancia de un riesgo individual o grupal del proyecto. Existen varios factores de influencia de las actitudes de riesgos, estos incluyen la sensibilidad de los stakeholders sobre los impactos medio

ambientales, las relaciones industriales, entre otros factores. Todo esto es fuertemente influenciado por la cultura de la organización.

4.2. Conceptos generales de la gestión de Proyectos de acuerdo al PMBoK 6ta edición:

- **Acta de Constitución del Proyecto / Project Charter:** Documento que lo realiza el patrocinador, el cual formaliza la existencia de un proyecto, además, concede al Project Manager poder para utilizar los recursos de la compañía.
- **Actividad:** Parte del trabajo que se planifica en el curso de un proyecto.
- **Alcance del Producto:** Son las características que requiere el producto, servicio o resultado.
- **Alcance del Proyecto:** Todo el trabajo realizado para la entrega de un producto, servicio o resultado con las características detalladas.
- **Calendario de Recursos:** Es el calendario que determina los días y turnos específicos de trabajo en que los recursos están disponibles.
- **Calendario del Proyecto:** Es el calendario que determina los días laborables y turnos disponibles de trabajo correspondientes a las actividades definidas en el cronograma.
- **Calidad:** Grado en que las características satisface los requisitos.
- **Control de Cambios:** Hace referencia al proceso de aprobar o rechazar los cambios asociados a las líneas bases del proyecto.
- **Director del Proyecto (PM):** Líder que tiene como responsabilidad llevar al equipo a alcanzar los objetivos del Proyecto.
- **Entregable:** Resultado verificable que se debe producir para completar el proyecto.
- **Enunciado del Trabajo (SOW):** Consiste en describir los resultados que deben ser entrados por el Proyecto.
- **Factores Ambientales de la Empresa:** Condiciones de la empresa que influyen, pero no son controlables por los miembros del equipo del Proyecto.

- **Juicio de Expertos:** Son las personas que en base a su experiencia aportan información para las actividades que se están realizando.
- **Lecciones Aprendidas:** Conocimiento adquirido de la ejecución de un proyecto donde se evidencia la solución de los eventos presentados.
- **Línea Base:** Versión aprobada formalmente de un plan.
- **Recurso:** Integrante del equipo o cualquier elemento físico necesario para completar el proyecto.
- **Registro:** Documento para el registro y detalle de los elementos identificados durante la ejecución de un proceso o actividad.
- **Restricción:** Circunstancia limitante que afecta la ejecución del proyecto.
- **Supuesto:** Circunstancia que se considera real.

CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL

5.1. Análisis del entorno

Se ha analizado el contexto en el que se desarrolla el proyecto, tanto en el aspecto político, económico, social, y tecnológico

5.1.1. Político:

Perú, país que fomenta el libre mercado y la competitividad.

Desde 1993, la constitución establece que el Perú es un país con economía social de mercado. No obstante, en la práctica es un país con economía de libre mercado, por lo que el estado impulsa la inversión de las empresas, fomenta la competitividad entre empresas y asegura las mismas condiciones para todos competidores.

5.1.2. Prohibición de abusos de poder del dominio de mercado.

Si bien el estado no prohíbe las posiciones dominantes en el mercado, prohíbe los abusos que puedan cometerse. Incluso, en algunos casos la ley, indica que las empresas que facturen más de 100.000 UIT o S/. 395 millones y deseen fusionarse con otra empresa deberán ser casos de revisión por Indecopi y el Tribunal de Libre Competencia.

5.1.3. Estabilidad Política

El país se encuentra en una situación complicada a nivel Político, se vive una inestabilidad por quién será el próximo presidente del Perú debido a la solicitud del actual presidente Martín Vizcarra de convocar adelanto de elecciones en abril de 2020.

5.1.4. Económico:

Crecimiento de la economía peruana.

Carlos Oliva, actual Ministro de Economía y Finanzas, afirma que la economía del Perú crecería este año a una tasa del 4%; asimismo, esta tendencia de crecimiento sostenible se mantendrá el próximo año e incluso se elevaría a 4.2% aunque en un escenario optimista tendería a crecer a un 5%. Es así que, las tendencias de crecimiento económico para el 2019 serán óptimas.

5.1.5. Precio de zinc:

Los metales básicos están operando con mucha cautela, el mercado está atento y siendo afectado por la guerra comercial entre China y Estados Unidos. Sin embargo, los analistas estiman que subirá el precio del zinc en los próximos años. “Mientras que los precios del zinc promediaron US\$1.31/lb para el 2017 en su conjunto, esperamos que superen el promedio de US\$1.46/lb en el 2018 y quizás US\$1.41/lb en el 2019”, dijo el equipo de metales y minería de la organización estadounidense S&P Global Market Intelligence. Esto favorece a RASDR pues es un negocio minero metalúrgico donde la capacidad de inversión está acuerdo a la tendencia del precio del zinc.

5.1.6. Social:

- Conflictos Sociales.

En el Perú existen diversos conflictos sociales al largo de las regiones que lo conforman; La Defensoría en su último reporte en agosto del presente año señala, que hay amenaza de 24 conflictos en un total de 14 regiones. En el mismo listado la Defensoría pide poner atención a los casos de Las Bambas, Quellaveco, Hudbay, Michiquillay, Chinalco, entre otros proyectos o minas. El informe consigna 126 casos socio-ambientales, de un total de 196. Solo existen procesos de diálogo en 80 situaciones. En el grueso de los casos, son demandas de parte de la población.

- Minería Peruana 2019.

La consultora Maximixe señaló en el mes de setiembre que Perú es un destino atractivo para la inversión minera en América Latina, dejando a Chile en el puesto 39, según el ranking de Fraser Institute.

Además, una restricción para la inversión en el sector sigue siendo los conflictos sociales. Maximixe considera que falta más proactividad por parte del Estado y de las propias mineras, para comunicar los beneficios de forma adecuada.

5.1.7. Tecnológico:

Baja inversión en tecnología por parte del estado peruano. El factor tecnológico en el país está en crecimiento, pero el desarrollo sigue siendo lento, pues no se realizan muchas inversiones por parte del gobierno. Fabiola León Velarde, presidenta del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec),

sostiene que la inversión en la tecnología está creciendo en los últimos años y si se incorpora los fondos que vienen reservando para la ciencia y tecnología de todos los sectores esto podría alcanzar mejoras; sin embargo, necesitan alcanzar el 0.3% del PBI.

Aumento de oferta y demanda en equipos tecnológicos. Los resultados de una encuesta realizada por Ipsos Apoyo, para el fabricante de procesadores Intel, muestra como la demanda de productos tecnológicos tanto de PC's como de Smartphones han aumentado considerablemente y de haber nueva oferta en el mercado, este crecimiento podría continuar. Los principales motivos en el proceso de compra para adquirirlos serían el precio y la marca. Esto es beneficioso para RASDR debido a que la materia prima zinc es parte importante de la elaboración de equipos tecnológicos.

5.2. Descripción del Sector

RASDR opera en Perú tres minas polimetálicas de la refinería de zinc.

El portafolio de productos de la empresa abarca la cadena productiva de zinc, cobre, plomo, plata y otros minerales, los cuales son comercializados con clientes de diferentes sectores como la construcción, civil, transportes, bienes de consumo, agricultura y salud.

RASDR está entre las 10 minas de zinc más grandes a nivel mundial y otras operaciones de minería, motivo por el cual la empresa se encuentra posicionada entre los cinco mejores productores a nivel mundial de zinc.

RASDR es el sexto mayor productor de zinc en el mundo y la mina subterránea más grande en el Perú.

5.2.1. Características del sector:

El ámbito del negocio de RASDR es una planta de refinación que procesa los concentrados de zinc provenientes de la gran cantidad de minas que tiene el Perú, según ranking somos el sexto productor de zinc a nivel mundial.

5.2.2. Crecimiento del sector:

El objetivo de la empresa es mantener la posición de liderazgo en América del Sur, además de desarrollar nuevos mercados y productos. Prioriza los clientes finales para agregar valor de forma sostenible en el largo plazo y apalancar nuevas oportunidades.

La inversión en Perú ascendería a unos US\$ 800 millones - incluyendo algunos proyectos menores - de los cuales unos US\$ 500 millones corresponderían a operaciones de cobre y otros US\$ 200 millones a zinc.

Figura 5.1. Destino del Zinc.



Fuente: Memoria anual Nexa.

5.3. La Empresa

5.3.1. Datos Generales

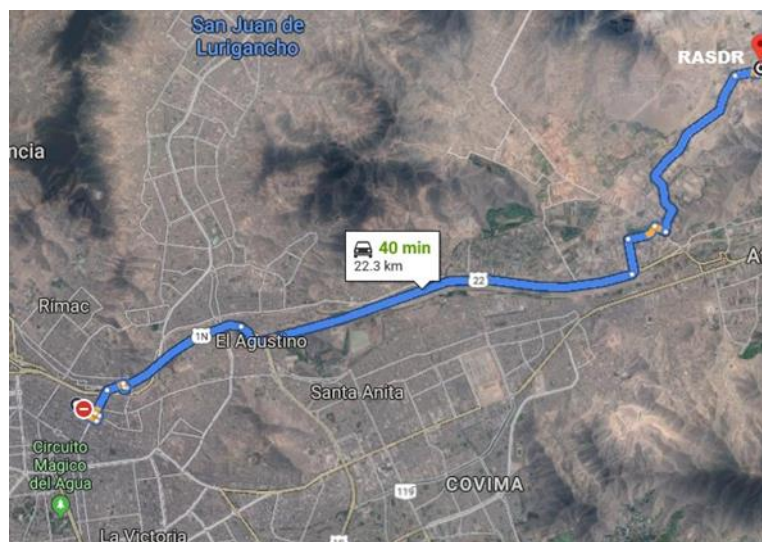
RASDR fue conformada en 1956, actualmente realiza operaciones de minería y metalurgia en Brasil y Perú, sobre todo zinc y cobre, y está calificada dentro las cuatro mayores productoras mundiales de zinc. Es una empresa privada que cotiza en bolsa internacional y comercializa su producción con clientes de diferentes sectores industriales.

Es una empresa de minería internacional y forma parte de un diverso portafolio de inversiones, que está constantemente a la vanguardia de nuevas tecnologías para explotar y avanzar con mayor responsabilidad para la sociedad.

RASDR extrae los principales metales: cobre, zinc, plomo, plata y oro. Es reconocida por la calidad en sus productos, debido al aseguramiento y gestión de los procesos en las operaciones.

El proyecto se desarrollará en RASDR, la planta de refinación se encuentra ubicada en la zona de Cajamarquilla distrito de Lurigancho – Chosica, a unos 22.3 km al este de la provincia de Lima en Perú.

Figura 5.2. Ubicación del proyecto



Fuente: Google maps

5.3.2. Modelo de Negocio

El modelo de negocio de RASDR crea valor para todas las partes interesadas, teniendo una fuerte dependencia del capital humano, intelectual, financiero, natural, social y manufacturado, que son los seis capitales propuestos por el International Integrated Reporting Council (IIRC).

La compañía estableció tres grandes pilares de generación de valor: desarrollo de mercado, crecimiento y excelencia operacional. Por esta razón, se definieron siete facilitadores para la concretización de la estrategia organizacional: sostenibilidad, organización y personas, tecnología y automatización, gestión de proyectos, logística y suministros, gestión de riesgos y capital.

5.3.3. Visión de la Empresa

Ser reconocido como uno de los principales productores de zinc, cobre y plomo (metales “base”), desplegando una estrategia de crecimiento sostenible basado en un modelo innovador y transparente con los interesados, generando valor de manera responsable.

La compañía busca expandir su presencia global y ser la minera de crecimiento más rápido de América.

5.3.4. Misión de la Empresa

RASDR es una empresa líder en la concepción, ejecución y operación de proyectos mineros que crean valor de manera sostenible y responsable para sus accionistas, trabajadores, comunidades, socios de negocio y clientes.

Distinguida por la capacidad de poder identificar las oportunidades que permita incrementar recursos, reservas y realizar proyectos para mantener las altas tasas de crecimiento y rentabilidad.

5.3.5. Valores de la Empresa

La empresa cuenta con los siguientes valores organizacionales:

- Solidez
- Ética
- Respeto
- Espíritu emprendedor
- Unión

5.3.6. Capital Social

- RASDR cuenta con 6,000 empleados como capital humano.
- Inversión de US\$ 14,6 millones en proyectos de comunidades con 172 proyectos patrocinados en 20 localidades.
- 10 mil personas aproximadamente que son beneficiadas por las inversiones sociales.

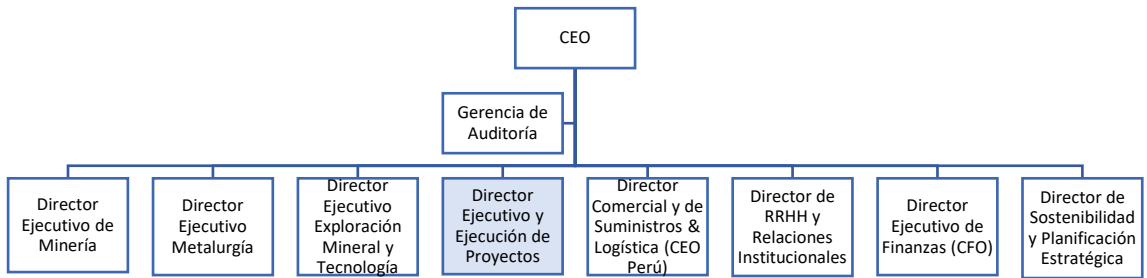
5.3.7. Capital Natural

- Empresa con mayor sostenibilidad en el sector de la minería, siderurgia y metalurgia.
- Utiliza procesos de desalinización para algunos proyectos para utilizar agua del mar como recurso.

5.3.8. Organigrama de la organización

Actualmente se tiene el siguiente organigrama de la organización:

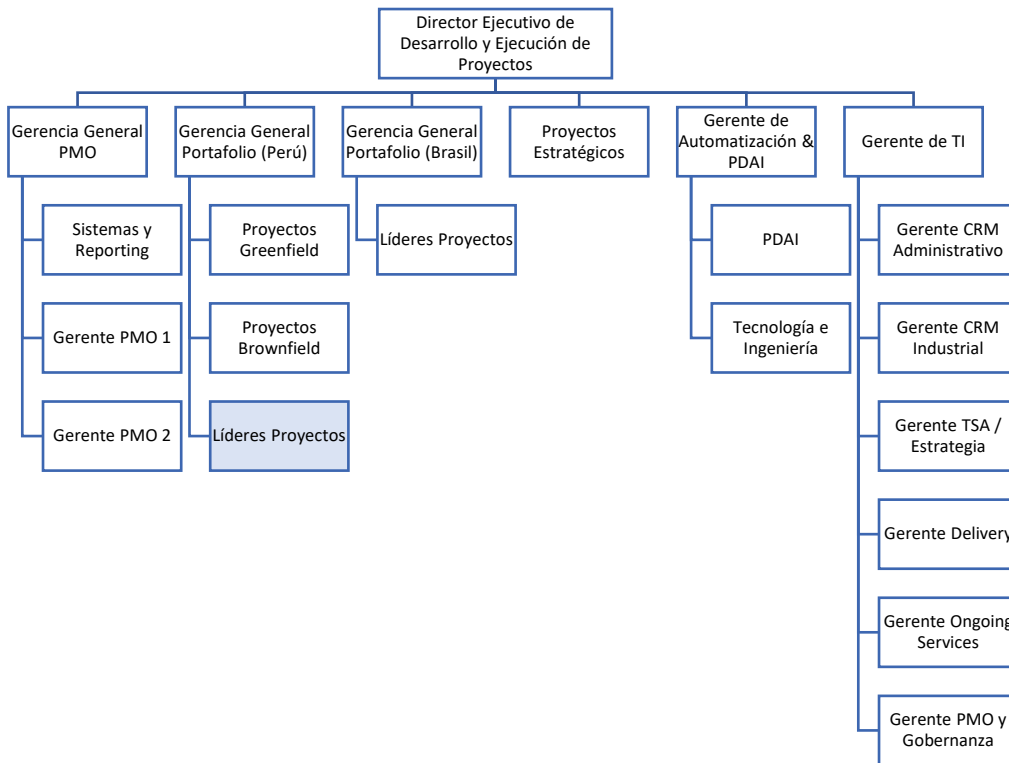
Figura 5.3. Organigrama de la organización



Fuente: Autores de esta tesis.

El proyecto se desarrollará dentro de la Dirección de Desarrollo y Ejecución de Proyectos.

Figura 5.4. Dirección de desarrollo y ejecución de proyectos.



Fuente: Autores de esta tesis.

5.3.9. Análisis FODA

Se realiza el análisis FODA de la organización:

Tabla 5.1. Análisis FODA

Fortalezas Realiza buena gestión de los grupos de interés. Reconocida por la calidad del producto final y fortalece el posicionamiento de la marca. Empresa minera socialmente responsable. Utilización de alta tecnología en el rubro. Incorpora rigurosas políticas de seguridad en beneficio del colaborador.	Oportunidades Perú sigue siendo un país atractivo para los inversionistas mineros. Mayor estabilidad en los precios de los metales. Surgen más alianzas estratégicas o fusiones de organizaciones nacionales e internacionales de minería, favoreciendo el ingreso y explotación de nuevos mercados.
Debilidades Fuga de talento de profesionales calificados a compañías internacionales o con mayor atractivo. Organización de sindicatos de trabajadores y posibles paralizaciones por huelgas. Falta afianzar la cultura organizacional y clima laboral de la organización.	Amenazas Siempre es posible la variabilidad en el precio de los metales. La mayoría de yacimientos mineros se encuentran en zonas alejadas y/o rurales que carecen de servicios, lo cual hace que la inversión sea mayor. Cada vez surgen nuevos productos sustitutos. Conflictos de índole social entre las empresas mineras y las comunidades.

Fuente: Autores de esta tesis.

5.4. Encaje del Proyecto

RASDR está buscando mejorar su posición competitiva en la industria de refinación de zinc a través de la investigación en el uso más eficiente de sus instalaciones y operaciones actuales.

Las instalaciones operacionales de la planta que, su ámbito más general, se componen de cinco (5) plantas: Planta de Tostación, Planta de Fusión y Moldeo, Planta de Ánodos; Planta de Generación de Vapor y Planta de Ácido.

Para cumplir con este objetivo, RASDR ha identificado que se requiere desarrollar el proyecto de cambio de matriz energética, proyecto de modernización alineado a la estrategia de la empresa buscando desarrollar la operación con menor emisión de gases al medio ambiente, la estrategia de RASDR es en el corto plazo producir la planta de refinación con emisiones cero.

5.4.1. Finalidad del proyecto

Reemplazar el uso de los combustibles diésel, GLP y residual 500, por gas natural en todos los equipos demandantes (calderas, hornos de tostación, horno de calentamiento de gases en las plantas de ácido, horno de cadmio, calentamiento de gases y secado de moldes. El proyecto contempla la conversión de todos los equipos que consumen combustibles antes mencionados con toda la infraestructura necesaria para el suministro de gas natural.

5.4.2. Histórico resumido

La planta de refinación actualmente consume varios tipos de combustibles en sus procesos de producción, como el diésel, residual 500, y el GLP, y todos ellos pueden ser sustituidos por gas natural, teniendo en cuenta que pronto, habrá una extensión del ducto de gas natural cerca de la planta, lo que justifica un estudio para una evaluación económica y técnica para la sustitución de estos combustibles por el gas natural.

5.4.3. Principales metas de la empresa RASDR

- El inicio de operaciones de la nueva matriz está previsto para el mes de enero del 2020
- La inversión inicial está en el orden de US\$ 3,8 millones.
- Principales indicadores del proyecto:
 - Seguridad: cero accidentes durante la implementación.
 - Se debe mantener la planta con la posibilidad de retornar al proceso de quema con los combustibles actuales.
 - El proyecto requiere ser viable económicamente, por lo tanto, los principales indicadores serán: costo de inversión y plazo de implementación.

5.4.4. Selección de Proyectos

- **Clasificación de proyectos e inversiones en RASDR**

Todas las inversiones se deben clasificar de acuerdo con la naturaleza en una de las categorías enumeradas a continuación. Esta diferenciación es relevante porque facilita la evaluación de la eficiencia del Grupo en el retorno sobre el portafolio de inversión, como también define la exigibilidad de presentar viabilidad económico-financiera para el proyecto, según se define en la Matriz de Responsabilidad.

A continuación, describiremos la categoría de cada proyecto dentro del portafolio de proyectos en RASDR.

- **Categorías de Proyectos:**

- Expansión: Proyectos para el aumento de la capacidad instalada.
- Modernización: Proyectos de mejoras (optimización) de procesos.
- Sostenibilidad: Todas las inversiones destinadas a asegurar la continuidad operacional de la empresa.
- Seguridad, Salud y Medio Ambiente: Exigencias legales, seguridad ambiental y ocupacional o prevenir impactos sociales.
- Investigación y Desarrollo: Inversión destinada al estudio o la investigación de RASDR.
- Tecnología de la Información: Equipos, softwares, comunicación, tecnología.

El proyecto de Cambio de Matriz Energética que se va a desarrollar se ubica dentro de los proyectos de modernización. Durante la aprobación del proyecto se dio la controversia de que dicho proyecto podría ser ubicado también en el área de medioambiente, debido a que uno de sus objetivos es disminuir las emisiones de dióxido de carbono, pero el tratamiento de los proyectos de modernización es que estos proyectos deberán pasar por todas las etapas de desarrollo del proyecto.

- **Pasos para Aprobación del Proyecto:**

Los principales temas de la Presentación de Aprobación del Proyecto:

- Objetivos, justificaciones y beneficios de la inversión.
- Principales objetivos a lograr mediante la implementación del proyecto
- Alineación estratégica del proyecto
- Informaciones referentes a la demanda y oferta del mercado de actuación;

- Informaciones referentes a la competencia, proveedores, clientes, sustitutos y nuevos entrantes
- Informaciones nacionales e internacionales de evolución de los precios de los productos.

- **Descripción del Proyecto**

Informaciones macro de:

- Alcance del proyecto.
- Concepción tecnológica.
- Cronograma macro.
- Organigrama del equipo del proyecto.
- Plan macro de adquisición.

Análisis Económico-Financiero

Informaciones macro de:

- Premisas financieras
- Análisis alternativos
- Curva de desembolso
- Flujo de caja proyectado
- Principales indicadores financieros: VPN, TIR. etc.
- Plan de financiación.

Evaluaciones técnico-operacionales

Informaciones macro de:

Principales indicadores operativos: productividades, rendimientos, consumos, etc.

- Evaluaciones de riesgo.
- Plan de obtención de licencias.
- Análisis de impacto del proyecto en la organización.

- **Plan de Implementación**

- Mapeo de los principales eventos, urgencias y dependencias;
- Cronograma Macro de Implantación.

- **Estudios Previos**

En RASDR debido a la influencia sobre el valor del proyecto, la etapa de desarrollo pasó a ser progresivamente estructurada, el proceso de desarrollo dividido en fases para los proyectos en la industria.

5.4.5. Metodología FEL:

Es una estrategia para reducir los riesgos de los proyectos en las fases iniciales, donde el desembolso es, comparativamente pequeño, y de este modo, evitar cambios en la ejecución y aumentar la eficiencia del capital de la compañía.

Figura 5.5. Metodología FEL



Fuente: Autores de esta tesis.

- Cada fase tiene un objetivo específico y agrega incremento de definición y precisión al proyecto.
- Integración entre todas las disciplinas.
- Participación de todas las partes interesadas y participantes.

- **Proyecto Interno de Gas (PIG):**

El proyecto se encuentra finalizando la etapa FEL 3, en el mes de enero del 2019 se iniciará el proceso de ejecución de las actividades descritas en los detalles del proyecto y ejecución de planificación integrada del proyecto.

Figura 5.6. Metodología FEL – Ejecución del proyecto



Fuente: Autores de esta tesis.

- **Dentro de esta etapa comprende:**

- Gestión
- Ingeniería

- Procura
- Construcción
- Integración y Puesta en marcha

- **Alineación del Proyecto en la Empresa**

Todos los proyectos de RASDR nacen de una oportunidad de mejora o necesidad identificada dentro de la compañía. Parte de la visión de la empresa es hacer una minería más limpia, preocupándose cada vez más por el medio ambiente y este proyecto interno de gas (PIG) es el primer proyecto de la empresa con la que se busca ir apuntando a esa visión: ser más responsables con el medio ambiente sin descuidar la rentabilidad.

- **Identificación del Cliente:**

Los clientes del uso de la red de gas son clientes internos de la misma planta de refinación son las cuatro (5) plantas: Planta de Ánodos, Planta de Tostación, Planta de Ácido, Planta de Fusión y Moldeo y Planta de Generación de Vapor las cuales serán afectadas durante la ejecución del proyecto por el proceso del montaje de tuberías e instalación de quemadores de gas natural.

5.5. Análisis financiero

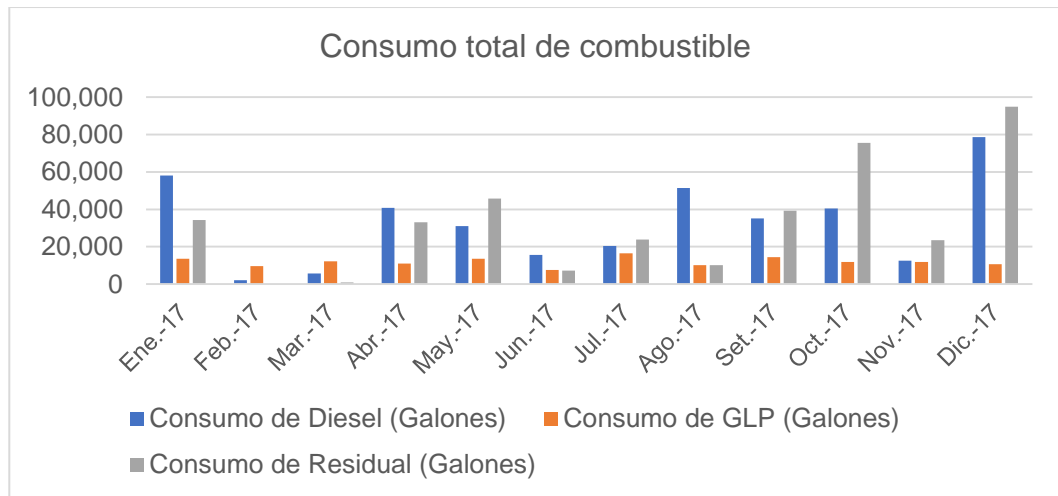
5.5.1. Caso de negocio

Debido al alto costo de los combustibles utilizados en la planta en US\$/MMBTU. El costo de combustibles para el 2019 será del orden de los US \$ 2 millones, de los cuales el 80% es sustituible por GN.

Se plantea en el proyecto reemplazar el uso de los combustibles diésel, GLP y residual 500, por gas natural en todos los equipos demandantes en las diferentes plantas.

El cuadro siguiente, se muestra los consumos mensuales de combustible para el año 2017, estos consumos han sido tomados como referencia para el cálculo del consumo de gas natural, para fines de esta evaluación se ha considerado.

Figura 5.7. Consumo total de combustible.



Fuente: Autores de esta tesis.

- **Propuesta de valor para RASDR**

Para la evaluación de conversión a gas natural de los equipos indicados en el cuadro anterior, se considerará que las condiciones de operación en los procesos involucrados de cada equipo serán las mismas a las condiciones actuales.

Esta condición se conseguirá manteniendo el calor suministrado a cada equipo sensiblemente constante. Por lo tanto, resulta importante la selección de un quemador adecuado para quemar gas natural que pueda cumplir con la exigencia del diseño original.

La propuesta consiste en remplazar los quemadores existentes por otros que operen en base a gas natural. La selección del quemador se deberá de realizar considerando el calor aportado por cada quemador.

- **Situación propuesta:**

Actualmente los equipos en planta consumen los siguientes tipos de combustible:

- GLP.
- Residual R-500
- Petróleo diésel B5.

Estos sistemas migrarán y se convertirán en sistemas de gas.

- **Capital de trabajo:**

Detallamos el cálculo de capital de trabajo; usamos el método de desfase debido a que en la evaluación del proyecto PIG el costo mensual del proyecto, es el costo que cobra la empresa de Gas Natural que vende el producto con un consumo base.

Contamos con una pre aceptación del proyecto por parte de Cálidda y el contrato a suscribirse solo contará con el límite de consumo de 900,000 Nm³/anual sin cláusula de consumo mínimo (take or pay).

Tabla 5.2. Cálculo de capital de trabajo.

Cálculo de capital de trabajo			
Método de los días de desfase:			
Descripción	Consumo Mensual	Precio de GN	Ponderado Mensual
	Nm ³ /mes	US\$ / m ³	
Consumo límite mensual	75,000	0.2718	20,385
Total			20,385
Si por ejemplo el costo anual desembolsable para el primer año de operación de la planta fuese \$2,982,232 la inversión en capital de trabajo sería.			
	INV CAPITAL	291,412	DÓLARES/AÑO

Fuente: Autores de esta tesis.

- **Análisis Con y Sin Proyecto**

(Ver Anexo I)

Según lo mostrado en el cuadro anexado, concluimos que es beneficioso realizar el proyecto.

- **Análisis de Ahorro**

El objetivo del proyecto es ahorrar costos, por lo que no tenemos en el análisis ventas esperadas, lo que se estima son los gastos actuales en combustible y los gastos que se tendría si se usará Gas Natural, esa diferencia de gastos nos da el ahorro que va a entrar al flujo de económico. A continuación, detallamos como se llevó a cabo el análisis del ahorro:

(Ver anexo II)

Como vemos en el cuadro se ahorra 781 mil dólares en el año 2019 y en el año 2028 se ahorra 748 mil dólares.

- **Evaluación Económica del proyecto**

El proyecto es rentable, su VAN es > 0 ; con un valor de \$375,996; como sabemos no es que se incrementaran las ventas, sino que ese número representa lo que se va ahorrar la compañía si cambia sus máquinas para que usen Gas Natural.

(Ver anexo III)

CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO

6.1. Acta de Constitución.

6.1.1. Nombre del Proyecto:

Diseño, Procura, Montaje y Puesta en Marcha de una nueva matriz energética para RASDR.

6.1.2. Selección del Project Manager:

El Project Manager seleccionado para este proyecto es Mario Gutiérrez, tiene experiencia en proyectos similares de instalaciones de gas. Además, cuenta con la certificación regulada por OSINERGMIN (IG1, IG2 e IG3).

6.1.3. Justificación del Proyecto:

El proyecto nace como una iniciativa estratégica de RASDR buscando desarrollar la operación con menor emisión de gases al medio ambiente y generar ahorro al costo operacional de la planta.

La estrategia es en el corto plazo producir la planta de refinación con emisiones cero.

6.1.4. Descripción del Proyecto:

El proyecto interno de gas (PIG) tiene como objetivo principal la adecuación de los componentes existentes de suministro de combustible tales como petróleo industrial R-500, Biodiesel B5 (DB5) y gas licuado de petróleo (GLP), a un nuevo sistema de gas natural (GN).

El proyecto fue propuesto por el área de Desarrollo y Nuevas Tecnologías y aprobado por el Gerente General de RASDR por el monto de 3.8 millones de US\$, para ser ejecutado en 13 meses y empezar el uso de la nueva matriz energética en enero del 2020.

El alcance de implementación del proyecto, se realizará lo siguiente:

- Ingeniería de detalle del nuevo sistema de distribución.
- Instalación e implementación de la estación de regulación y medición primaria (ERMP).

- Suministro de todos los materiales, dispositivos, tuberías, accesorios y demás suministros necesarios para la instalación.
- Diseño y construcción de obras civiles.
- Instalación de tuberías, válvulas y accesorios.
- Electricidad, instrumentación y control.
- Desmontaje de equipos existentes (quemadores).
- Montaje de nuevos equipos (quemadores) y sus correspondientes trenes de válvulas.
- Ejecución de todas las pruebas exigidas por la normatividad aplicable previas a la puesta en marcha.
- Pruebas finales del sistema integral.
- Puesta en marcha de la nueva instalación.
- Gestión de proyecto

6.1.5. Criterio de Éxito:

Tabla 6.1. Factores críticos de éxito.

Objetivos	Factores Críticos de éxito
La puesta en marcha del proyecto debería ser antes del 31 de diciembre del 2019.	Asegurar el cumplimiento de los plazos de compras.
	Asegurar el abastecimiento de gas (Cálidda).
Asegurar el presupuesto \$3,800,000	Comprar los materiales en temporadas de bajo costo.
	Realizar seguimiento y control de los costos del proyecto.
La ejecución del proyecto debe terminar con máximo 5 observaciones.	Controlar constantemente las incidencias de calidad.
Obtener la aprobación del cliente interno, con un puntaje en la encuesta igual o mayor al 80%	Cumplir con los requerimientos y funcionalidad del producto y los tiempos en la ejecución del proyecto.

Fuente: Autores de esta tesis.

Requisitos de Alto Nivel

- La planta debe tener una disminución de diésel, R-500 y GLP consumido y se evidencia en un ahorro económico en las operaciones.
- Disminuir los gastos de procesamiento en la refinería.
- No afectar la operación de la refinería durante la ejecución del proyecto.
- Cumplir con las legislaciones vigentes del sector y políticas de la compañía.
- Mantener un canal adecuado de comunicación durante la ejecución del Proyecto.
- Cumplir con el presupuesto del proyecto, el monto del proyecto es de US\$ 3,800 millones.
- Cumplir con el plazo establecido, fecha fin de proyecto 22 de enero del 2020.

Principales Entregables:

- Matriz energética que cuente con un sistema de combustible a Gas Natural (GN), en las siguientes plantas: Planta de Ácidos, Planta de Tostación, Planta de Ánodos, Planta de Fusión y Moldeo y Planta de Generación de Vapor.
- Documentos de gestión.
- Manuales de operación y mantenimiento.

Riesgos:

- Modificación de ingeniería por no definir el alcance detallado del proyecto.
- Incumplimientos de trabajos por negación de permisos para intervenir en las áreas del proyecto.
- Interferencia de ejecución con otros proyectos en la planta, lo cual generaría stand-by y retraso en el proyecto.
- Paralización de actividades por huelga de trabajadores lo que genera retrasos.
- Retraso en la importación de los quemadores.

6.1.6. Resumen de cronograma de hitos:

Tabla 6.2. Cronograma de hitos.

Nro Hito	Hito	2019												2020	
		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	
1	Termino de Planes de Gestión	◆													
2	Taller de Hazop				◆										
3	Solicitar Material Importado - Quemadores			◆											
4	Inicio de Planta Ánodos				◆										
5	Inicio de Planta de Tostación					◆									
6	Inicio de Planta de Ácido						◆								
7	Inicio de Planta Fusion y Moldeo								◆						
8	Inicio de Planta Generación de Vapor									◆					
9	Visita de la Certificadora												◆		

Fuente: Autores de esta tesis.

6.1.7. Resumen del Presupuesto:

Tabla 6.3. Resumen del presupuesto.

Concepto	Importe (\$ MM)
Costo de Ingeniería de Detalle	233
Máquinas, equipos nacionales e importados	1183
Construcción Civil	461
Montaje Electromecánico	1259
Pre-comisionamiento	81
Comisionamiento	81
Puesta en marcha	81
Gastos Generales	423
Total (US\$)	3800

Fuente: Autores de esta tesis.

Lista de interesados clave:

- Gerente General – RASDR
- Gerente de Operaciones

- Gerente de Planta Ácido
- Gerente de Planta de Tostación
- Gerente de planta de área de generación de vapor
- Gerente de Planta de ánodos
- Gerente de Planta de Fusión y Moldeo
- Gerente de Proyecto
- Empresa Cálidda
- Personal Obrero
- OSINERGMIN
- MINEM

Suposiciones:

- El cliente otorgará (Gerente de Operaciones) la licencia para la ejecución de la obra al día 1 del inicio de la fase de Construcción
- Se cuenta con mano de obra calificada local.
- La empresa Cálidda terminará la instalación de tuberías de gas que alimenta la ERMP en la fecha establecida del contrato.

Restricciones:

- La importación de materiales y/o equipos debe estar listo antes del 02 de setiembre.
- En el desglose del presupuesto, el pago a proveedores no debe sobrepasar el 30% aproximado del costo total.
- No se puede trabajar con más de una cuadrilla por día.
- El proyecto debe concluir antes de 22/01/2020.
- No se debe utilizar más de \$3'800,000.

Requisitos de aprobaciones del proyecto:

- Las nuevas instalaciones deberán permitir el uso de gas natural en los equipos convertidos.
- La refinería deberá cumplir con las exigencias de seguridad y normas de construcción reguladas por la normativa nacional vigente.
- El uso de gas natural deberá permitir menores costos de operación a la planta de RASDR.

- El equipo de mantenimiento deberá ser capacitado para el uso de los nuevos quemadores y dar el soporte de mantenimiento.
- Se entregará manuales de operación y mantenimiento, así como paquete de repuestos críticos.

Sponsor del Proyecto		
		<i>Ing. Arturo Pérez – Gerente General</i>
Gerente de Proyecto		
		<i>Ing. Mario Gutiérrez – Gerente de Proyecto Especial</i>

6.2.

6.3. Plan de Gestión de Stakeholders

6.3.1. Análisis

Se ha identificado a los stakeholders del proyecto:

Tabla 6.4. Identificación de Stakeholders.

ID	Cargo	Rol	Requerimiento	Equipo
1	Gerente General	Sponsor	Apoyar al Gerente del Proyecto	Comité de Seguimiento
2	Gerente de Operaciones	Cliente	Soporte en alto nivel	Comité de Seguimiento. Cliente.
3	Gerente de Proyecto	Project Manager	Efectuar el plan y finalizar el proyecto	Comité de Seguimiento. Equipo de Proyecto Equipo Ejecutor
4	Ingeniero de Seguridad	Equipo del proyecto	Seguir las normas de seguridad	Equipo de Proyecto
5	Encargado de control documentario	Equipo del proyecto	Integrar la documentación del proyecto	Equipo de Proyecto
6	Ingeniero de Calidad	Equipo del proyecto	Seguir los estándares de la calidad del proyecto	Equipo de Proyecto
7	Jefe de Construcción	Equipo del proyecto	Gestionar la ejecución del proyecto	Equipo de Proyecto
8	Jefe de Ingeniería	Equipo del proyecto	Gestionar los materiales requeridos en todo el proyecto	Equipo de Proyecto
9	Jefe de Compras	Equipo del proyecto	Gestionar las compras nacionales e importados	Equipo de Proyecto
10	Supervisor Civil	Equipo del proyecto	Gestionar los planos definidos	Equipo de Proyecto
11	Ingeniero Mecánico	Equipo del proyecto	Asegurar el cumplimiento del diseño e instalaciones	Equipo de Proyecto
12	Supervisor Mecánico y Tuberías	Equipo del proyecto	Supervisión en campo del diseño e instalaciones	Equipo de Proyecto
13	Ingeniero Eléctrico	Equipo del proyecto	Cumplimiento del diseño e instalación eléctrico	Equipo de Proyecto

















14	Ingeniero residente	Organización ejecutante	Acompañamiento y apoyo en las actividades de las instalaciones eléctricas.	Equipo Ejecutor
15	Planner	Organización ejecutante	Tener la información necesaria para la planificación	Equipo Ejecutor
16	Ingeniero de Seguridad	Organización ejecutante	Cumplir con las normas de seguridad	Equipo Ejecutor
17	Ingeniero de Calidad	Organización ejecutante	Cumplir los estándares de la calidad del proyecto	Equipo Ejecutor
18	Supervisor Civil	Organización ejecutante	Gestionar los planos definidos	Equipo Ejecutor
19	Supervisor Eléctrico	Organización ejecutante	Cumplimiento del diseño e instalación eléctrico	Equipo Ejecutor
20	Gerente de Planta de Ácido	Cliente	Información de los avances para la validación	Cliente
21	Gerente de Planta de Tostación	Cliente	Información de los avances para la validación	Cliente
22	Gerente de Planta de Generación de Vapor	Cliente	Información de los avances para la validación	Cliente
23	Gerente de Planta de Ánodos	Cliente	Información de los avances para la validación	Cliente
24	Gerente de Planta de Fusión y Moldeo	Cliente	Información de los avances para la validación	Cliente














Fuente: Autores de esta tesis.













6.3.2. Plan de Acción













Tabla 6.5. Plan de acción

ID	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
1	Gerente General							Mantener Satisfecho	Mantener buena comunicación permanente de los puntos clave del proyecto tanto internos como externos.
2	Gerente de Operaciones							Gestión Cercana	Mantener buena comunicación permanente con el equipo de proyectos.
3	Gerente de Proyecto							Gestión Cercana	Mantener buena comunicación permanente con la gerencia general y la gerencia de operaciones.
4	Encargado de control documentario							Monitorear	Cumplir con todos los documentos e informar el avance de los mismos.
5	Jefe de Construcción							Mantener Informado	Involucrar al interesado más en el proyecto, invitarlo a


ID	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
									reuniones y mantenerlo informado.
6	Jefe de Ingeniería		 					Mantener Informado	Involucrar al interesado más en el proyecto, invitarlo a reuniones y mantenerlo informado.
7	Jefe de Compras		 					Mantener Informado	Involucrar al interesado más en el proyecto, invitarlo a reuniones y mantenerlo informado.
8	Ingeniero Mecánico		 					Monitorear	Dar la información respecto a la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
9	Supervisor Mecánico y Tuberías		 					Monitorear	Dar la información respecto a la importancia y beneficios del proyecto,


ID	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
									además de su impacto.
10	Ingeniero Eléctrico		 					Monitorear	Comunicar los avances de la ejecución de proyecto de la disciplina eléctrica.
11	Ingeniero Residente							Monitorear	Dar información sobre la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
12	Planner							Gestión Cercana	Mantener buena comunicación permanente a detalle.
13	Ingeniero de Seguridad		 					Monitorear	Mantener buena comunicación de manera constante con el Ing. Residente y el Gerente de Proyecto.
14	Ingeniero de Calidad							Monitorear	Dar información sobre la importancia y beneficios del

ID	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
									proyecto, además de su impacto.
15	Supervisor Civil			 				Monitorear	Comunicar los avances sobre la ejecución de proyecto de la disciplina civil.
16	Supervisor Eléctrico			 				Monitorear	Comunicar los avances sobre la ejecución de proyecto de la disciplina eléctrica.
17	Gerente de Planta de Ácido		 					Mantener Informado	Dar la información respecto a la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
18	Gerente de Planta de Tostación		 					Mantener Informado	Dar la información respecto a la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.

ID	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
19	Gerente de Planta de Generación de Vapor							Mantener Informado	Dar la información respecto a la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
20	Gerente de Planta de Ánodos							Mantener Informado	Dar la información respecto a la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
21	Gerente de Planta de Fusión y Moldeo							Mantener Informado	Dar la información respecto a la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.

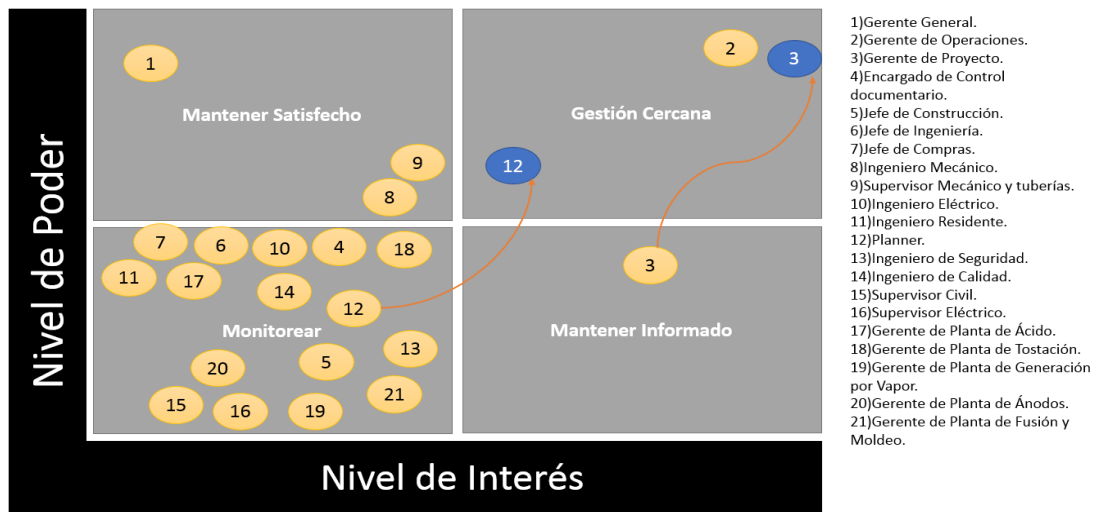
Fuente: Autores de esta tesis.

 Ubicación actual

 Ubicación deseada

6.3.3. Matriz de Poder / Interés de Stakeholders

Figura 6.1. Matriz de Poder/Interés



Fuente: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Enfoque

7.1.1. *Objetivos del proyecto*

1. La puesta en marcha del proyecto debería ser antes del 31 de diciembre del 2019.
2. Asegurar el presupuesto \$3,800 000.
3. La ejecución del proyecto debe terminar con máximo 5 observaciones.
4. Obtener la aprobación del cliente interno, con un puntaje en la encuesta igual o mayor al 80%.

7.1.2. *Factores críticos de éxito*

Tabla 7VII.1. Factores críticos de éxito

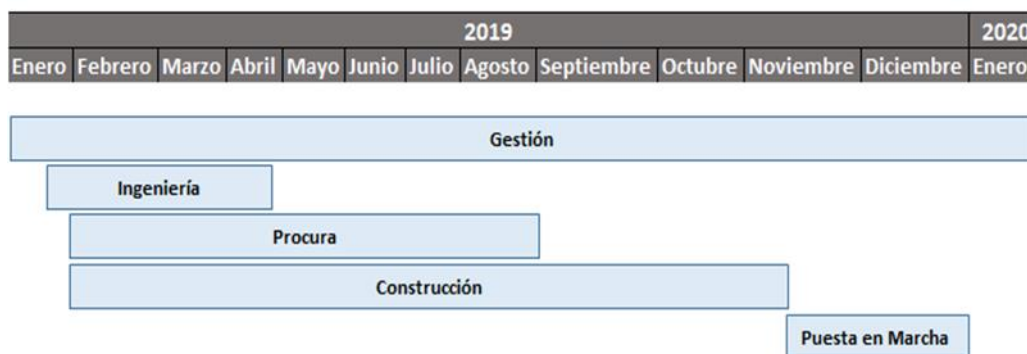
Objetivos	Factores Críticos de éxito	Acciones
La puesta en marcha del proyecto debería ser antes del 31 de diciembre del 2019.	Asegurar el cumplimiento de los plazos de compras. Asegurar el abastecimiento de gas (Cálidda).	Realizar la compra de materiales de forma paralela para minimizar el tiempo (fast tracking). Asignar a un responsable del seguimiento del abastecimiento del gas (Cálidda).
Asegurar el presupuesto \$3,800,000	Comprar los materiales en temporadas de bajo costo. Realizar seguimiento y control de los costos del proyecto.	Evaluar temporadas que los materiales se puedan comprar en bajo costo. Realizar reunión semanal y validar los avances comparando Real – Plan.
La ejecución del proyecto debe terminar con máximo 5 observaciones.	Controlar constantemente las incidencias de calidad.	Realizar un seguimiento mensual de las inspecciones de calidad.
Obtener la aprobación del cliente interno, con un puntaje en la encuesta igual o mayor al 80%	Cumplir con los requerimientos y funcionalidad del producto y los tiempos en la ejecución del proyecto.	Reuniones periódicas con el cliente interno para validar la calidad por entregables y los avances comparando con el plan.

Fuente: Autores de esta tesis.

7.1.3. Fases del proyecto

Fecha inicio: 02/01/2019
 Fecha fin: 22/01/2020
 Duración: 394 días (13 meses)

Figura 7.1. Fases del proyecto



Fuente: Autores de esta tesis.

Tabla 7.2. Fases del proyecto.

	Fecha / Inicio	Fecha / Fin
Gestión	02/01/2019	22/01/2020
Ingeniería	22/01/2019	25/04/2019
Procura	28/01/2019	26/08/2019
Construcción	28/01/2019	19/11/2019
Puesta en marcha	19/11/2019	31/12/2019
Fin de Proyecto	-	22/01/2020

Fuente: Autores de esta tesis.

7.2. Plan de Gestión del Alcance

7.2.1. Alcance del proyecto

El proyecto tiene como finalidad principal reemplazar el uso de los combustibles petróleo industrial R-500, Biodiesel B5 (DB5) y gas licuado de petróleo (GLP) por gas natural en todos los equipos demandantes (calderas, hornos de tostación, horno de calentamiento de gases en las diferentes plantas del proyecto. El proyecto contempla la conversión de todos los equipos que consumen los combustibles antes mencionados con toda la infraestructura necesaria para el suministro de gas natural.

Requisitos de aprobaciones del proyecto:

- Las nuevas instalaciones deberán permitir el uso de gas natural en los equipos convertidos.
- La planta de RASDR deberá cumplir con las exigencias de seguridad y normas de construcción reguladas por la normativa nacional vigente.
- El uso de gas natural deberá permitir menores costos de operación a la planta de RASDR.
- El equipo de mantenimiento deberá ser capacitado para el uso de los nuevos quemadores y dar el soporte de mantenimiento.
- Se entregará manuales de operación y mantenimiento, así como paquete de repuestos críticos.
- El límite de consumo de gas es de 900,000 Nm³/mes.
- El proyecto no debe gastar más de \$3'800,000.
- Debe estar completado antes del 22 de enero del 2020.

Incluido:

El alcance del proyecto de acuerdo a las fases es el siguiente:

- Gestión:
 - Desarrollo del acta de constitución
 - Elaboración del plan de dirección del proyecto
 - Gestión de la ejecución y seguimiento del proyecto
 - Elaboración del acta de cierre
- Ingeniería:

- Elaboración de expedientes del proyecto y Cálida
- Desarrollo de ingeniería
- ✓ ERMP y Troncal
- ✓ Planta de Ánodos
- ✓ Planta de Tostación
- ✓ Planta de Ácido
- ✓ Planta de Fusión y Moldeo
- ✓ Planta de Generación de vapor
- Realizar taller Hazop
- Procura
 - Compra de materiales importados
 - ✓ Quemadores
 - ✓ Antorchas
 - Compra de materiales nacionales
 - ✓ Materiales mecánicos
 - ✓ Materiales civiles
 - ✓ Materiales eléctricos
 - Gestionar y monitorear la entrega de materiales
- Construcción
 - Trabajos preliminares de construcción
 - Construcción y puesta a tierra de la ERMP.
 - Realizar las obras civiles, instalación de tuberías y montaje eléctricos de la troncal y las cinco plantas.
- Integración y puesta en marcha
 - Realizar las pruebas finales
 - Puesta en marcha de la nueva matriz energética

Principales Entregables:

- Matriz energética que cuente con un sistema de combustible a Gas Natural (GN), en las siguientes plantas: Planta de Ácidos, Planta de Tostación, Planta de Ánodos, Planta de Fusión y Moldeo y Planta de Generación de Vapor.
- Documentos de gestión
- Manuales de operación y mantenimiento

Supuestos:

- El cliente otorgará (Gerente de Operaciones) la licencia para la ejecución de la obra.
- Se cuenta con mano de obra calificada local.

Restricciones:

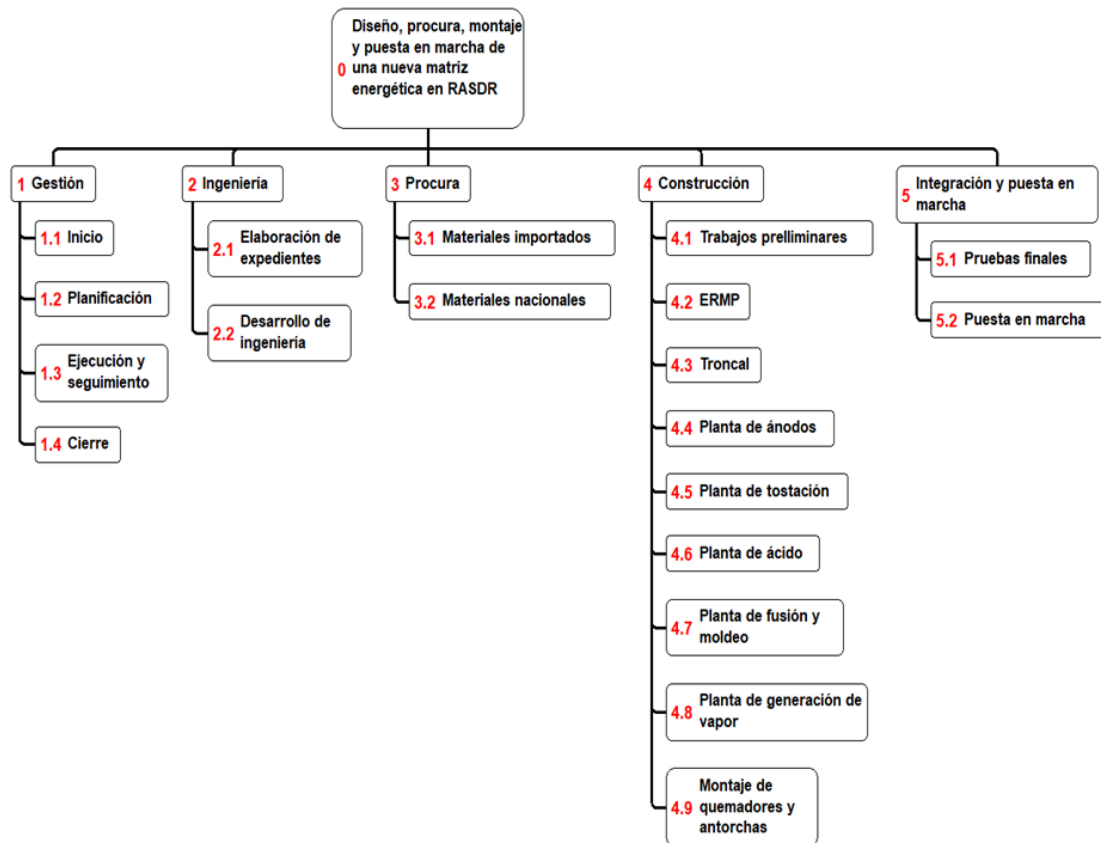
- Capacidad logística para la importación de materiales y/o equipos antes del 02 de setiembre.
- En el desglose del presupuesto, el pago a proveedores no debe sobrepasar el 35% del costo total.
- No se puede trabajar con más de una cuadrilla por día.
- El proyecto debe concluir antes de 22/01/2020.
- No se debe utilizar más de \$3,800,000

Excluidos:

Las siguientes actividades quedan excluidas del Alcance del Trabajo:

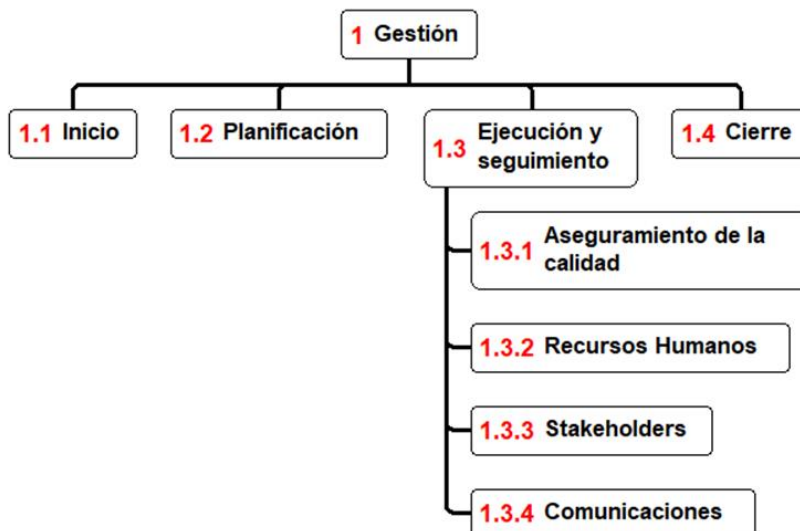
- Diseño y fabricación de equipos importados y nacionales (listados en el documento lista de equipos).
- Línea general de suministro de gas natural a refinería: Va desde su interconexión con la red externa de gas natural, la cual será instalada por la empresa Cálidda.
- Obtención de Permisos legales para la Construcción - Responsable área de permisos de la planta y Gerente de Operaciones.
- Gestión de permisos ambientales (EIA)

Estructura de descomposición del trabajo (EDT):

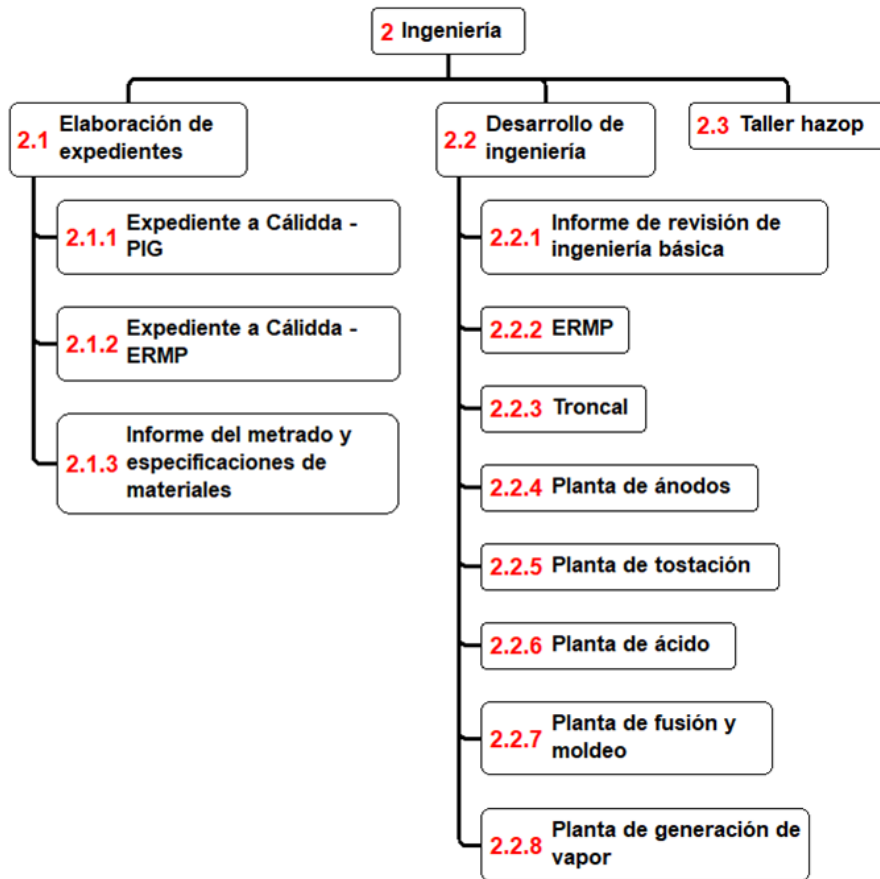


A continuación, se muestra el nivel 2 y 3 del EDT del proyecto.

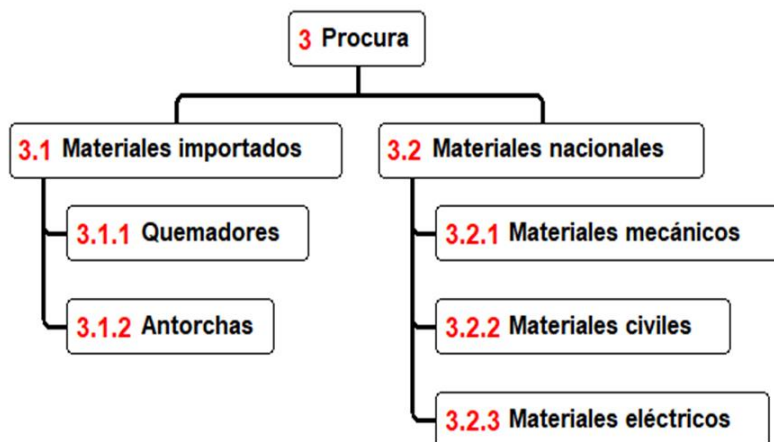
Gestión:



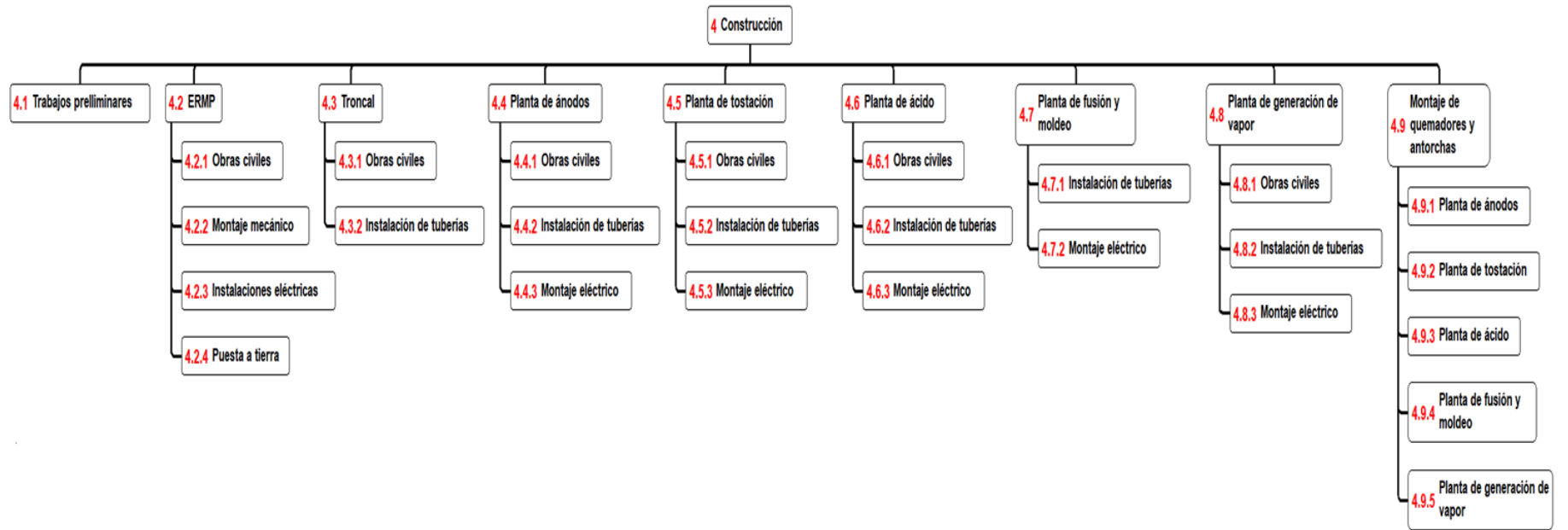
Fase de Ingeniería:



Fase de Procura:



Fase de construcción:



Descripción de los paquetes de trabajo:

(Ver Anexo IV)

7.2.2. Definición del producto

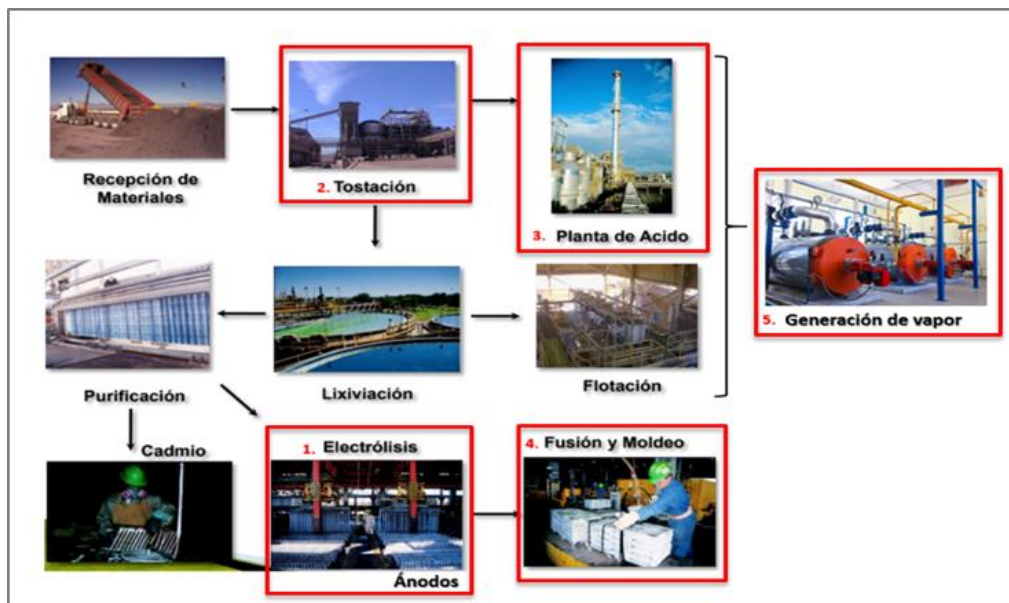
Alcance del producto

- La planta debe tener una disminución de diésel, R-500, GLP consumido y se evidencia en un ahorro económico en el orden de \$ 60,000 en el primer mes de operaciones.
- Cambio de 10 quemadores de diésel, R-500 GLP a quemadores de Gas Natural.
- Cambio de 14 antorchas de diésel a kit de antorchas de gas natural.
- La tubería principal debe alimentar a las siguientes plantas: Ánodos, Tostación, Ácido, Fusión y Moldeo; y Generación de vapor.
- El sistema integral del proyecto interno de gas es el siguiente:

Objetivos del producto

- Sustituir el 100 % del combustible de los equipos involucrados por gas natural la planta de RASDR.
- Lograr un consumo gas natural 75,000 m3/mes.
- Ahorro del 50% aproximado en los costos de operación mensual en las plantas al cambiar por la nueva matriz energética.

Figura 7.2. Flujo de proceso de refinería de Zinc, identificación de las 5 plantas

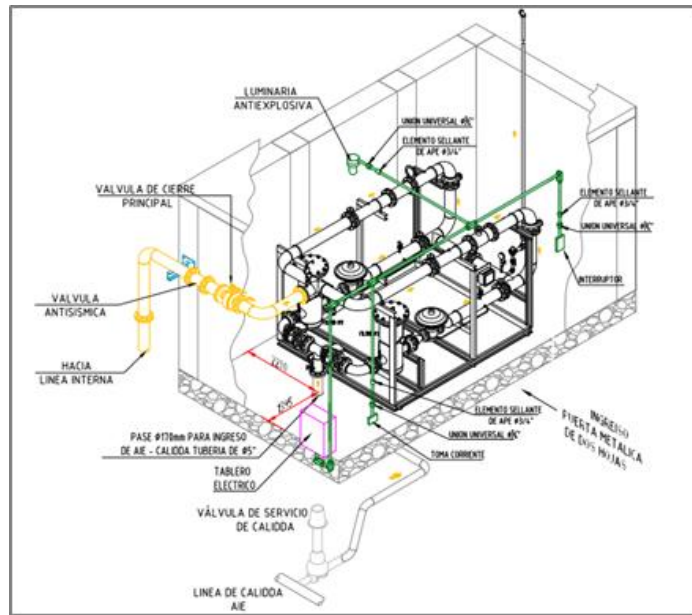


Fuente: Autores de esta tesis.

Estación de Regulación y Medición Primaria (ERMP):

- La entrada de la presión del regulador de la presión de gas recibida debe ser entre 5 y 19 bar y debe tener una salida de 4 bar hacia la troncal que alimentará a las 5 plantas involucradas en el proyecto.
- Área 40 m² (8 m x 5 m)
- 100 m de tubería de acero al carbono Sch40 s/c ASTM A-53 Grado B de 6" de diámetro.
- 23 válvulas esférica bridada paso reducido ANSI 150 (diámetro 1", 3" y 6").
- 01 medidor de caudal G-1000 tipo turbina, caudal máximo= 1,600 m³/h, caudal mínimo= 80 m³/h comprimido, MAPO DN150
- 03 manómetros de alta presión con glicerina 4"x1/2" ,0 - 40 barg / 0 - 600 psig.

Figura 7.3. Estación de regulación y medición primaria (ERMP).

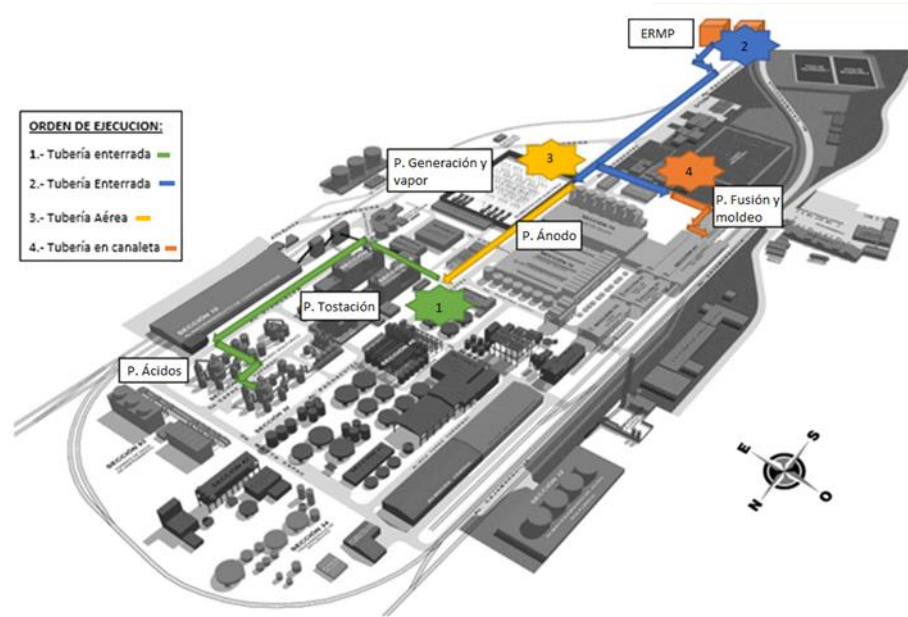


Fuente: Autores de esta tesis.

Troncal:

- Tubería que distribuye el gas natural desde la ERMP hacia todas las plantas del proyecto.
- 700 m de tubería de acero al carbono Sch40 s/c ASTM A-53 Grado B de 8" de diámetro.
- 27 válvulas esférica bridada paso reducido ANSI 150 (diámetro 1", 3" y 6").
- Soportes de tuberías

Figura 7.4. Troncal.



Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Ánodos:

- 01 quemador dual de gas natural (DBS/GN) para hornos industriales.
- 200 m de tuberías de HDPE SDR 17 Norma ISO 4437 PE 100 (diámetro 6’')
- 02 válvulas esférica bridada paso reducido ANSI 150 (diámetro 6’')
- Soportería de Tuberías.

Figura 7.5. Planta de Ánodos



Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Tostación:

- 08 quemadores de gas natural (DBS/GN) para hornos industriales
- 620 m de tubería de HDPE SDR 17 Norma ISO 4437 PE 100 (diámetro 3’’).
- 42 válvulas esférica bridada paso reducido ANSI 150 (diámetro 3’’).
- Soportes de tuberías
- 23 manómetros con glicerina conexión vertical inferior, Rango 0 - 100 MBARG
2 1/2"X 1/4"

Figura 7.6. Planta de tostación.



Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Ácido:

- 02 quemadores de gas natural (DBS/GN) para hornos industriales
- 420 m de tubería de HDPE SDR 17 Norma ISO 4437 PE 100 (diámetro 3’’).
- 51 válvulas esférica bridada paso reducido ANSI 150 (diámetro 3’’).
- Soportes de tuberías

Figura 7.7. Horno de Planta de Ácidos.



Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Fusión y Moldeo:

- 01 quemador de Gas Natural (DBS/GN) para hornos industriales
- 10 antorchas de Gas Natural
- 870 m de tubería de HDPE SDR 11 Norma ISO 4437 PE 100 (diámetro 3'' y 4'').
- 8 Válvulas esférica bridada paso reducido ANSI 150 (diámetro 3'' y 4'').
- Soportes de tuberías

Figura 7.8. Planta de Fusión y Moldeo.



Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Generación de Vapor:

- 02 quemadores de Gas Natural (DBS/GN) para hornos industriales
- 610 m de tubería de HDPE SDR 11 Norma ISO 4437 PE 100 (diámetro 3'' y 4'').

- 10 Válvulas esférica bridada paso reducido ANSI 150 (diámetro 3'' y 4'').
- 1 manómetro con glicerina conexión vertical inferior, Rango 0 - 100 MBARG
2 1/2"X 1/4"
- Soportes de tuberías

Figura 7.9. Planta de Generación de Vapor.



Fuente: Autores de esta tesis.

7.2.3. Diccionario de WBS

DICCIONARIO DE LA EDT					
versión 1.0					
Proyecto	Diseño, procura, montaje y puesta en marcha de nueva matriz energética para RASDR				
Patrocinador	Gerente General RASDR	Fecha			
Preparado por:	Gerente del Proyecto	Fecha			
Revisado por		Fecha			
Aprobado por:	Gerente General	Fecha			

ID DEL ENTREGABLE	2.3.1	CUENTA DE CONTROL							
Nombre del entregable	Estación de regulación y medición primaria (ERMP)								
Responsable									
Descripción el trabajo									
Se define las características del regulador de la presión de gas recibida con una entrada de presión entre 5 y 19 barg y una salida de 4 barg hacia la troncal que alimentará a las 5 plantas involucradas en el proyecto. Incluye las siguientes actividades:									
<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de ingeniera - disciplina de Obras Civiles - Desarrollo de ingeniera - disciplina de Obras Mecánicas - Desarrollo de ingeniera - disciplina de Obras Eléctricas 									
Duración	6 días	Fecha inicio	5	3	19	Fecha Fin	5	10	19
Requerimientos de calidad									
Criterios de aceptación									
Consideraciones contractuales (si aplica)									

ID DEL ENTREGABLE	2.3.2	CUENTA DE CONTROL							
Nombre del entregable	Troncal								
Responsable									
Descripción el trabajo									
Definición de las características de la tubería principal que alimenta a las 5 plantas involucradas. Incluye las siguientes actividades:									
<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de tuberías - Obras civiles 									
Duración	6.5 días	Fecha Inicio	13	5	19	Fecha Fin	21	5	19
Requerimientos de calidad									
Criterios de aceptación									
Consideraciones contractuales (si aplica)									

7.3. Plan de Gestión de los Plazos

7.3.1. Plan de Hitos

El ciclo de vida del proyecto es el siguiente:

Figura 7.10. Ciclo de vida del proyecto.



Fuente: Autores de esta tesis.

A continuación, se muestra el diagrama de hitos del proyecto, se consideró tener 9 hitos principales debido a la duración del proyecto (13 meses) y además se decidió tener mayor cantidad de hitos en la fase de construcción al ser esta fase la más compleja y de mayor duración; La distribución de hitos es la siguiente: 1 hito en la fase de Planificación, 1 hito en la fase de Ingeniería, 1 en la fase de Procura, 5 hitos en la fase de Construcción y 1 hito en la fase de Integración y puesta en marcha.

Tabla 7.3. Tabla de hitos.

Nro Hito	Hito	2019												2020	
		enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	
H1	Termino de desarrollo de Planes de Gestión	17/01													
H2	Taller de Hazop				22/04										
H3	Solicitar Material Importado - Quemadores			14/03											
H4	Inicio de Planta Ánodos				25/04										
H5	Inicio de Planta de Tostación					31/05									
H6	Inicio de Planta de Ácido						17/07								
H7	Inicio de Planta Fusión y Moldeo								05/09						
H8	Inicio de Planta Generación de Vapor										04/10				
H9	Visita de la Certificadora													04/12	

Fuente: Autores de esta tesis.

7.3.2. Lista de Actividades

A continuación, se mostrará el detalle de la lista de actividades de la fase de Ingeniería, las actividades correspondientes a las demás fases (Procura, Construcción e Integración y Puesta en Marchar) se encuentra en el Anexo 08: Lista de Actividades.

(Ver anexo V)

Tabla 7.4. Lista de actividades.

2	Ingeniería
2.1	Elaboración de expedientes
2.1.1	Expediente a Calidda proyecto interno de gas
2.1.1.1	Elaborar Expediente de Calidda proyecto interno de gas.
2.1.2	Expediente a Calidda de ERMP
2.1.2.1	Elaborar Expediente de Calidda
2.1.3	Informe de metrado y especificaciones de materiales
2.1.3.1	Elaborar informe de entrega de metrado y especificaciones de materiales
2.2	Desarrollo Ingeniería
2.2.1	Informe de Revisión de ingeniería básica
2.2.1.1	Realizar y validar la ingeniería básica (RLO_002)
2.2.1.2	Realizar Manuales de Operación y Mantenimiento
2.2.2	Estación de regulación y medición primaria (ERMP)
2.2.2.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.2.2	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Mecánicas
2.2.2.3	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.3	Troncal
2.2.3.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.3.2	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.4	Planta de Ánodos
2.2.4.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.4.2	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.4.3	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión
2.2.4.4	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.5	Planta de Tostación
2.2.5.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.5.2	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías

2.2.5.3	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión
2.2.5.4	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.6	Planta de Ácido
2.2.6.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.6.2	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.6.3	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión
2.2.6.4	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.7	Planta de Fusión y Moldeo
2.2.7.1	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.7.2	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión
2.2.7.3	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.8	Planta de Generación de vapor
2.2.8.1	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.8.2	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión
2.2.8.3	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.3	Taller Hazop
2.3.1	Realizar taller de riesgos en la operación
2.3.2	Hito 2 - Taller Hazop

Fuente: Autores de esta tesis.

7.3.3. Cronograma

Este proyecto tiene 4 fases:

- Ingeniería.
- Procura.
- Construcción.
- Integración y Puesta en Marcha.

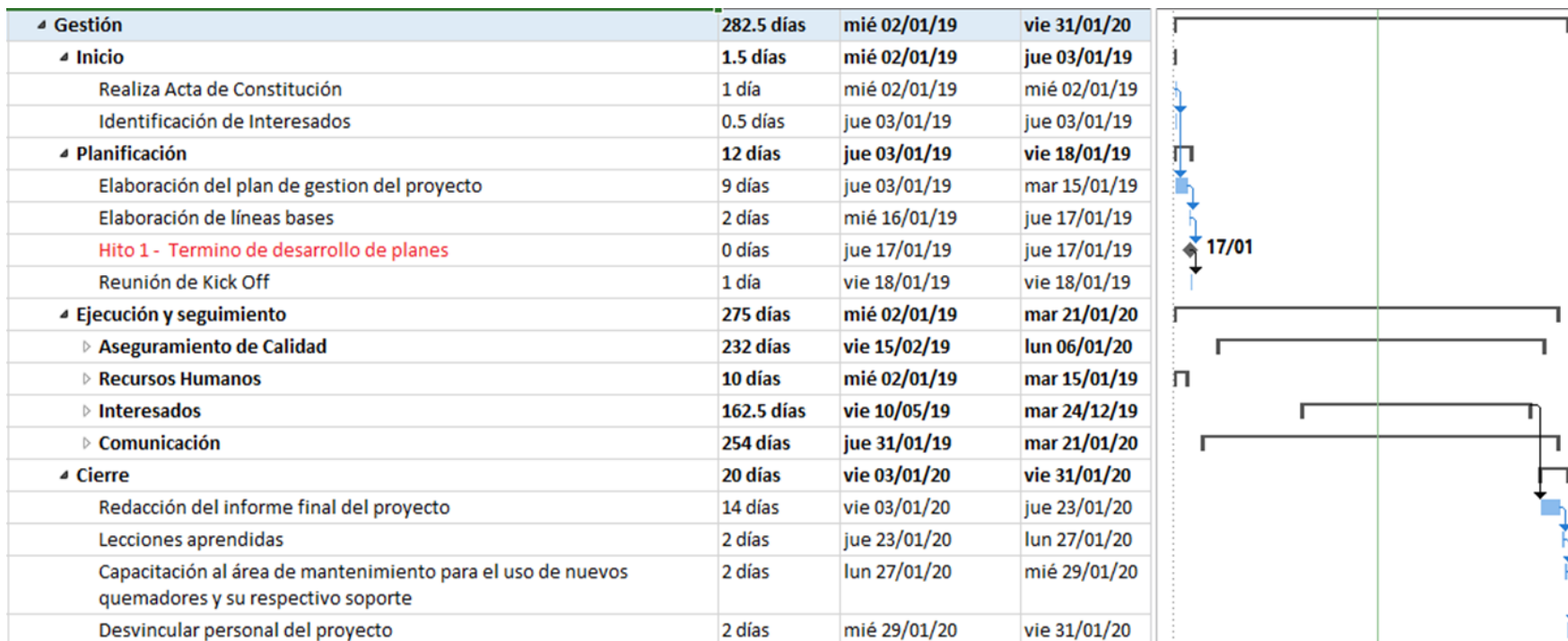
Para estimar de la duración de las actividades se utilizó un mix de las herramientas de estimación; se usó estimación análoga y paramétrica, para aquellas actividades con las que se cuenta con información histórica, a veces esa información fue insuficiente pero en otros casos fue muy precisa sobre todo en las fase de Procura y muchas actividades de la fase de Construcción; pues RASDR tiene experiencia en proyectos de construcción y muchas actividades son similares y se puede tener una adecuada estimación. Se usó el juicio de experto para estimar actividades propias de la implementación de Gas Natural, debido a que la empresa RASDR desconoce pues no

ha tenido experiencia en la implementación de proyectos de Gas Natural; por tal motivo se consultó con algunos expertos para estimar estas actividades particulares.

(Ver anexo VI)

Gestión:

Figura 7.11. Cronograma de Gestión.



Fuente: Autores de esta tesis.

Fase de ingeniería:

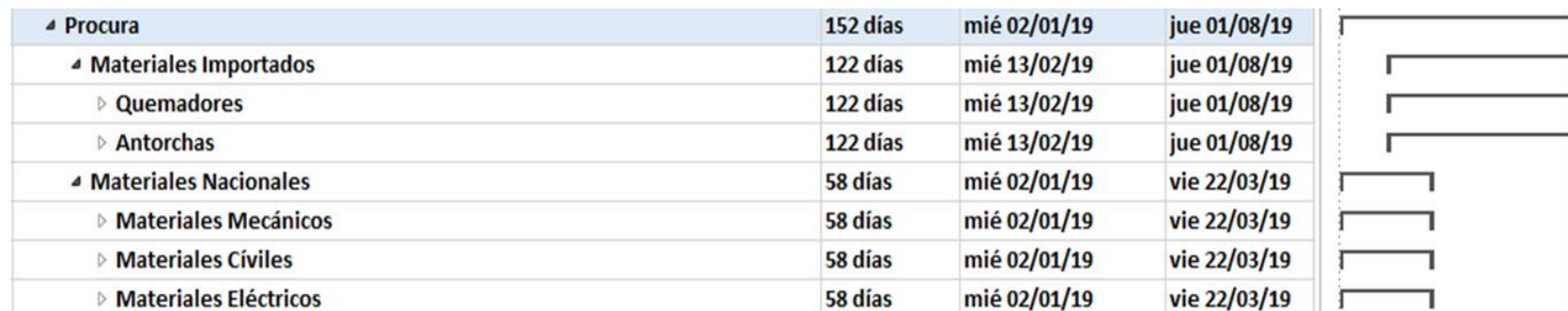
Figura 7.12. Cronograma de ingeniería.

▣ Ingeniería	79 días	mié 02/01/19	lun 22/04/19	
▣ Elaboración de expedientes	3 días	mié 02/01/19	vie 04/01/19	
▷ Expediente a Cálida proyecto interno de gas	1 día	mié 02/01/19	mié 02/01/19	
▷ Expediente a Calidda de ERMP	1 día	jue 03/01/19	jue 03/01/19	
▷ Informe de metrado y especificaciones de materiales	1 día	vie 04/01/19	vie 04/01/19	
▣ Desarrollo Ingeniería	61 días	lun 21/01/19	lun 15/04/19	
▷ Informe de Revisión de ingeniería básica	16 días	lun 21/01/19	lun 11/02/19	
▷ Estación de regularación y medición primaria (ERMP)	6 días	mar 12/02/19	mar 19/02/19	
▷ Troncal	6.5 días	mié 20/02/19	jue 28/02/19	
▷ Planta de Ánodos	6.5 días	jue 28/02/19	vie 08/03/19	
▷ Planta de Tostación	6.5 días	lun 11/03/19	mar 19/03/19	
▷ Planta de Ácido	6.5 días	mar 19/03/19	mié 27/03/19	
▷ Planta de Fusión y Moldeo	6.5 días	jue 28/03/19	vie 05/04/19	
▷ Planta de Generación de vapor	6.5 días	vie 05/04/19	lun 15/04/19	
▷ Taller Hazop	5 días	mar 16/04/19	lun 22/04/19	

Fuente: Autores de esta tesis.

Fase de Procura: Los entregables Materiales Importados y Materiales Nacionales inician su desarrollo en paralelo.

Figura 7.13. Cronograma de Procura.



Fuente: Autores de esta tesis.

Fase de Construcción:

Figura 7.14. Cronograma de Construcción.

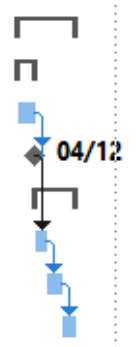


Fuente: Autores de esta tesis.

Fase de Integración y Puesta en marcha:

Figura 7.15. Cronograma de Integración y puesta en marcha.

▸ Integración y Puesta en marcha	30 días	vie 22/11/19	vie 03/01/20
▸ Pruebas finales	8 días	vie 22/11/19	mié 04/12/19
Pruebas finales	8 días	vie 22/11/19	mié 04/12/19
Hito 9 - Visita de la certificadora	0 días	mié 04/12/19	mié 04/12/19
▸ Puesta en marcha	22 días	mié 04/12/19	vie 03/01/20
Precomisionamiento	7 días	mié 04/12/19	vie 13/12/19
Comisionamiento (Pruebas Energizadas)	7 días	vie 13/12/19	mar 24/12/19
Puesta En Marcha energizado y con GN	8 días	mar 24/12/19	vie 03/01/20



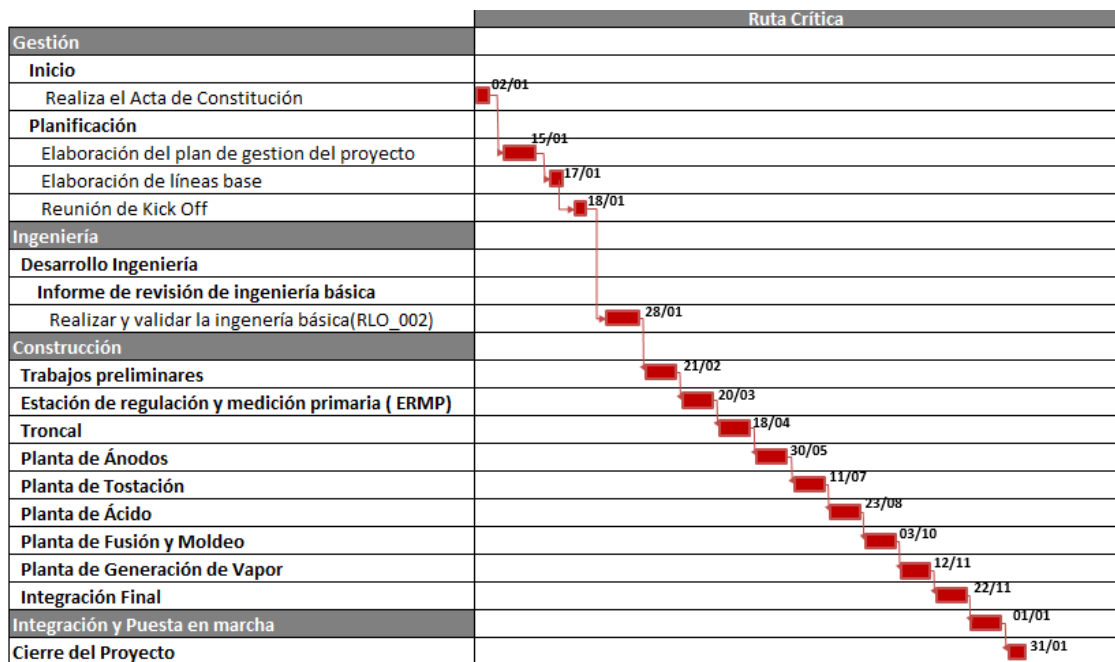
Fuente: Autores de esta tesis.

7.3.4. Camino Crítico: Identificación y Análisis

En el siguiente gráfico se muestra los entregables que no tienen demora permisible, sus actividades forman la ruta crítica.

El desarrollo de los planes de gestión por parte del Gerente de Proyecto inicia la ruta crítica, luego se desarrolla la reunión de kick off y se va a otra tarea crítica de la fase de Ingeniería *Realizar y validar la ingeniería básica* ; luego pasa por todas las actividades de la fase de Construcción y todas las actividades de la fase Integración y Puesta en marcha.

Figura 7.16. Ruta Crítica.



Fuente: Autores de esta tesis.

7.4. Plan de Gestión de Costes

7.4.1. Presupuesto del proyecto

En este capítulo describiremos cuales han sido las técnicas a considerar para el desarrollo del presupuesto del proyecto, el cual nos servirá para controlar la línea base de costos durante el desarrollo del proyecto.

La información que ayuda a determinar el costo del proyecto son todos los planes del proyecto y con mayor énfasis en los planes de compras, recursos y riesgos.

El plan de costos se elabora partiendo de la base de cada paquete de trabajo de la EDT.

Las herramientas y técnicas a utilizar para el desarrollo del plan han sido:

- Juicio de expertos; se consultó a personas experimentadas en el desarrollo de instalaciones de gas para poder obtener ratios de horas-hombre por cada actividad y así poder estimar el tiempo de cada trabajo.
- Estimación ascendente; este método es mas preciso y detallado, se obtiene de la aceptación del equipo.
- Los costos de recursos humanos son en base a la política interna de RASDR.

A continuación, podemos ver el costo del proyecto se detalla de acuerdo a la estructura de la EDT y los montos están en dólares americanos.

Tabla 7.5. Elaboración de Costes.

1	GESTIÓN	183,920
1.1	Inicio	1,920
1.2	Planificación	12,160
1.3	Ejecución y seguimiento	157,680
1.4	Cierre	12,160
2	INGENIERÍA	128,000
2.1	Elaboración de Expedientes	19,000
2.2	Desarrollo de Ingeniería	97,000
2.3	Taller Hazop	12,000

3	PROCURA	72,228
3.1	Gestión de Materiales Nacionales	16,932
3.2	Gestión de Materiales Internaciones	55,296
4	CONSTRUCCIÓN	2,596,525
4.1	Trabajos Preliminares	20,000
4.2	Estación ERMP	193,541
4.3	Troncal	203,541
4.4	Planta de Ánodos	425,688
4.5	Planta de Fusión y Moldeo	418,088
4.6	Planta de Generación de Vapor	410,488
4.7	Planta de Tostación	434,888
4.8	Planta de Ácidos	429,488
4.9	Montaje de quemadores y antorchas	60,800
5	INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	134,000
5.1	Pruebas finales	67,888
5.2	Puesta en Marcha	66,113
6	COSTO DE ACTIVIDADES	3,114,673
7	COSTO GENERALES DE EMPRESA (8%)	311,467
8	COSTO DEL PROYECTO	3,426,140
9	RESERVA DE CONTINGENCIA	174,000
10	LINEA DE BASE DE COSTOS	3,600,140
11	RESERVA DE GESTION	120,000
12	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	3,720,140

Fuente: Autores de esta tesis.

Se muestra la línea base de costos, que durante los primeros meses el gasto acumulado es menor y conforme avance la ejecución del proyecto el acumulado llegará al monto de 3'426,140 US\$.

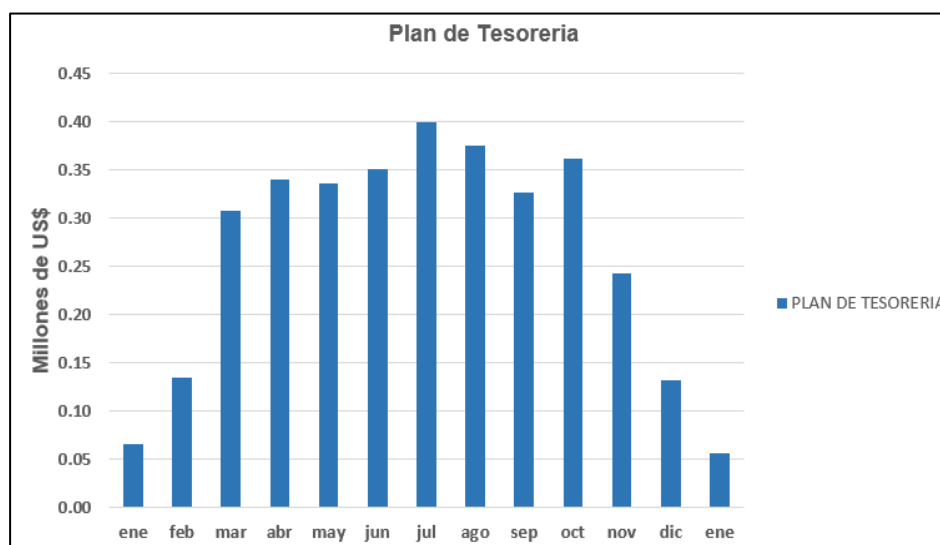
Figura 7.17. Costo del Proyecto.



Fuente: Autores de esta tesis.

El plan de tesorería es el siguiente, se nota según el grafico que los meses de mayor pago es durante la ejecución del proyecto, entre los meses de junio y octubre.

Figura 7.18. Plan de Tesorería.



Fuente: Autores de esta tesis.

7.4.2. Plan de tesorería

El plan de desembolso mensual es el siguiente, en el mes de enero del 2020 se evidencia que el desembolso acumulado coincide con el costo del proyecto.

Tabla 7.6. Plan de Tesorería.

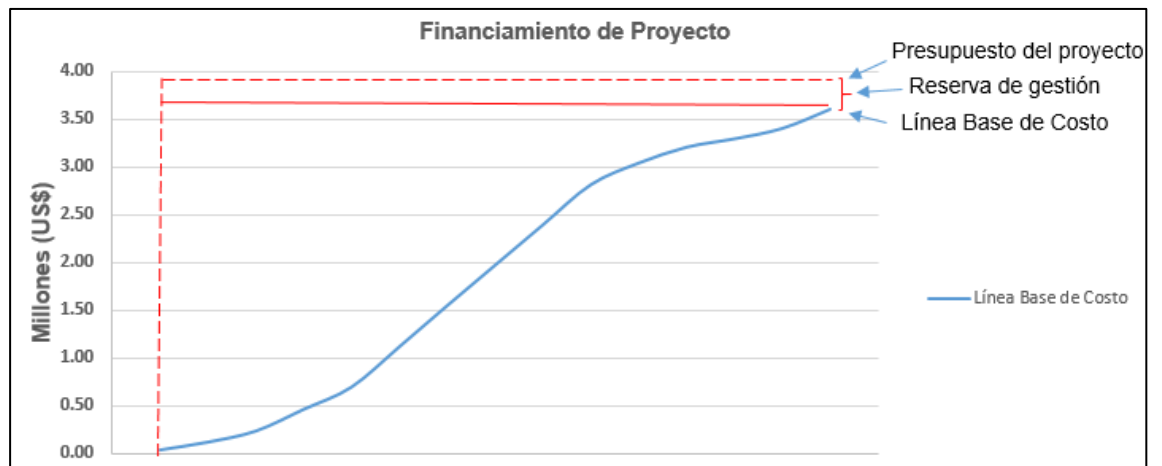
Ítem	PROYECTO	USD	Ene 19	Feb 19	Mar 19	Abr 19	May 19	Jun 19	Jul 19	Ago 19	Sep. 19	Oct 19	Nov 19	Dic 19	Ene 20
1	GESTIÓN DE PROYECTO	183 920	14,080.00	12,800.00	13,440.00	14,080.00	16,060.00	14,140.00	16,060.00	14,080.00	13,440.00	14,720.00	13,440.00	15,420.00	12,160.00
2	INGENIERÍA	128 000	19,000.00	31,000.00	42,000.00	36,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	PROCURA	72 228	6,732.00	10,200.00	12,036.00	7,480.00	7,820.00	19,800.00	7,820.00	340.00	-	-	-	-	-
4	CONSTRUCCION	2,596,525.00													
4.1	TRABAJOS PRELIMINARES	20,000.00	1,280.00	18,720.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2	ESTACIÓN ERMP	193,541.00	-	37,585.00	155,956.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3	TRONCAL	203,541.00	-	-	59,971.00	143,571.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.4	PLANTA DE ÁNODOS	425,688.00	-	-	-	114,426.00	288,214.00	23,049.00	-	-	-	-	-	-	-
4.5	PLANTA DE TOSTACIÓN	434,888.00	-	-	-	-	-	269,645.00	165,244.00	-	-	-	-	-	-
4.6	PLANTA DE ÁCIDOS	429,488.00	-	-	-	-	-	-	185,835.00	243,653.00	-	-	-	-	-
4.7	PLANTA DE FUSIÓN Y MOLDEO	418,088.00	-	-	-	-	-	-	-	93,514.00	288,544.00	36,030.00	-	-	-
4.8	PLANTA DE GENERACIÓN DE VAPOR	410,488.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	286,669.00	123,819.00	-	-
4.9	MONTAJE DE QUEMADORES Y ANTORCHAS	60,800.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,800.00	-	-
5	INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	134,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,350.00	93,075.00	19,575.00
6	COSTO DE ACTIVIDADES	3,114,673.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	COSTO GENERALES DE LA EMPRESA (8%)	311,467.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00	23,959.00
8	COSTO DEL PROYECTO	3'426,140													
9	DESEMBOLSO MENSUAL (US\$)		65,051.00	134,264.00	307,362.00	339,515.00	336,053.00	350,592.00	398,918.00	375,546.00	325,943.00	361,379.00	243,368.00	132,454.00	55,694.00
10	DESEMBOLSO ACUMULADO (US\$)		65,051.00	199,315.00	506,677.00	846,193.00	1'182,246	1'532,838	1'931,756	2'307,302	2'633,245	2'994,624	3'237,992	3'370,446	3'426,140

Fuente: Autores de esta tesis.

7.4.3. Plan de Financiamiento del proyecto

En RASDR se financian los proyectos desde la aprobación del Acta de Constitución, tal como se muestra en el siguiente gráfico, se desembolsa desde el mes enero.

Figura 7.19. Financiamiento del proyecto



Fuente: Autores de esta tesis

7.5. Plan de Gestión de la Calidad

7.5.1. Plan de gestión de la calidad

Política de calidad

“Ejecutar un cambio de Matriz Energética de manera amigable con el medio ambiente y buscar la mejora continua cumpliendo los requisitos establecidos por la Norma ISO 9001: 2015, todo ello a través de la difusión al personal involucrado”.

7.5.2. Finalidad de calidad

Los objetivos de calidad que tenemos que alcanzar son los que se detallan a continuación:

- Cumplir con los requerimientos de calidad expuestos en las especificaciones de proyecto.
- Proveer un organizado enfoque para el control de la calidad del proyecto.
- Asegurar que todas las modificaciones en campo y que todas las inspecciones y pruebas de control sean apropiadamente documentadas.
- Asegurar que los entregables del proyecto sean realizados en conformidad con las últimas revisiones de los planos y documentos.

7.5.3. Estándares y normas aplicables

Los estándares utilizados para el aseguramiento de la calidad son los siguientes:

- ISO 9001, LEY 28611, NFPA, ASHRAE, ASTM, ANSI, OSHA, Especificaciones técnicas de RASDR.
- Planos de Detalle o de Fabricación del cliente.

7.5.4. Planeamiento de la gestión de calidad

De forma general, la ejecución del Proyecto se realizará el EPC (Ingeniería, Procura, Ejecución y Puesta en Marcha), el cual abarca el diseño y la construcción de la estación de regulación / medición e instalación de la red interna de distribución de gas natural en la refinería.

La acometida de gas natural está comprendida por la tubería general de suministro de gas natural y la Estación de Regulación y Medición Primaria de Gas Natural (ERMP).

La Instalación interna de gas natural comprende el montaje de las tuberías de distribución de gas natural hacia cada uno de los equipos / sistemas consumidores de gas natural.

La nueva instalación del proyecto descrita líneas arriba queda definida como sigue:

- 1 Línea general de suministro de gas natural a refinería: Va desde su interconexión con la red externa de gas natural, la cual será instalada por la empresa Cálidda.
- 2 Estación de Regulación y Medición Primaria: Comprende el cuadro conteniendo toda instrumentación necesaria para la regulación de presión y medición del caudal de gas natural y el inicio de las líneas internas de distribución de gas natural.
- 3 Líneas internas de distribución y control de gas natural hacia cada uno de los equipos consumidores de Gas natural.
- 4 Estaciones de Regulación Secundaria las cuales regulan la presión de gas a la entrada de los trenes de válvula en cada uno de los equipos consumidores de gas natural.
- 5 Trenes de válvulas corresponden a los cuadros, suministrados y diseñados por los proveedores de los equipos consumidores de gas, para el control de gas natural e incluye toda la instrumentación para permitir la operación normal y todos los automatismos para casos de emergencia.

Dentro del alcance está incluido la activación, supervisión, inspección, montaje, comisionado, puesta en marcha de la Estación de Regulación y Medición de gas natural y de todas las redes de distribución interna de gas natural.

El proyecto consiste en la ingeniería, procura, construcción, prueba y arranque:

- **Ingeniería:** Evaluar variables de capacidad y diseño de los equipos
- **Procura:** Quemadores y bulk materials.
- **Ejecución del proyecto (Construcción):** Obras civiles, trabajos eléctricos, Montaje de tuberías y quemadores.
- **Integración y puesta en marcha:** Prueba, arranque y sintonía de la producción.

Mediante un diagrama de flujo se identificarán los procesos principales del área Gerencia de Proyectos.

Figura 7.20. Cuadro de calidad.



Fuente: Autores de esta tesis

PIG: Proyecto Interno de Gas.

A continuación, se describe los procesos de cada fase del proyecto: Ingeniería, procura, construcción e integración y puesta en marcha.

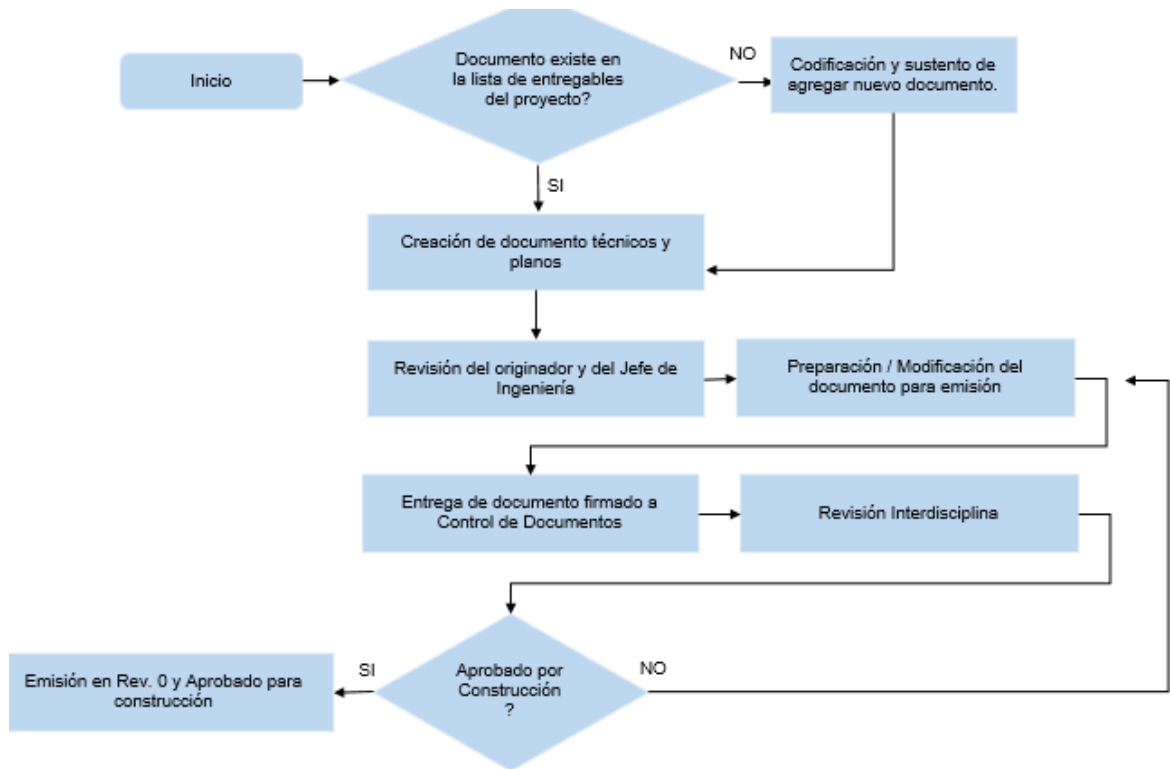
- **Proceso de Ingeniería:**

Este diagrama de flujo define la metodología de revisión, emisión, control de documentos técnicos desarrollados por el equipo de ingeniería de RASDR y tiene por objetivo asegurar la entrega al cliente de productos estandarizados, libres de errores, aprobados por los niveles de autoridad correspondientes y ajustados a los requerimientos técnicos de cada contrato.

Los documentos que se elaboran son planos y documentos como los criterios de diseño, memoria de cálculo, listado de materiales, etc.

La ingeniería de detalle se desarrollará según el diagrama de flujo que se muestra a continuación. Esto aplicará para la revisión de la ingeniería básica y para el desarrollo de la ingeniería de detalle.

Figura 7.21. Proceso de ingeniería.



Fuente: Autores de esta tesis

- **Proceso de Procura:**

Este proceso tiene como objetivo el suministro de los equipos nacionales e internacionales.

Este proceso es ejecutado por el área de compras y es un soporte para todos los proyectos de RASDR corporativo.

El equipo de proyectos (ingeniería) es el área que se encarga de la evaluación técnica de las propuestas técnicas, por procedimientos del corporativo el área técnica no tiene acceso a las propuestas comerciales. Proceso de procura (ver Figura VI.35 Diagrama de Flujo de Compras).

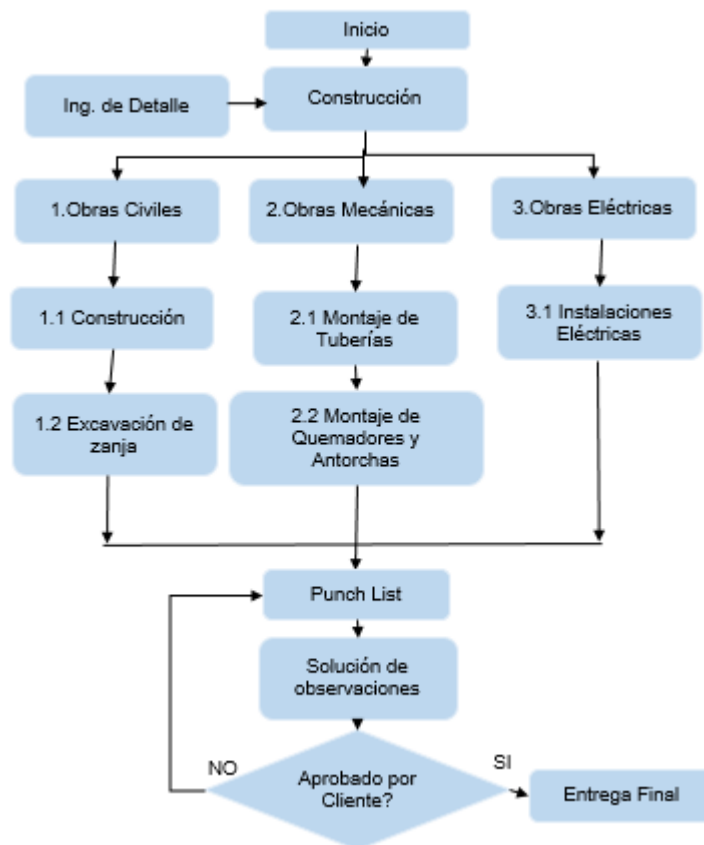
- **Proceso de construcción:**

El principal objetivo del proceso de construcción es ejecutar la ingeniería de detalle aprobada por el área de construcción que será el área que ejecutará el proceso de Construcción.

Los alcances del área de construcción en las cinco (05) plantas y la estación de regulación son las siguientes:

- Obras civiles; Construcción civil y excavación de zanja.
- Obras mecánicas: Montaje de tuberías aéreas, tuberías enterradas y montaje de quemadores y antorchas.
- Obras eléctricas: Instalaciones eléctricas.

Figura 7.22, Proceso de construcción.



Fuente: Autores de esta tesis

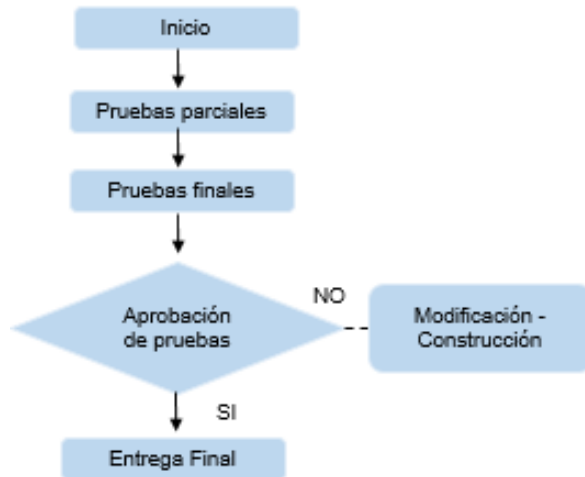
El proceso de construcción es importante la aprobación del cliente interno y en caso se tengan observaciones se detallan en el informe “punch list”, se levanta y se gestiona la aprobación del cliente para cerrar el ciclo del proceso.

- **Proceso de integración y puesta en marcha:**

Este proceso tiene como principal objetivo poner en funcionamiento la nueva matriz energética y asegurar el cumplimiento de los objetivos del producto mencionados

en la gestión del alcance. Los responsables de este proceso es el equipo de construcción e ingeniería. El proceso de integración y puesta en marcha

Figura 7.23. Proceso de integración y puesta en marcha.



Fuente: Autores de esta tesis

Las pruebas deberán ser aprobadas por las jefaturas de construcción e ingeniería para lograr la aprobación y entrega final, de existir alguna observación o anomalía el flujo retorna al equipo de construcción para realizar las modificaciones hasta lograr el mejor performance del sistema.

Las pruebas parciales deberán realizar por cada planta de manera independiente y la prueba final es la prueba del sistema completo.

7.5.5. Plan de control de la calidad

En el plan de control de la calidad se mostrará cómo vamos a gestionar los controles de calidad sobre los entregables de los procesos descritos en el punto anterior.

Estos controles se desarrollarán durante la ejecución de cada proceso para de esta manera evitar los re-trabajos que pueden impactar la línea de base de costos y el cronograma.

7.5.6. Control de calidad a productos de ingeniería

En el cuadro se establecen los estándares, métricas, actividades de control de calidad a los productos del proceso de ingeniería, ver métricas de calidad en el anexo VII – tablas de calidad.

7.5.7. Control de calidad a productos de procura

En procura se establecen los estándares, métricas, actividades de control de calidad a los productos del proceso de procura. Ver la tabla de control de calidad – procura en el anexo VII – tablas de calidad.

7.5.8. Control de calidad a productos de construcción

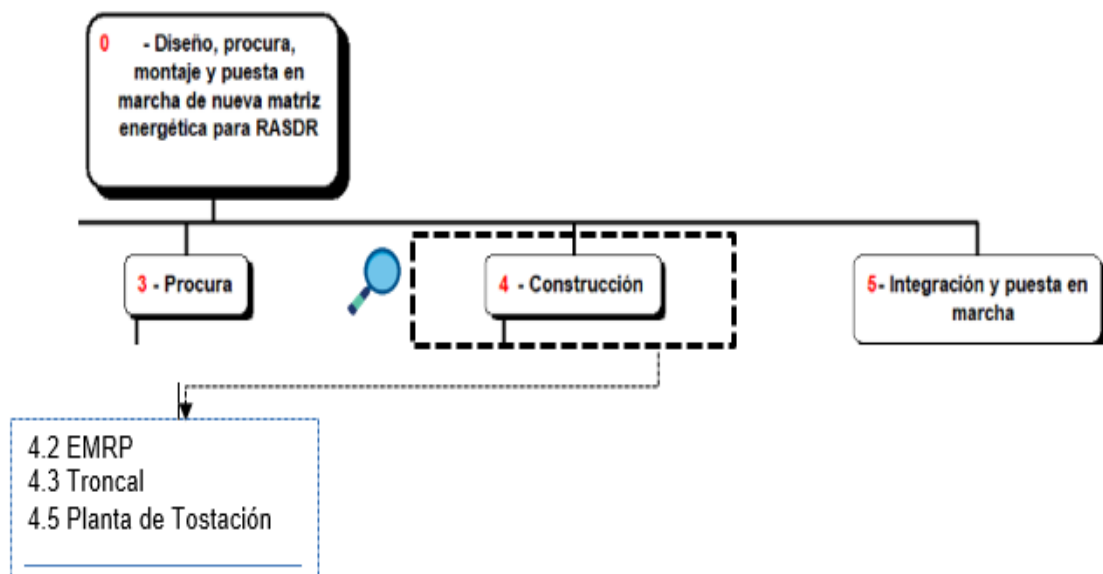
En construcción se establecen los estándares, métricas, actividades de control de calidad a los productos del proceso de construcción. Ver el control de calidad – construcción en el anexo VII – tablas de calidad.

7.5.9. Control de calidad a productos de puesta en marcha

En la puesta en marcha se establecen los estándares, métricas, actividades de control de calidad a los productos del proceso de puesta en marcha. Ver el control de calidad – construcción en el anexo VII – tablas de calidad.

7.5.10. Plan de control de calidad a tres entregables en construcción

Figura 7.24. Ejemplo para el control de calidad



Fuente: Autores de esta tesis

Estación de Medición de Regulación Primaria (ERMP):

Tabla 7.7. Control de calidad – ERMP

UBICACIÓN	CATEGORÍA	MÉTRICA DE CONTROL	ACTIVIDAD	META	ACTIVIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	FORMATO DE ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA
4.2 ERMP	Recepción de Materiales	Control en origen	Compra de materiales nacionales	NA	NA	NA	NA	NA
4.2 ERMP	Recepción de Materiales	Control a la entrega	Compra de materiales nacionales	Nº de No conformidades	Verificar el control de entrega	Registro de control de entrega	Ing. De Calidad	23/05/2019
4.2 ERMP	Control de Ejecución	Inspección visual	Instalación de tubería de Acero	Nº de No conformidades	Verificar el control de instalación de tubería	Registro de instalación	Ing. De Calidad	19/03/19 – 11/04/19
4.2 ERMP	Control de Ejecución	Control de las actividades	Vaciado de concreto	Resistencia: 280 kg/cm ²	Verificar la resistencia del concreto	Registro de prueba de laboratorio	Ing. De Calidad	19/03/19 – 11/04/19
4.2 ERMP	Control de Ejecución	Pruebas y ensayos	Instalación de tubería	Nº de No conformidades	Verificar pruebas hidrostáticas	Registro de pruebas	Ing. De Calidad	19/03/19 – 11/04/19
4.2 ERMP	Control de Acabado	Control del producto acabado	Instalación de tubería	Nº de No conformidades	Verificar instalación de tuberías	Registro de conformidad	Ing. De Calidad	19/03/19 – 11/04/19

Fuente: Autores de esta tesis

- a. Registro de control de Entrega – Materiales (Ejemplo)
(Ver Anexo VII)
- b. Registro de instalación de tuberías (Ejemplo)
(Ver Anexo VII)
- c. Registro de Vaciado de concreto (Ejemplo)
(Ver Anexo VII)
- d. Registro de Pruebas (Ejemplo)
(Ver Anexo VIII)
- e. Registro de Conformidad (Ejemplo)
(Ver Anexo VII)

Troncal:

Tabla 7.8. Control de calidad – Troncal

UBICACIÓN	CATEGORÍA	MÉTRICA DE CONTROL	ACTIVIDAD	META	ACTIVIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	FORMATO DE ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA
4.3 TRONCAL	Recepción de Materiales	Control en origen	Compra de materiales nacionales	Nº de No conformidades	Verificar el control de origen y fabricación	Registro de control de registro	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05
4.3 TRONCAL	Recepción de Materiales	Control a la entrega	Compra de materiales nacionales	Nº de No conformidades	Verificar el control de entrega	Registro de control de entrega	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05
4.3 TRONCAL	Control de Ejecución	Inspección visual	Instalación de tubería de Acero	Nº de No conformidades	Verificar el control de instalación de tubería	Registro de instalación	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05
4.3 TRONCAL	Control de Ejecución	Control de las actividades	Soldado de tubería	Nº de No conformidades	Verificar la resistencia del concreto	Registro de prueba soldadura	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05
4.3 TRONCAL	Control de Ejecución	Pruebas y ensayos	Instalación de tubería	Nº de No conformidades	Verificar pruebas hidrostáticas	Registro de pruebas	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05
4.3 TRONCAL	Control de Acabado	Control del producto acabado	Instalación de tubería	Nº de No conformidades	Verificar instalación de tuberías	Registro de conformidad	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05

Fuente: Autores de esta tesis

Planta de Tostación:

Tabla 7.9. Control de calidad – Planta de Tostación.

UBICACIÓN	CATEGORÍA	MÉTRICA DE CONTROL	ACTIVIDAD	META	ACTIVIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	FORMATO DE ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA
4.3 TRONCAL	Recepción de Materiales	Control en origen	Compra de materiales nacionales	Nº de No conformidades	Verificar el control de origen y fabricación	Registro de control de registro	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05

4.3 TRONCAL	Recepción de Materiales	Control a la entrega	Compra de materiales nacionales	N° de No conformidades	Verificar el control de entrega	Registro de control de entrega	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05
4.3 TRONCAL	Control de Ejecución	Inspección visual	Instalación de tubería de Acero	N° de No conformidades	Verificar el control de instalación de tubería	Registro de instalación	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05
4.3 TRONCAL	Control de Ejecución	Control de las actividades	Soldado de tubería	N° de No conformidades	Verificar la resistencia del concreto	Registro de prueba soldadura	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05
4.3 TRONCAL	Control de Ejecución	Pruebas y ensayos	Instalación de tubería	N° de No conformidades	Verificar pruebas hidrostáticas	Registro de pruebas	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05
4.3 TRONCAL	Control de Acabado	Control del producto acabado	Instalación de tubería	N° de No conformidades	Verificar instalación de tuberías	Registro de conformidad	Ing. De Calidad	11/04 – 06/05

Fuente: Autores de esta tesis

7.5.11. Plan de aseguramiento de calidad

Con el fin de verificar si los procesos correspondientes al proyecto y alineados a los estándares de ISO 9001, con el que ya cuenta la empresa, se realizan auditorías de procesos en las actividades claves afectadas por el proyecto de ampliación.

El aseguramiento de la calidad en el proyecto se realizará mediante auditorías internas y externas en diferentes etapas del proyecto.

Procesos del proyecto

- Ingeniería
- Procura
- Construcción
- Integración y puesta en marcha.
- Auditoría interna

Tabla 7.10. Auditoría Interna.

ÁREA	TIPO DE AUDITORIA	FORMA/ MECANISMO	EQUIPO DE INGENIERÍA	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	FRECUENCIA
Ingeniería	Interna	-Entrevista	-Ing. De Calidad	Procedimiento de auditorías RASDR	1.5 meses
		- Revisión de documentos	- Gerente de Proyectos		

Compras	Interna	-Entrevista	-Ing. De Calidad	Procedimiento de auditorías RASDR	4 meses
		- Revisión de documentos	- Gerente de Proyectos		
Construcción	Interna	-Entrevista	-Ing. De Calidad	Procedimiento de auditorías RASDR	8 meses
		- Revisión de documentos	- Gerente de Proyectos		

Fuente: Autores de esta tesis

- Auditoría externa

Tabla 7.11. Auditoría externa.

ÁREA	TIPO DE AUDITORIA	FORMA/ MECANISMO	EQUIPO DE INGENIERÍA	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	FRECUENCIA
Proyectos	Externa	-Entrevista	-Ing. De Calidad	Procedimiento de auditorías RASDR	8 meses
		- Revisión de documentos	- Gerente de Proyectos		

Fuente: Autores de esta tesis

- Calendario de auditorías

Tabla 7.12. Calendario de auditorías.

ÁREA	TIPO DE AUDITORIA	Fecha				
		2019				2020
		Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1
Ingeniería	Interna	15/02/2019	-	-	-	-
Compras	Interna	-	15/04/2019	15/09/2019	-	-
Construcción	Interna	-	-	-	15/10/2019	-
Proyectos	Externa	-	30/06/2019	-	30/12/2019	-

Fuente: Autores de esta tesis

- Plan de mejora del proceso

El análisis del desempeño del proceso auditado se realizará mediante el siguiente cuadro:

Tabla 7.13. Plan de mejora de procesos.

PROCESO	FORTALEZAS DEL ÁREA	DEBILIDADES DEL ÁREA	PROPUESTA DE MEJORA
INGENIERÍA			
PROCURA			
CONSTRUCCIÓN			
INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA			

Fuente: Autores de esta tesis

El plan de mejoras se realizará y documentará según el siguiente cuadro:

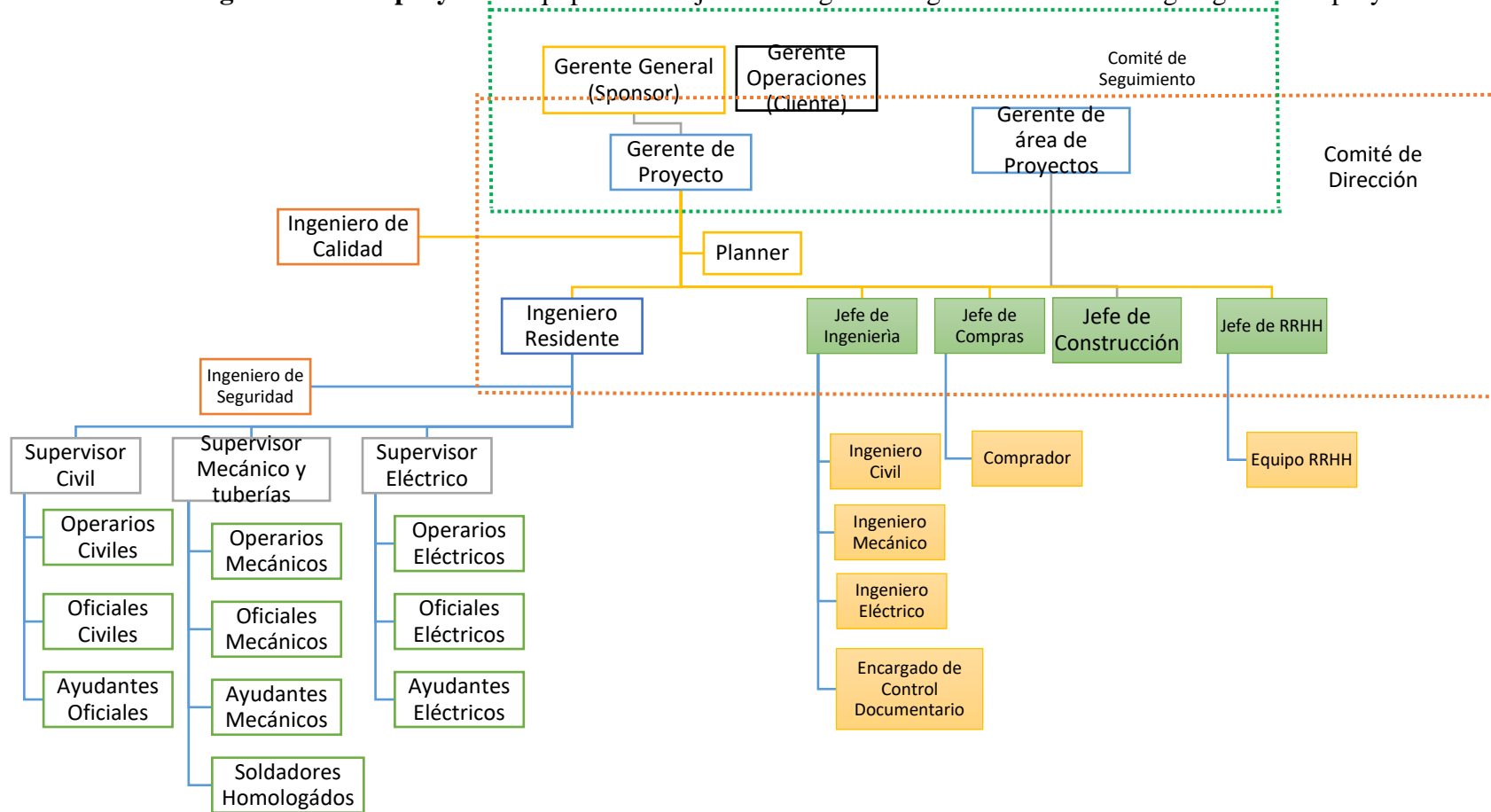
Tabla 7.14. Documentación del plan de mejora de procesos.

FECHA DE RESGISTRO	PROPUESTA DE MEJORA	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	RESPONSABLE	FECHA INICIO / FIN	RECURSOS	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO

Fuente: Autores de esta tesis

7.6. Plan de Gestión de los Recursos (Humanos)

OBS: Estructura organizativa del proyecto: Equipo de trabajo: En la siguiente figura se muestra el organigrama del proyecto.



7.6.1. Definición del equipo de gestión

El equipo de gestión es el responsable de elaborar el Plan de Gestión del proyecto y asegurar su correcta ejecución; además de coordinar con las áreas de Ingeniería y Compras para obtener el Desarrollo de la ingeniería y realizar todas las compras necesarias para el proyecto.

El equipo de gestión es el siguiente:

- ✓ Gerente de Proyecto.
- ✓ Planner.

El comité de Ejecución: Este comité se va a reunir cada semana para monitorear el avance del proyecto y brindar soluciones a los problemas que puedan surgir.

- ✓ Jefe de Ingeniería.
- ✓ Jefe de Construcción.
- ✓ Jefe de Recursos Humanos
- ✓ Jefe de Compras.
- ✓ Gerente de Proyecto
- ✓ Planner.
- ✓ Gerente de área de proyecto.

El comité de Seguimiento: Este comité se va a reunir mensualmente para informar los avances del proyecto.

- ✓ Gerente General.
- ✓ Gerente de Operaciones.
- ✓ Gerente de proyecto.
- ✓ Gerente de área de proyecto.

Desarrollo del equipo de trabajo.

A lo largo del proyecto el equipo de trabajo tendrá ciertas actividades que le permitirán desarrollarse además de construir un clima laboral adecuado para que el equipo pueda desenvolverse de la mejor manera en sus funciones laborales.

Estas actividades están plasmadas en el cronograma del proyecto y son las siguientes:

- Capacitaciones en los procesos de la empresa.
- Evento de confraternidad al inicio del proyecto.
- Evento de confraternidad por el día de madre.
- Evento de confraternidad por el día de padre.
- Evento de confraternidad por fiestas patrias.
- Eventos de confraternidad por fiestas navideñas.
- Evento de reconocimiento al equipo por cada Hito del proyecto cumplido.

7.6.2. Descripción de roles

Se presenta la descripción de los principales roles que intervienen en el proyecto, la descripción de todos los roles se encuentra en el **Anexo IX**: Descripción de roles:

Tabla 7.15. Descripción del rol de Gerente de Proyecto.

Nombre del Rol
Gerente de Proyecto
Objetivos del Rol
Garantizar que el proyecto se desarrolle de acuerdo al presupuesto aprobado, el plazo establecido, el alcance definido y la calidad requerida.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informar al sponsor sobre los avances del proyecto. ✓ Comunicación continua con el sponsor. ✓ Definir y obtener el acuerdo del Equipo, de las funciones y responsabilidades de cada miembro, así como diseñar el organigrama. ✓ Diseñar los mecanismos de control del Proyecto (cuadro de mando). ✓ Ser consciente e implementar la calidad y exigencias técnicas y funcionales requeridas por el Proyecto. ✓ Planificación del proyecto y elaboración de los informes para el control. ✓ Organizar los recursos de la empresa para la correcta ejecución del proyecto.
Niveles de autoridad:

Decide sobre el presupuesto, plazos y recursos ya asignados al proyecto.
Reporta a:
Sponsor

Fuente: Autores de esta tesis..

Tabla 7.16. Descripción del rol del Ingeniero Residente.

Nombre del Rol
Ingeniero Residente
Objetivos del Rol
Apoyar con la gestión del proyecto desde la obra.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la manera de dividir el Proyecto más adecuada, para que la organización lo asimile. ✓ Crear un consistente y coherente plan de Proyecto que tenga en cuenta todos los aspectos del mismo. ✓ Ejecutar las actividades del plan de Proyecto. ✓ Definir una planificación básica (Base-line plan) según el alcance, el plazo y el coste. Definir y crear un sistema de control, que compare la evolución del Proyecto con respecto al plan básico. ✓ Identificar cuándo el Proyecto se está desviando seriamente del plan básico. ✓ Determinar las mejores herramientas (software) de control para la gestión del Proyecto. ✓ Preparar para el Director del Proyecto las hojas de definición de las funciones y responsabilidades de los puestos.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Gerente de Proyecto

Fuente: Autores de esta tesis.

Tabla 7.17. Descripción del rol del Ingeniero de Calidad

Nombre del Rol
Ingeniero de Calidad
Objetivos del Rol
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar y Ejecutar el Plan de Calidad. ✓ Elaborar registro de lecciones aprendidas.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Responsable de validar que se realicen las actividades operativas establecidas en el plan de control de calidad. ✓ Elaborar y/o completar los datos de los registros de calidad establecidos en el plan de calidad. ✓ Realizar la programación de pruebas dentro del plan de gestión.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Ingeniero Residente

Fuente: Autores de esta tesis..

Tabla 7.18. Descripción del rol del Supervisor Civil.

Nombre del Rol
Supervisor Civil
Objetivos del Rol
Asegurar que la construcción (parte civil) se realiza según la planificación del proyecto.

Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizar las cuadrillas civiles. ✓ Coordinar la instalación de facilidades para la instalación. ✓ Transmitir las interferencias en la ejecución que se pudieran presentar y que ameriten un cambio de orden. ✓ Coordinar con el planificador y el gerente del proyecto las actividades a realizar el día siguiente. ✓ Reportar el avance diario por cuadrillas. ✓ Realizar las inspecciones de calidad. ✓ Participar en las capacitaciones en seguridad y salud programadas por la empresa cuando sea requerido.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Ingeniero Residente.

Fuente: Autores de esta tesis..

Tabla 7.19. Descripción del rol del Jefe de ingeniería.

Nombre del Rol
Jefe de ingeniería
Objetivos del Rol
Garantizar el correcto y oportuno desarrollo de la ingeniería del proyecto en sus diversas disciplinas: civil, mecánico y eléctrico.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planificar la parte técnica del proyecto, redacción de la documentación necesaria del departamento de ingeniería.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar y aprobar las memorias de cálculo. ✓ Revisar y aprobar los planos antes de su envío al cliente. ✓ Elaborar los manuales de operación y mantenimiento.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Gerente de Proyecto.

Fuente: Autores de esta tesis..

Tabla 7.20. Descripción del rol del Jefe de Compras.

Nombre del Rol
Jefe de Compras
Objetivos del Rol
Asegurar que las compras lleguen en las fechas planificadas.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usar el Plan de Proyecto y la información disponible de compras para desarrollar una estrategia de compras y subcontratos y un Plan de Compras donde se detalle qué comprar, cómo comprarlo (tipo de contrato), cuándo comprarlo y a qué coste y lo mismo para la estrategia de los servicios y subcontratos. ✓ Identificar y usar las organizaciones internas y externas que el proceso requiere, para adquirir los elementos para el Proyecto. ✓ Obtener las ofertas adecuadas. ✓ Establecer un proceso de selección, con criterios de evaluación, solicitando la información adecuada a los suministradores y subcontratistas. ✓ Colaborar con el responsable de construcción para la selección, negociación y adjudicación de los subcontratos.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hacer el seguimiento y la activación de los suministradores en todo lo relativo al coste, plazos, alcances, calidad. ✓ Negociar y acordar con los proveedores cambios de alcance o de las condiciones contractuales. ✓ Planificar y realizar las inspecciones de los materiales y equipos para poder validar y aceptar los mismos antes de su envío a obra. ✓ Asegurar los pagos a los proveedores de una manera eficaz basada en factores tales como suministros, hitos, plazos o entregas parciales. ✓ Negociar y activar el apoyo de los suministradores a las pruebas. ✓ Cerrar los contratos con cada uno de ellos.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Gerente de Proyecto

Fuente: Autores de esta tesis..

7.6.3. Matriz RACI.

A continuación, se desarrolla la matriz RACI, se toma en cuenta los principales entregables y que relación (Responsable, Aprobador, Consultado, Informado) tienen con los recursos del proyecto.

Tabla 7.21. Matriz RACI

Actividad	Roles											
	GP	PL	IR	IS	IC	SC	SM	SE	JI	EQI	JC	
Gestión/Desarrollo del Plan de Gestión	A	R	I	I	I				I		I	
Ingeniería/Informe de revisión de ingeniería básica	I	I	I						A	R		
Ingeniería/Elaboración de expedientes de ingeniería.	I	I	I						A	R		
Ingeniería/Desarrollo de Ingeniería	I	I	I						A	R		
Ingeniería/Taller Hazop	I	I	I						A	R		
Procura/Compra de Materiales Importados y Nacionales	A								C		R	
Construcción/Trabajos Preliminares	A	I	R	I	I							
Construcción/Obras Civiles	I	I	A	I	I	R						
Construcción/Obras Mecánicas	I	I	A	I	I		R					
Construcción/Obras Eléctricas	I	I	A	I	I			R				
Construcción/Integración de las Plantas	I	I	A	I	I		R					
Integración y Puesta en marcha/Realización de pruebas finales	A	I	R	I	C				C			
Integración y Puesta en marcha/Cierre - Liberación de la obra	A	I	R	I	C	I	I	I	I		I	

R: Responsable	GP: Gerente de Proyecto	IC: Ingeniero de Calidad	JI: Jefe de Ingeniería.
A: Aprobador	PL: Planner	SC: Supervisor Civil	JC: Jefe de Compras.
C: Consultado	IR: Ingeniero Residente	SM: Supervisor Mecánico	EQI: Equipo Ingeniería
I: Informado	IS: Ingeniero de Seguridad	SE: Supervisor Eléctrico	

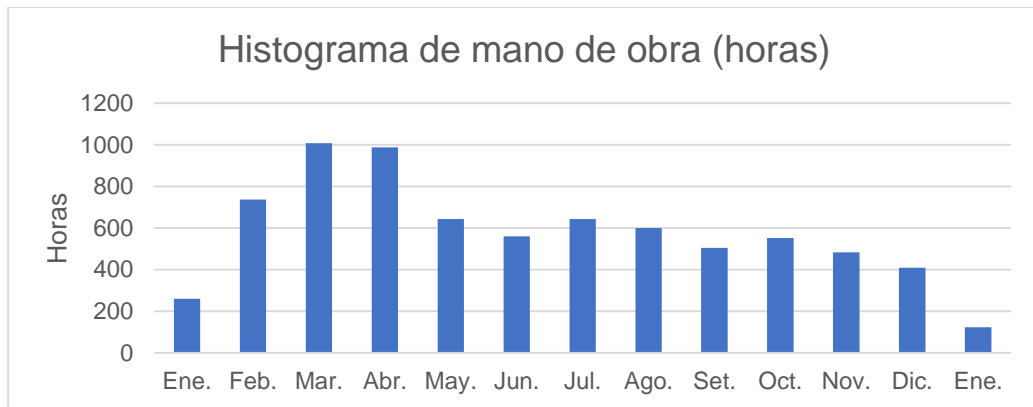
Fuente: Autores de esta tesis..

7.6.4. Utilización de los Recursos.

El proyecto no cuenta con personal externo contrato, todos los miembros del proyecto forman parte de la empresa RASDR y ellos ejecutaran el proyecto.

A continuación, se muestra las horas consumidas por la mano de obra a lo largo del proyecto, se nota que la carga en los meses de marzo abril y mayo es mayor esto es debido a que la fase de construcción se desarrollar en paralelo con la fase de procura, ambas inician en marzo 2019.

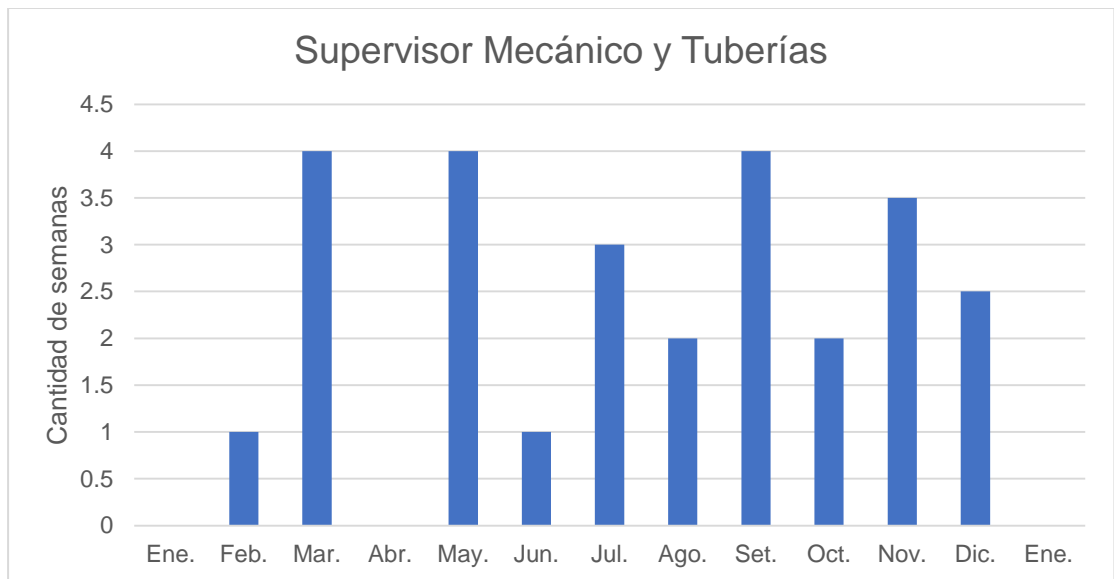
Figura 7.25. Histograma de mano de obra.



Fuente: Autores de esta tesis.

En el siguiente gráfico se muestra la carga de trabajo del Supervisor mecánico y tuberías a lo largo del proyecto.

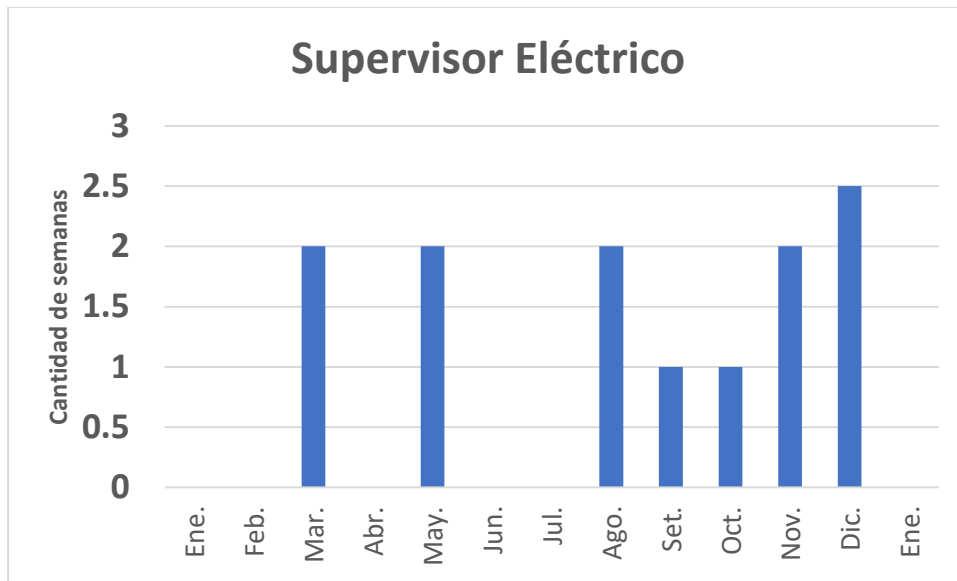
Figura 7.26. Semanas trabajadas por el supervisor mecánico y tuberías



Fuente: Autores de esta tesis.

En el siguiente gráfico se muestra la carga de trabajo del Supervisor eléctrico a lo largo del proyecto.

Figura 7.27. Semanas trabajadas por el supervisor eléctrico



Fuente: Autores de esta tesis.

7.7. Plan de Gestión de las Comunicaciones

7.7.1. Estrategia de comunicación

Es el plan donde se determina las necesidades de comunicación de los distintos stakeholders identificados en el proyecto. Las necesidades consideran la aplicación coherente de la comunicación según el análisis de stakeholders.

Se presenta el listado de stakeholders del proyecto con el nivel de poder y de interés que cada uno tiene, y qué estrategia se va a tener por cada uno. (**Ver Anexo X**)

Se desarrollan los medios de difusión para preparar y efectuar las comunicaciones.

7.7.2. Cuadro Resumen de Comunicaciones

En el Cuadro Resumen de Comunicaciones o Matriz de Comunicaciones se detalla principalmente lo que se va a comunicar, el responsable, el receptor y la frecuencia.

Tabla 7.22. Cuadro de resumen de las comunicaciones.

Matriz de Comunicaciones								
Tipo de Información	Contenido	Tipo	Nivel de Importancia	Responsable	Grupo Receptor	Método	Frecuencia	Cuando
Inicio del proyecto	Acta de constitución	Papel	Alto	Gerente de proyecto	Gerente General Cliente Jefes funcionales	Reunión presencial	Una sola vez	Gestión
Planificación	Línea base del alcance	Digital	Alto	Gerente de proyecto	Interesados clave Equipo de trabajo	Email	Una sola vez	Gestión
	Plan de dirección del proyecto	Digital	Alto	Gerente de proyecto	Interesados clave Equipo de trabajo	Email	Una sola vez	Gestión
Avance proyecto	Datos de desempeño	Digital	Alto	Equipo de trabajo	Gerente de proyecto	Herramienta PM	Diario	Construcción
	Informe de seguimiento	Digital	Alto	Gerente de proyecto	Cliente Gerente General	Reunión presencial	Mensual	Construcción
	Cuaderno de Obra	Papel / Digital	Alto	Ingeniero Residente	Gerente de proyecto	Presencial	Diario	Construcción

Matriz de Comunicaciones								
Tipo de Información	Contenido	Tipo	Nivel de Importancia	Responsable	Grupo Receptor	Método	Frecuencia	Cuando
	Informe de Taller Hazop	Digital	Medio	Jefe de Ingeniería	Ingeniero Residente Gerente de Proyecto	Email	Una sola vez	Ingeniería
	Orden de Compra de materiales importados	Digital	Medio	Jefe de Compras	Gerente de proyecto	Email	Una sola vez	Procura
	Inicio de Construcción Planta de Ánodos	Digital	Medio	Ingeniero Residente	Gerente de proyecto Gerente General Cliente	Email	Una sola vez	Construcción
	Inicio de Construcción Planta de Tostación	Digital	Medio	Ingeniero Residente	Gerente de proyecto Gerente General Cliente	Email	Una sola vez	Construcción
	Inicio de Construcción Planta de Ácido	Digital	Medio	Ingeniero Residente	Gerente de proyecto Gerente General Cliente	Email	Una sola vez	Construcción
	Inicio de Construcción Planta de Fusión y Moldeo	Digital	Medio	Ingeniero Residente	Gerente de proyecto Gerente General Cliente	Email	Una sola vez	Construcción
	Inicio de Construcción Planta de Generación de Vapor	Digital	Medio	Ingeniero Residente	Gerente de proyecto Gerente General Cliente	Email	Una sola vez	Construcción
	Informe de las instalaciones de la certificadora	Papel / Digital	Alto	Ingeniero Residente	Gerente de proyecto	Email	Una sola vez	Integración y Puesta en Marcha

Matriz de Comunicaciones								
Tipo de Información	Contenido	Tipo	Nivel de Importancia	Responsable	Grupo Receptor	Método	Frecuencia	Cuando
Cambios	Plan de dirección del proyecto actualizado	Digital	Alto	Gerente de proyecto	Interesados clave Equipo de proyecto	Herramienta PM	Semanal (o antes si hay cambios urgentes)	Durante cualquier fase

Fuente: Autores de esta tesis.

7.8. Plan de Gestión de Riesgos

7.8.1. Identificación de Riesgos

Para la identificación de riesgos se utilizó:

Categorías de Riesgos:

Representadas mediante la Risk Breakdown Structure (RBS), descrita a continuación:

Tabla 7.23. Risk Breakdown Structure (RBS).

RISK BREAKDOWN STRUCTURE - RBS				
(Estructura de Desglose de Riesgos)				
PROYECTO: Diseño, procura, montaje y puesta en marcha de nueva matriz energética para RASDR				
NIVEL DE RBS	0	1	2	DESCRIPCION
	0. TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO	1. RIESGO DE GERENCIAMIENTO	1.1	Leyes Locales
			1.2	Stakeholders
			1.3	Contractual
			1.4	Seguimiento y Control
		2. RIESGO DE INGENIERÍA	2.1	Alcance
			2.2	Técnicos (Ingeniería)
			2.3	Compatibilidad de especialidades
		3. RIESGO DE PROCURA	3.1	Fiabilidad y Desempeño
			3.2	Logística (para suministros de procura, importaciones)
			3.3	Tasa de cambio
		4. RIESGO DE CONSTRUCCIÓN	4.1	Técnicos (Construcción)
			4.2	Condiciones Ambientales
			4.3	Seguridad en Obra

Fuente: Autores de esta tesis.

Se realizó la identificación de riesgos utilizando las siguientes técnicas:

Juicio Experto

Toda la información obtenida es a base del juicio experto de distintos ingenieros de RASDR, de esta manera, el resultado de nuestro análisis puede estar relacionado estrechamente a la realidad.

Tormenta de Ideas

Mediante una sesión abierta se listaron diferentes ideas siguiendo la estructura de la RBS, con ello se determinaron los diferentes problemas que podían presentarse en el Proyecto.

Análisis de Causa Raíz

Se utilizó para determinar las causas que ocasionarían los posibles problemas listados en la tormenta de ideas.

Análisis de Documentos

Se revisaron los planes del proyecto.

En el resultado de realizar las técnicas mencionadas, se hallaron 30 posibles eventos que se puede observar en el siguiente cuadro.

Tabla 7.24. Lista de riesgos identificados

1. RIESGO DE GERENCIAMIENTO	1.1 LEYES LOCALES	R1	Modificaciones en algunos aspectos del proyecto para dar respuesta al cumplimiento la actualización de la nueva normativa.
		R2	Retraso en la entrega de licencia de obra
	1.2 STAKEHOLDERS	R3	Paralización de obra
		R4	Demora en la fabricación de equipos
		R5	Retrabajos por observaciones de calidad
		R6	Traslado de personal clave a otros proyectos
	1.3 CONTRACTUAL	R7	Disolución de contrato
		R8	Aplicación de penalidades
	1.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL	R9	Desvíos en los cuadros presentados con la realidad
		R10	Fallas en las pruebas de QC
		R11	Pérdida de documentos del Proyecto
		R12	Sub-estimación de cantidad de recursos
2. RIESGO DE INGENIERÍA	2.1 ALCANCE	R13	Que los equipos a importar sean fabricados con especificaciones diferentes a las requeridas
	2.2 TÉCNICOS (INGENIERÍA)	R14	El personal demora en la entrega de planos
		R15	Los planos presentan diferentes unidades
	2.3 COMPATIBILIDAD DE ESPECIALIDADES	R16	Los planos de especialidades no están en la misma escala
		R17	Los planos de especialidades tiene incompatibilidades.
3. RIESGO DE PROCURA	3.1 FIABILIDAD Y DESEMPEÑO	R18	Que los equipos no funcionen para las pruebas
		R19	Que los equipos no logren la capacidad deseada
		R20	Falta de personal calificado para calibración de equipos.
	3.2 LOGÍSTICA (IMPORTACIONES)	R21	Que los equipos especiales a importar lleguen tarde al Proyecto.
		R22	Los resultados de la ingeniería de los equipos, especifiquen características que no se encuentren disponible con los proveedores del Mercado.
	3.3 TASA DE CAMBIO	R23	Variación extrema en la compra/venta de soles y dólares.
4. RIESGO DE CONSTRUCCIÓN	4.1 TÉCNICOS (CONSTRUCCIÓN)	R24	Variación de metrados estimados respecto a lo que se está ejecutando en la obra.
		R25	Interferencias durante la ejecución de los trabajos
	4.2 CONDICIONES AMBIENTALES	R26	El tipo de suelo a excavar sea diferente al previsto
		R27	Encontrar restos arqueológicos durante la excavación
		R28	Reprocesos de trabajos en obra
	4.3 SEGURIDAD EN OBRA	R29	Robo de materiales de construcción
		R30	Accidentes Fatales y/o incapacitantes

Fuente: Autores de esta tesis.

Enunciado de los riesgos:

De los 30 riesgos identificados se filtraron en 10 principales, los cuales fueron descritos tomando en cuenta la siguiente estructura:

Debido a la <Causa> puede ocurrir el <Riesgo o evento incierto>, lo que provocaría el <Impacto en el/los objetivos del proyecto>.

R1 Cambio de alcance del Producto por nueva normativa

Debido a que se actualizó la legislación peruana en temas relacionados a minería, puede ocurrir que se cambie algunos componentes del Proyecto para cumplir la nueva normativa, lo cual impactaría en el alcance, plazo y costo del Proyecto.

R3 Paralización de la ejecución de trabajos

Debido a que el sindicato de trabajadores no se siente conforme con los beneficios que recibe, puede ocurrir una paralización de la ejecución de trabajos, lo que provocaría un aumento en el plazo de entrega del proyecto.

R4 Demora en la fabricación de equipos

Debido a una mala programación y comunicación con los proveedores, puede ocurrir que los materiales o los equipos especiales no sean fabricados a tiempo y no lleguen en el momento programado para el desarrollo de los trabajos, lo cual afectaría negativamente en el plazo del Proyecto.

R5 Retrabajos por observaciones de calidad.

Debido que hay una escasez de mano de obra calificada, pueden ocurrir re trabajos por observaciones de calidad, lo cual impactaría negativamente en el costo del Proyecto.

R21 Equipos especiales a importar lleguen tarde al Proyecto

Debido a problemas internos en los procesos de los proveedores, puede ocurrir que los equipos especiales a importar lleguen fuera de plazo, lo cual impactaría negativamente en el plazo y costo del Proyecto.

R13 Fabricación de equipos con especificaciones erróneas

Debido a una mala interpretación de los planos por parte de los proveedores, puede ocurrir que los equipos a importar sean fabricados con especificaciones diferentes a las requeridas, lo cual impactaría negativamente en el plazo del Proyecto.

R22 Proveedores únicos de fabricación de equipos en el mercado.

Debido a que los equipos necesarios para el proyecto son de alta complejidad, puede ocurrir que los resultados de la ingeniería de los equipos, especifiquen características que no se encuentren disponible con los proveedores del mercado, lo cual impactaría negativamente en el costo del Proyecto.

R24 Variación de metrado estimados respecto a lo que se está ejecutando en la obra

Debido a que durante la estimación se usaron planos bases referenciales de proyectos similares, puede ocurrir una variación de metrado estimados respecto a lo que se está ejecutando en la obra, lo que provocaría un aumento en los costos del Proyecto.

R25 Interferencias durante la ejecución de los trabajos.

Debido a que la existencia de incongruencias indicadas en los planos AS BUILD del terreno, puede ocurrir interferencias durante la ejecución de los trabajos, lo cual impactaría negativamente en el plazo y costo del Proyecto.

R26 Tipo de suelo a excavar diferente al indicado en el EMS.

Debido a que el estudio de mecánica de suelos del Proyecto idealiza los estratos de acuerdo a calicatas, puede ocurrir que el tipo de suelo al excavar sea diferente al previsto, lo cual impactaría negativamente en el plazo y costo del Proyecto.

7.8.2. Análisis Cualitativo

En el análisis cualitativo se realiza la priorización de los riesgos obtenidos en el registro para evaluar y combinar las probabilidades de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. Este permite minimizar el nivel de incertidumbre y enfocarse en los riesgos de alta prioridad.

Para el desarrollo se definieron las escalas de probabilidad e impacto.

Tabla 7.25. Escala de Probabilidad de Ocurrencia.

Escala de Probabilidad de Ocurrencia		
Nivel	Categoría	Descripción
0.90	Muy Alta	Evento cuya probabilidad de ocurrencia es muy alta, es decir, se tiene una probabilidad mayor a 70.00% de seguridad que se presente.
0.70	Alta	Evento cuya probabilidad de ocurrencia es alta, es decir, se tiene entre 51.00 a 70.00% de seguridad que se presente.
0.50	Mediana	Evento cuya probabilidad de ocurrencia es mediana, es decir, se tiene entre 31.00 a 50.00% de seguridad que se presente.
0.30	Baja	Evento cuya probabilidad de ocurrencia es baja, es decir, se tiene entre 11.00 a 30.00% de seguridad que se presente.
0.10	Muy Baja	Evento cuya probabilidad de ocurrencia es muy baja, es decir de 1.00 a 10.00% de seguridad que se presente.

Fuente: Autores de esta tesis.

Tabla 7.26. Escala de impacto de un riesgo en los principales objetivos del proyecto.

Escala de Impacto de un Riesgo en los Principales Objetivos del Proyecto					
Objetivos del Proyecto	Muy Bajo / 0.05	Bajo / 0.10	Moderado / 0.20	Alto / 0.40	Muy Alto / 0.80
Costo	Incremento insignificante del costo	Incremento de costos menor a 5 %	Incremento de costos entre 5 - 10 %	Incremento del costo del 10 - 20%	Incremento de costos mayor de 20%
Plazo	Ampliación insignificante de plazo	Ampliación del plazo menor al 5%	Ampliación del plazo entre 5 al 10%	Ampliación del plazo entre 10 a 20%	Ampliación del plazo mayor a al 20%
Alcance	Disminución de la funcionalidad casi no se nota	Se afectan áreas menores de funcionalidad	Se afectan grandes áreas de funcionalidad	Reducción de funcionalidades inaceptables para el cliente	El entregable final del proyecto es inútil
Calidad	Degradación de la calidad casi no se nota	Solas las aplicaciones sumamente exigente se ven afectadas	La reducción de la calidad requiere una aprobación por parte del cliente	La reducción de la calidad es inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inútil

Fuente: Autores de esta tesis.

A partir del análisis de probabilidad e impacto de cada riesgo, se realiza su calificación mediante la matriz de probabilidad e impacto cuyo formato se basa en el del PMBOK.

Figura 7.28. Matriz de probabilidades e 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	0.20	0.40	0.40	0.20	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 Baja	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo		
Impacto Negativo						Impacto Positivo							

Fuente: Autores de esta tesis.

La matriz de probabilidad e impacto nos ayuda priorizar los riesgos identificados, donde el color rojo representa alta prioridad, el color amarillo media prioridad y el verde indica baja prioridad.

Tabla 7.27. Riesgos priorizados.

CATEGORÍA	CÓDIGO DEL RIESGO	NOMBRE DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACIÓN
Logística	R22	Los resultados de la ingeniería de los equipos, especifiquen características que no se encuentren disponible con los proveedores del Mercado.	0.50	0.80	0.40
	R21	Equipos especiales a importar lleguen tarde al Proyecto.	0.70	0.40	0.28
Alcance	R13	Los equipos a importar sean fabricados con especificaciones diferentes a las requeridas.	0.30	0.80	0.24
Condiciones Ambientales	R26	El tipo de suelo a excavar sea diferente al previsto	0.30	0.80	0.24
Técnicos	R24	Variación de metrados estimados respecto a lo que se está ejecutando en la obra.	0.50	0.20	0.10
	R25	Interferencias durante la ejecución de los trabajos	0.30	0.40	0.12
Stakeholders	R3	Paralización de Obra	0.50	0.40	0.20
	R4	Demora en la fabricación de equipos	0.10	0.80	0.08
	R5	Retrabajos por observaciones de Calidad	0.30	0.20	0.06
Leyes Locales	R1	Modificaciones en algunos aspectos del proyecto para dar respuesta al cumplimiento la actualización de la nueva normativa.	0.30	0.10	0.03

Fuente: Autores de esta tesis.

7.8.3. Registro de Riesgos

Se evaluaron los 10 riesgos seleccionados, asignándole un ID, categoría, período de ocurrencia, probabilidad, impacto, calificación, estrategia, plan de respuesta, reserva de contingencia, dueño del riesgo y disparador, quedando de la siguiente manera:

Tabla 7.28. Registro de Riesgos - Análisis cualitativo y planes preventivos parte 1.

ID	CAUSA	RIESGO	IMPACTO	Categoría (RBS-Nivel 1)	PERIODO DE OCURRENCIA	Tipo (O/A)	Análisis Cualitativo			ESTRATEGIA	Planes preventivos	
							Probabilidad	Impacto	Calificación		ACCIÓN ESPECÍFICA	Monto US\$ de prevención
1.1 Leyes Locales												
R1	Actualización de la legislación Peruana en temas relacionados a uso de materiales con sello verde.	Modificaciones en algunos aspectos del proyecto para dar respuesta al cumplimiento de la actualización de nuevas normativas	Aumento de costo, plazo.	Gerenciamiento	Ingeniería/Procura	A	0.3	0.1	0.03	Aceptar		
1.2 Stakeholders												
R3	El sindicato de trabajadores no se siente conforme con los beneficios que recibe	Paralización de obra	Aumento en el plazo	Gerenciamiento	Gestión	A	0.5	0.4	0.20	Mitigar	Mantener reuniones periódicas, realizar actividades de integración y establecer una escala de bonos atractivos para el personal de acuerdo al desempeño del trabajo.	USD 5,360.00
R4	Incompatibilidades en los planos presentados a los proveedores	Demora en la fabricación de equipos	Mayor costo y plazo	Gerenciamiento	Gestión	A	0.1	0.8	0.08	Mitigar	Mantener reuniones periódicas con el personal clave de los proveedores para absolver dudas y agregar cláusula que el proveedor es responsable de detectar incompatibilidades en los planos.	USD 0.00
R5	Hay una escasez de mano de obra calificada	Retrabajos por observaciones de calidad	Aumento del costo del Proyecto	Gerenciamiento	Gestión	A	0.3	0.2	0.06	Mitigar	Invertir en capacitar al personal de la zona con el fin de aumentar su eficiencia en los trabajos.	USD 2,400.00
1.3 Contractual												
1.4 Seguimiento y Control												
2.1 Alcance												
R13	Mala interpretación de los planos por parte de los proveedores	que los equipos a importar sean fabricados con especificaciones diferentes a las requeridas	Aumento en plazo	Ingeniería	Ingeniería/Procura	A	0.3	0.8	0.24	Mitigar	Asignar responsables que tendrá visitas periódicas a las fábricas del proveedor, para asegurar que se cumpla lo especificado en los planos.	USD 13,000.00
2.2 Técnicos												
2.3 Compatibilidad de especialidades												

Fuente: Autores de esta tesis.

Tabla 7.29. Registro de Riesgos - Análisis cualitativo y planes preventivos parte 2.

ID	CAUSA	RIESGO	IMPACTO	Categoría (RBS- Nivel 1)	PERIODO DE OCURRENCIA	Tipo (O/A)	Análisis Cualitativo			ESTRATEGIA	Planes preventivos	
							Probabilidad	Impacto	Calificación		ACCIÓN ESPECÍFICA	Monto US\$ de prevención
3.1. Fiabilidad y desempeño												
3.2 Logística (Proveedores)												
R21	problemas en los flujos económicos del proveedor	que los equipos especiales a importar lleguen tarde al Proyecto.	Aumento en el plazo	Procura	Procura	A	0.7	0.4	0.28	Mitigar	Solicitar durante el proceso de contratación carta fianza de fiel cumplimiento y los EEFF de la empresa.	USD 0.00
R22	Equipos necesarios para el Proyecto son de alta complejidad	Los resultados de la ingeniería de los equipos, especifiquen características que no se encuentren disponible con los proveedores del mercado.	Aumento de costo del Proyecto	Procura	Procura	A	0.5	0.8	0.40	Mitigar	Destinar horas extra para que la ingeniería de los equipos tengan alternativas.	USD 4,000.00
3.3 Tasa de Cambio												
4.1 Técnicos (Construcción)												
R24	Durante la estimación se usaron planos bases referenciales de Proyectos similares.	Variación de metrados estimados respecto a lo que se está ejecutando en la obra.	Aumento en los costos	Construcción	Construcción	A	0.5	0.2	0.10	Aceptar		
R25	Existencia de incongruencias indicadas en los planos AS BUILD del terreno	Interferencias durante la ejecución de los trabajos	Aumento de Costo y Plazo	Construcción	Construcción	A	0.3	0.4	0.12	Aceptar		
4.2 Condiciones Ambientales												
R26	El estudio de mecánica de suelos del Proyecto idealiza los estratos de acuerdo a calicatas	El tipo de suelo a excavar sea diferente al previsto	Aumento de Costo y Plazo	Construcción	Construcción	A	0.3	0.8	0.24	Mitigar	Realizar una calicata manual en 04 puntos diferentes al indicado en el EMS	USD 4,800.00
4.3 Seguridad en Obra												

Fuente: Autores de esta tesis.

Tabla 7.30. Registro de Riesgos - Planes de contingencia y Análisis cuantitativo parte 1.

ID	RIESGO	Planes de Contingencia		Análisis Cuantitativo		Dueño del riesgo	Disparador	Estado	Comentarios y Observaciones
		ACCIÓN ESPECÍFICA DE RESPUESTA	Monto US\$	Probabilidad de ocurrencia (%)	Reserva de Contingencia				
1.1 Leyes Locales									
R1	Modificaciones en algunos aspectos del proyecto para dar respuesta al cumplimiento de la actualización de nuevas normativas	Se tendrá un equipo del staff pre-asignado que evaluará todo el nuevo alcance que se debe realizar para cumplir con lo establecido por Ley. Este informe será emitido al comité de cambios para su evaluación.	USD 100,000.00	30.00%	USD 30,000.00	Gerente de Proyecto	Noticias locales sobre proyectos de Ley		
1.2 Stakeholders									
R3	Paralización de obra	El gerente de proyectos tendrá comunicación inmediata con el jefe del sindicato, para negociar y llegar a un acuerdo.	USD 10,000.00	30.00%	USD 3,000.00	Residente de Obra	Mensajes del sindicato mostrando incomidad		
R4	Demora en la fabricación de equipos	Se buscará la forma de intensificar el proceso de fabricación agregando recursos.	USD 20,000.00	5.00%	USD 1,000.00	Jefe de Compras	Proveedor demora con el envío de informes de avance		
R5	Retrabajos por observaciones de calidad	Se realizarán los retrabajos necesarios para lograr la calidad deseada.	USD 15,000.00	20.00%	USD 3,000.00	Residente de Obra	Observaciones repetitivas en la ejecución		
1.3 Contractual									
1.4 Seguimiento y Control									
2.1 Alcance									
R13	que los equipos a importar sean fabricados con especificaciones diferentes a las requeridas	Se evaluará con el área de ingeniería la viabilidad de adaptar accesorios adicionales al equipo fabricado, para que logre las especificaciones deseadas.	USD 50,000.00	20.00%	USD 10,000.00	Jefe de Ingeniería Jefe de Compras	Constantes preguntas por parte de los proveedores		
2.2 Técnicos									
2.3 Compatibilidad de especialidades									

Fuente: Autores de esta tesis.

Tabla 7.31. Registro de Riesgos - Planes de contingencia y Análisis cuantitativo parte 2.

ID	RIESGO	Planes de Contingencia		Análisis Cuantitativo		Dueño del riesgo	Disparador	Estado	Comentarios y Observaciones
		ACCIÓN ESPECÍFICA DE RESPUESTA	Monto US\$	Probabilidad de ocurrencia (%)	Reserva de Contingencia				
3.1. Fiabilidad y desempeño									
3.2 Logística (Proveedores)									
R21	que los equipos especiales a importar lleguen tarde al Proyecto.	Se optará por un medio de transporte que llegue a Perú más rápido.	USD 60,000.00	40.00%	USD 24,000.00	Jefe de Compras	Proveedores no responden las solicitudes de procura y construcción		
R22	Los resultados de la ingeniería de los equipos, especifiquen características que no se encuentren disponible con los proveedores del mercado.	Se realizará negociaciones con la alta gerencia para obtener el mejor precio posible.	USD 140,000.00	35.00%	USD 49,000.00	Jefe de Compras. Jefe de Ingeniería.	Complejidad al revisar los planos emitidos.		
3.3 Tasa de Cambio									
4.1 Técnicos (Construcción)									
R24	Variación de metrados estimados respecto a lo que se está ejecutando en la obra.	Se asumirá el costo de la variación de metrados, esto será cuantificado para que sirva como referencia para futuros proyectos.	USD 80,000.00	50.00%	USD 40,000.00	Gerente de Proyecto	Cuando se solicite mayores recursos a los estimados.		
R25	Interferencias durante la ejecución de los trabajos	Se destinará los recursos necesarios para liberar la interferencia presentada lo antes posible.	USD 20,000.00	30.00%	USD 6,000.00	Residente de Obra	Durante la construcción se evidencia estructuras existentes que no están en los planos AS BUILD		
4.2 Condiciones Ambientales									
R26	El tipo de suelo a excavar sea diferente al previsto	Se realizará la excavación usando herramientas especiales.	USD 40,000.00	20.00%	USD 8,000.00	Jefe de Construcción	Al momento de excavar se detecta presencia de otro material.		
4.3 Seguridad en Obra									
				RESERVA DE CONTINGENCIA	USD 174,000.00				

Fuente: Autores de esta tesis.

Como se puede observar, se obtuvo una reserva de contingencia equivalente a USD 174,000.00

Adicional a ello, se identificaron 7 acciones preventivas cuyos costos suman USD 29,560, estas actividades serán adicionadas al presupuesto del Proyecto.

Finalmente, como política de la organización, se considera una reserva de gestión de 3.5% del presupuesto, el cual asciende a USD 120,000.00.

7.8.4. Sustento de Reservas de Contingencia

R1 – Modificaciones en algunos aspectos del proyecto para dar respuesta al cumplimiento de la actualización de nuevas normativas

Se tendrá un equipo del staff pre-asignado que evaluará todo el nuevo alcance que se debe realizar para cumplir con lo establecido por Ley.

USD 100,000.00, monto estimado de cuantificar las horas hombre destinadas a evaluar el nuevo alcance.

R3 – Paralización de obra

El gerente de proyectos tendrá comunicación inmediata con el jefe del sindicato, para negociar y llegar a un acuerdo.

USD 10,000.00, monto estimado de tener que contratar personal fantasma para mantener la paz laboral.

R4– Demora en la fabricación de equipos

Se buscará la forma de intensificar el proceso de fabricación agregando recursos.

USD 20,000.00, monto estimado de horas extras dedicadas a los procesos de fabricación de equipos, asumidos por RASDR.

R5 – Retrabajos por observaciones de calidad

Se realizarán los re trabajos necesarios para lograr la calidad deseada.

USD 15,000.00, monto estimado de realizar levantamiento de observaciones y no conformidades.

R13 – Los equipos a importar sean fabricados con especificaciones diferentes a las requeridas

Se evaluará con el área de ingeniería la viabilidad de adaptar accesorios adicionales al equipo fabricado, para que logre las especificaciones deseadas.

USD 50,000.00, contempla las horas de re-ingeniería para ver la forma de utilizar lo fabricado y adicionarle nuevas piezas que permitan que cumplan las EETT.

R21 – que los equipos especiales a importar lleguen tarde al Proyecto.

Se optará por un medio de transporte que llegue a Perú más rápido

USD 60,000.00, monto de transportar los equipos por vía aérea para acortar el tiempo de viaje.

R22 – Los resultados de la ingeniería de los equipos, especifiquen características que no se encuentren disponible con los proveedores del Mercado

Se realizará negociaciones con la alta gerencia para obtener el mejor precio posible

USD 140,000.00, monto estimado de asumir los costos que desee el proveedor que tiene monopolio.

R24 – Variación de metrados estimados respecto a lo que se está ejecutando en la obra.

Se asumirá el costo de la variación de metrados, esto será cuantificado para que sirva como referencia para futuros proyectos.

USD 80,000.00, monto estimado de asumir los costos por metrados no considerados.

R25 – Interferencias durante la ejecución de los trabajos

Se destinará los recursos necesarios para liberar la interferencia presentada lo antes posible.

USD 20,000.00, costo estimado de levantar las interferencias que se irían presentando a lo largo de las actividades.

R26 – El tipo de suelo a excavar sea diferente al previsto

Se realizará la excavación usando herramientas especiales.

USD 40,000.00, costo estimado de realizar la excavación utilizando matillo demolidor neumático.

Tabla 7.32. Ficha de riesgos.

1. Información General		
Nombre del Proyecto:	Diseño, procura, montaje y puesta en marcha de nueva matriz energética para RASDR	
Nombre de la Empresa	RASDR	N° de Reg: R22
Nombre del PM		Fecha: 15/03/2019

2. Información del Riesgo	
Riesgo:	Los resultados de la ingeniería de los equipos especifiquen características que no se encuentren disponible con los proveedores del mercado.
Causa:	Los equipos necesarios para el proyecto son de alta complejidad.
Consecuencias	Aumento de costo del Proyecto
Categoría	3.Procura 3.2 logística
Tipo de Riesgo	Amenaza
Fase de Ocurrencia	Procura
Probabilidad de Ocurrencia	50%
Impacto	0.80
Calificación	0.40
Prioridad	Alta

3. Estrategias de Prevención	
Plan de Respuesta	Mitigar
Plan de Acción	Se realizará negociaciones con la alta gerencia para obtener el mejor precio posible.
Importe	USD 140,000.000

Se incorpora a la reserva de contingencia	SÍ
---	----

4. Comentarios

Aprobado por:	Observaciones a la aprobación:
Rechazado por:	Observaciones al rechazo:

Fuente: Autores de esta tesis.

7.9. Plan de Gestión de Compras.

7.9.1. Estrategia de contratación

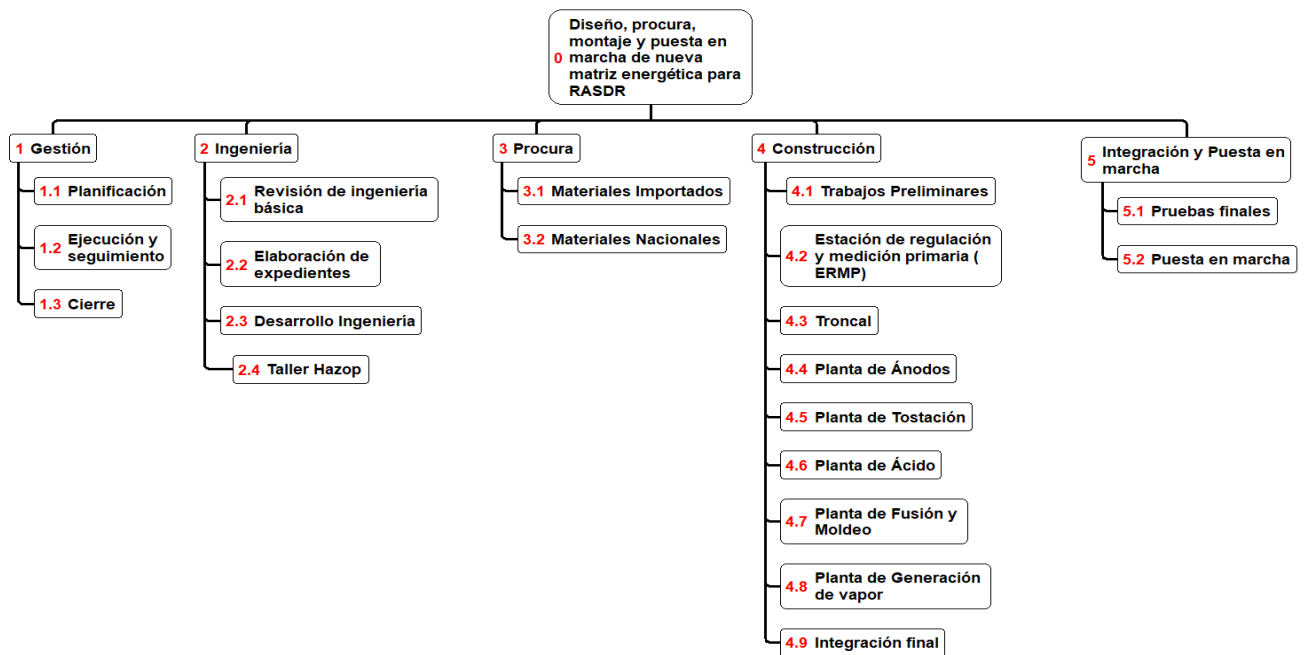
RASDR cuenta con un Área de Compras centralizada transversal a toda la organización que brinda soporte a todos los proyectos que se realizan, la cual está liderada por un Jefe de Compras, y éste asigna recursos y a un responsable por cada proyecto. La selección de proveedores tiene por objetivo escoger al proveedor más adecuado para cada requerimiento.

El Jefe de Compras, una vez definida la necesidad de contratar un producto o servicio, deberá definir un listado de proveedores a quienes solicitará cotización. Los criterios para establecer el listado de proveedores, serán definidos según los requerimientos específicos de cada producto o servicio a adquirir definida por el Gerente de Proyecto, que también realizará la evaluación técnico-económica de las cotizaciones recibidas junto con el equipo de proyecto (ingeniería).

El Plan de Gestión de Compras tiene mucha importancia para el proyecto, ya que la contratación de empresas proveedoras de materiales nacionales e importados asciende a USD 1.076 millones, representando el 30% del presupuesto del proyecto.

Las compras se realizarán a través de licitaciones subdivididas en dos tipos (identificación de paquetes de compra):

Figura 7.29. Identificación de paquetes de compra.



Fuente: Autores de esta tesis.

(Ver anexo XII)

7.9.2. Materiales importados: Paquete de Compra 1

Estimación Paquete de Compra 1: USD 770 miles.

El paquete de compra más importante y crítico para el proyecto es la compra de materiales importados, principalmente los quemadores para las plantas. Se detalla la descripción del paquete de compra:

Tabla 7.33. Materiales importados.

UBICACIÓN	ITEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO
PLANTA DE ÁNODOS	Quemador para Horno de Fusión	1	153,746.93	153,746.93
PLANTA DE TOSTACIÓN	Quemador para Horno de Tostación 120 K	4	19,218.37	76,873.47

UBICACIÓN	ITEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO
	Quemador para Horno de Tostación 320 K	4	19,218.37	76,873.47
PLANTA DE ÁCIDO	Quemador para Pre calentador 120 K	1	76,873.47	76,873.47
	Quemador para Pre calentador 320 K	1	76,873.47	76,873.47
PLANTA DE FUSIÓN Y MOLDEO	Quemador	1	13,976.99	13,976.99
	Antorcha	10	13,976.99	139,769.94
PLANTA DE GENERACIÓN DE VAPOR	Quemador para Caldera 1	1	76,873.47	76,873.47
	Quemador para Caldera 2	1	76,873.47	76,873.47
			TOTAL	\$ 768,734.66

Fuente: Autores de esta tesis.

7.9.3. Materiales nacionales: Paquete de Compra 2

Estimación del Paquete de Compra 2: USD 310 miles.

Incluye los materiales mecánicos, civiles y eléctricos para cada planta:

Estación de regulación y medición primaria (ERMP)

Tabla 7.34. Materiales nacionales – ERMP

Cantidad	Unidad	Descripción
24	ML	TUBERIA ACERO AL CARBONO SCH40 S/C ASTM A-53 GRADO B DE Ø6"
12	ML	TUBERIA ACERO AL CARBONO SCH40 S/C ASTM A-53 GRADO B DE Ø5"
24	ML	TUBERIA ACERO AL CARBONO SCH40 S/C ASTM A-53 GRADO B DE Ø1 1/2"
18	ML	TUBERIA ACERO AL CARBONO SCH40 S/C ASTM A-53 GRADO B DE Ø1"
8	Und	NIPLE 50MM DE LONGITUD 1/4" F/N
12	Und	NIPLE 100MM DE LONGITUD 1/2" F/N
12	Und	NIPLE 50MM DE LONGITUD 1/2" F/N
6	Und	CODO DE 90° RL ACERO SOLDABLE SCH40 DE 6"
2	Und	CODO DE 90° RL ACERO SOLDABLE SCH40 DE 5"
1	Und	CODO DE 90° RL ACERO CARBONO ANSI 150 DE 1 1/2"
1	Und	CODO DE 90° RL ACERO CARBONO ANSI 150 DE 1/2"
3	Und	TEE DE ACERO SOLDABLE SCH40 DE 6"
1	Und	TEE DE ACERO SOLDABLE SCH40 DE 5"
4	Und	BRIDA TIPO WELDING NECK DE AC. SOLDABLE ANSI 150 DE 6"
8	Und	BRIDA TIPO WELDING NECK DE AC. SOLDABLE ANSI 150 DE 5"
4	Und	BRIDA TIPO WELDING NECK DE AC. SOLDABLE ANSI 150 DE 3"
15	Und	BRIDA DE ACERO SLIP ON DE 6" CLASE 150
2	Und	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 6" X 3"
2	Und	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 5" X 3"
2	Und	REDUCCION BUSHING DE FIERRO NEGRO 150LBS ROSCADA DE 1/2" X 1 1/4"
11	Und	COPLA DE ACERO SOLDABLE 3000LBS CON ROSCA INTERNA DE 1/2"
1	Und	COPLA DE ACERO SOLDABLE 3000LBS CON ROSCA INTERNA DE 1"
2	Und	TAPÓN ROSCA NPTM 150 LBS DE 1/4" F/N
2	Und	TAPÓN ROSCA NPTM 150 LBS DE 1/2" F/N
1	Und	UNION UNIVERSAL DE FIERRO NEGRO 150LBS ROSCADA DE 1"
1	Und	JUNTA DIELECTRICA DE 3"
1	Und	GASKET FILTER DE 6"
1	Und	VÁLVULA ESFÉRICA NPT 1" 2000 PSI
5	Und	VÁLVULA ESFÉRICA NPT 1/2" 2000 PSI
2	Und	VÁLVULA ESFÉRICA NPT 1/4" 2000 PSI
7	Und	VÁLVULA MARIPOSA, P SERVICIO HASTA 17 BARG S-150 6"
2	Und	VÁLVULA ESFÉRICA BRIDADA, TRUNNION S-150 5"
3	Und	VÁLVULA DE BLOQUEO Y PURGA PARA MANÓMETRO, CONEXIÓN DE INGRESO NPTM Y CONEXIÓN DE SALIDA NPTH 1/2", P. MÁX. DE SERV. A 21°C 420 BARG.
1	Und	VÁLVULA DE ALIVIO POR PRESIÓN, CONEXIÓN DE INGRESO Y SALIDA NPT, P APERTURA = 4.6 BARG, P RECIERRE = 4.2 BARG, T. 1" X 1 1/2"
1	Und	VÁLVULA REGULADORA CON BLOQUEO INCORPORADO PARA RAMA PRIMARIA, PRESIÓN DE INGRESO DE 5 A 19 BARG, PRESIÓN REGULADA 4 BARG, Q=7,000 SM3/H, PRESIÓN DE SETEO DE BLOQUEO POR ALTA 4.8 BARG, PRESIÓN DE SETEO DE BLOQUEO POR BAJA 2.4 BARG
1	Und	VÁLVULA REGULADORA CON BLOQUEO INCORPORADO PARA RAMA PRIMARIA, PRESIÓN DE INGRESO DE 5 A 19 BARG, PRESIÓN REGULADA 3.6 BARG, Q=7,000 SM3/H, PRESIÓN DE SETEO DE BLOQUEO POR ALTA 4.3 BARG, PRESIÓN DE SETEO DE BLOQUEO POR BAJA 2.1 BARG

Cantidad	Unidad	Descripción
1	Und	MEDIDOR DE FLUJO G-1000 TIPO TURBINA, CAUDAL MÁXIMO = 1,600 M3/H, CAUDAL MINIMO = 80 M3/H COMPRIMIDO, MAPO DN150
1	Und	CORRECTOR DE FLUJO, RANGO DE TEMPERATURA AMBIENTE -40°C A +70°C 0 - 10 barg
1	Und	MANOMETRO DE ALTA CON GLICERINA 4"x1/2" ,0 - 40 barg / 0 - 600 psig
2	Und	MANOMETRO DE ALTA CON GLICERINA 4"x1/2" ,0 - 7 barg / 0 - 100 psig
2	Und	TERMOPOZO, CONEXIÓN A PROCESO NPTM 3/4", CONEXIÓN A INSTRUMENTO NPTH 1/2",LONGITUD DE INMERSIÓN 110 MM
2	Und	FILTRO Ø DE CUERPO 14", Ø DE BRAZO 5" S-150 MARCA TERMODINAMICA
1500	KG	SOPORTERIA ACERO ASTM A36
92.31	m2	SERVICIO DE ARENADO
92.31	m2	SERVICIO DE PINTADO ACABADO 17 MILLS
1	GLB	SERVICIO DE PLAQUEADO AL 100%
1	GLB	SERVICIO DE PRUEBA DE HERMETICIDAD

Fuente: Autores de esta tesis.

Troncal

Tabla 7.35. Materiales Nacionales – Troncal.

Cantidad	Unidad	Descripción
96	ML	TUBERIA ACERO AL CARBONO SCH40 S/C ASTM A-53 GRADO B DE Ø8"
306	ML	TUBERIA ACERO AL CARBONO SCH40 S/C ASTM A-53 GRADO B DE Ø6"
14	ML	TUBERIA ACERO AL CARBONO SCH40 S/C ASTM A-53 GRADO B DE Ø5"
186.5	ML	TUBERIA ACERO AL CARBONO SCH40 S/C ASTM A-53 GRADO B DE Ø4"
76.5	ML	TUBERIA ACERO AL CARBONO SCH40 S/C ASTM A-53 GRADO B DE Ø3"
7	UND	TEE DE ACERO SOLDABLE SCH40 DE 6"
1	UND	TEE DE ACERO SOLDABLE SCH40 DE 5"
1	UND	TEE DE ACERO SOLDABLE SCH40 DE 4"
7	UND	TEE DE ACERO SOLDABLE SCH40 DE 3"
26	UND	CODO DE 90° ACERO SOLDABLE SCH40 DE 6"
2	UND	CODO DE 90° ACERO SOLDABLE SCH40 DE 5"
22	UND	CODO DE 90° ACERO SOLDABLE SCH40 DE 4"
13	UND	CODO DE 90° ACERO SOLDABLE SCH40 DE 3"
1	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 8" X 3"
1	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 8" X 6"
1	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 4" X 3"
4	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 3" X 2 1/2"
3	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 3" X 2"
1	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 3" X 1 1/2"
1	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 6" X 5"
9	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 6" X 4"
3	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 6" X 2"
1	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 6" X 1"
1	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 6" X 2 1/2"
1	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 5" X 4"
2	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 5" X 2 1/2"
3	UND	REDUCCION CONCENTRICA DE AC. SOLDABLE SCH40 DE 5" X 2"
8	UND	BRIDA DE ACERO SLIP ON DE 6" CLASE 150
2	UND	BRIDA DE ACERO SLIP ON DE 5" CLASE 150
22	UND	BRIDA DE ACERO SLIP ON DE 4" CLASE 150
25	UND	BRIDA DE ACERO SLIP ON DE 3" CLASE 150
250	PZA	SOPORTERIA

Cantidad	Unidad	Descripción
2	UNID.	VALVULA ESFERICA BRIDADA PASTO REDUCIDO ANSI 150 DE 6"
1	UNID.	VALVULA ESFERICA BRIDADA PASTO REDUCIDO ANSI 150 DE 5"
12	UNID.	VALVULA ESFERICA BRIDADA PASTO REDUCIDO ANSI 150 DE 4"
12	UNID.	VALVULA ESFERICA BRIDADA PASTO REDUCIDO ANSI 150 DE 3"

Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Ánodos

Tabla 7.36. Materiales Nacionales – Planta de Ánodos

Cantidad	Unidad	Descripción
100	PZA	SOPORTERIA
210	MTS.	Tubería de 63mm (2") HDPE SDR 17 Norma ISO 4437 PE 100 (En tramos de 10 mts.) EN 1555-2
2	UNID.	Tee de 110mm (4") HDPE SDR 11 PE 100 PN 16 E/Fusión
13	UNID.	Codo de 90° x 90mm (3") HDPE SDR 11 E/F
1	UNID.	Transición de HDPE / Acero de 63mm x 2" Rosca Macho
1	UNID.	Reducción campana de 90mm x 32mm (3"x 1") HDPE SDR 11 PE 100 PN 16
1	UNID.	Copla de 32mm (1") HDPE SDR 11 PN 16 E/F
1	UNID.	Copla de 110mm (4") HDPE SDR 11 PN 16 E/F
25	UNID.	VALVULA ESFERICA DE 1"
1	Und	FILTRO TIPO Y DE 3/4 SPIRAX SARCO
1	Und	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Q = 1400 SM3/H, P1 = 4 BARG, P2 = 250 MBARG, RESORTE 100 A 300 MBARG, P BLOQUEO ALTA = 300 MBARG, P BLOQUEO BAJA = 180 MBARG. DIÁMETRO AGUAS ABAJO 6". PARA APLIC.7.2: PRECALENTADOR ALSTOM 320K PLANTA ÁCIDO.
1	Und	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Q = 80 SM3/H, P1 = 4 BARG, P2 = 30 MBARG, RESORTE 100 A 300 MBARG. PARA APLIC.1.6: QUEMADOR 1 PARA RECOLECTOR DE POLVOS.

Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Tostación

Tabla 7.37. Materiales Nacionales – Planta de tostación.

Cantidad	Unidad	Descripción
100	PZA	SOPORTERIA
610	MTS.	Tubería de 90mm (3") HDPE SDR 17 Norma ISO 4437 PE 100 (En tramos de 10mts.) EN 1555-2
6	UNID.	Codo de 90° x 32mm (1") HDPE SDR 11 E/F
12	UNID.	Codo de 90° x 160mm (6") HDPE SDR 11 E/F
2	UNID.	Transición de HDPE / Acero de 110mm x 4" soldable

Cantidad	Unidad	Descripción
3	UNID.	Reducción campana de 110mm x 90mm (4"x 3") HDPE SDR 11 PE 100 PN 16
1	UNID.	Copla de 63mm (2") HDPE SDR 11 PN 16 E/F
1	PZA	SERVICIO DE PLAQUEADO DE REDES INTERNAS 10%
40	Und	VALVULA ESFERICA DE 1/2"
1	Und	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Q = 2100 SM3/H, P1 = 4 BARG, P2 = 2 BARG, RESORTE 1 A 3 BARG, P BLOQUEO POR ALTA = 2.4 BARG, P BLOQUEO POR BAJA = 1.4 BARG. DIÁMETRO AGUAS ABAJO 8". PARA APLIC.5.2: CALDERA ACUOTUBULAR.
1	Und	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Q = 1650 SM3/H, P1 = 4 BARG, P2 = 250 MBARG, RESORTE 100 A 300 MBARG, P BLOQUEO ALTA = 300 MBARG, P BLOQUEO BAJA = 180 MBARG. DIÁMETRO AGUAS ABAJO 6". PARA APLIC.6.2: HORNO 320 K TOSTACIÓN.
6	Und	MANÓMETRO CON GLICERINA, CONEXIÓN VERTICAL INFERIOR, RANGO 0 - 400 MBARG 2 1/2"X 1/4"
17	Und	MANÓMETRO CON GLICERINA, CONEXIÓN VERTICAL INFERIOR, RANGO 0 - 100 MBARG 2 1/2"X 1/4"

Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Ácido

Tabla 7.38. Materiales Nacionales- Planta de Ácido.

Cantidad	Unidad	Descripción
100	PZA	SOPORTERIA
300	MTS.	Tubería de 25mm (3/4") HDPE SDR 11 Norma ISO 4437 PE 100 (En rollo) EN 1555-2
120	MTS.	Tubería de 110mm (4") HDPE SDR 17 Norma ISO 4437 PE 100 (En tramos de 10mts.) EN 1555-2
1	UNID.	Tee de 63mm (2") HDPE SDR 11 PE 100 PN 16 E/Fusión
1	UNID.	Codo de 90° x 63mm (2") HDPE SDR 11 E/F
1	UNID.	Transición de HDPE / Acero de 25mm x 3/4" Rosca Macho
2	UNID.	Transición de HDPE / Acero de 160mm x 6" soldable
1	UNID.	Reducción campana de 160mm x 90mm (4"x 3") HDPE SDR 11 PE 100 PN 17
1	UNID.	Copla de 75mm (2 1/2") HDPE SDR 11 PN 16 E/F
7	UNID.	VALVULA ESFERICA BRIDADA PASTO REDUCIDO ANSI 150 DE 21/2"
40	Und	VALVULA ESFERICA DE 1/4"
1	Und	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Q = 1200 SM3/H, P1 = 4 BARG, P2 = 250 MBARG, RESORTE 100 A 300 MBARG, P BLOQUEO POR ALTA = 300 MBARG, P BLOQUEO POR BAJA = 180 MBARG. DIÁMETRO AGUAS ABAJO 6".. PARA APLIC.5.1: CALDERA PIROTUBULAR.
3	Und	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Q = 120 SM3/H, P1 = 4 BARG, P2 = 120 MBARG, RESORTE 100 A 300 MBARG. P BLOQUEO POR ALTA = 144 MBARG, P BLOQUEO POR BAJA = 86 MBARG. DIÁMETRO AGUAS ABAJO 2".PARA APLIC.1.1: HORNO CON QUEMADOR APX, APLIC. 1.7: QUMEADOR 2 RECOLECTOR DE POLVOS Y APLIC.8: HORNO DE FUSIÓN EN ÁNODOS.

Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Fusión y Moldeo

Tabla 7.39. Materiales nacionales – Planta de Fusión y Moldeo.

Cantidad	Unidad	Descripción
100	PZA	SOPORTERIA
300	MPTS.	Tubería de 32mm (1") HDPE SDR 11 Norma ISO 4437 PE 100 (En rollo)EN 1555-2
570	MTS.	Tubería de 160mm (6") HDPE SDR 17 Norma ISO 4437 PE 100 (En tramos de 10 mts.) EN 1555-2
1	UNID.	Tee de 90mm (3") HDPE SDR 11 PE 100 PN 16 E/Fusión
2	UNID.	Codo de 45° x 90mm (3") HDPE SDR 11 E/F
3	UNID.	Transición de HDPE / Acero de 32mm x 1" Rosca Macho
1	UNID.	Reducción campana de 90mm x 25mm (3"x 3/4") HDPE SDR 11 PE 100 PN 16
1	UNID.	Copla de 25mm (3/4") HDPE SDR 11 PN 16 E/F
1	UNID.	Copla de 90mm (3") HDPE SDR 11 PN 16 E/F
5	UNID.	VALVULA ESFERICA ANSI 150 DE 11/2"
1	Und	VÁLVULA ANTISÍSMICA BRIDADA, INSTALACIÓN HORIZONTAL DE 6"
1	Und	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Q = 1050 SM3/H, P1 = 4 BARG, P2 = 250 MBARG, RESORTE 100 A 300 MBARG, P BLOQUEO ALTA = 300 MBARG, P BLOQUEO BAJA = 180 MBARG. DIÁMETRO AGUAS ABAJO 6". PARA APLIC.6.1: HORNO 120 K TOSTACIÓN Y APLIC.7.1: PRECALENTADOR PILLARD 120K PLANTA ÁCIDO.
1	Und	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Q = 180 SM3/H, P1 = 4 BARG, P2 = 120 MBARG, RESORTE 100 A 300 MBARG. P BLOQUEO ALTA = 144 MBARG, P BLOQUEO BAJA = 90 MBARG. DIÁMETRO AGUAS ABAJO 3". PARA APLIC.1.7: QUEMADOR 2 RECOLECTOR DE POLVOS.

Fuente: Autores de esta tesis.

Planta de Generación de Vapor

Tabla 7.40. Materiales Nacionales – Planta Generación de Vapor.

Cantidad	Unidad	Descripción
150	PZA	SOPORTERIA
610	MTS.	Tubería de 75mm (2"1/2") HDPE SDR 17 Norma ISO 4437 PE 100 (En tramos de 10 mts.) EN 1555-2
1	UNID.	Tee de 160mm (6") HDPE SDR 11 PE 100 PN 16 E/Fusión
4	UNID.	Codo de 90° x 110mm (4") HDPE SDR 11 E/F
3	UNID.	Transición de HDPE / Acero de 90mm x 3" soldable
1	UNID.	Reducción campana de 90mm x 75mm (3"x 2 1/2") HDPE SDR 11 PE 100 PN 16
1	UNID.	Copla de 50mm (1 1/2") HDPE SDR 11 PN 16 E/F
1	UNID.	Copla de 160mm (6") HDPE SDR 11 PN 16 E/F
8	UNID.	VALVULA ESFERICA DE 3/4"
13	Und	FILTRO TIPO Y DE 1 SPIRAX SARCO
2	Und	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN Q = 1050 SM3/H, P1 = 4 BARG, P2 = 250 MBARG, RESORTE 100 A 300 MBARG, P BLOQUEO ALTA = 300 MBARG,

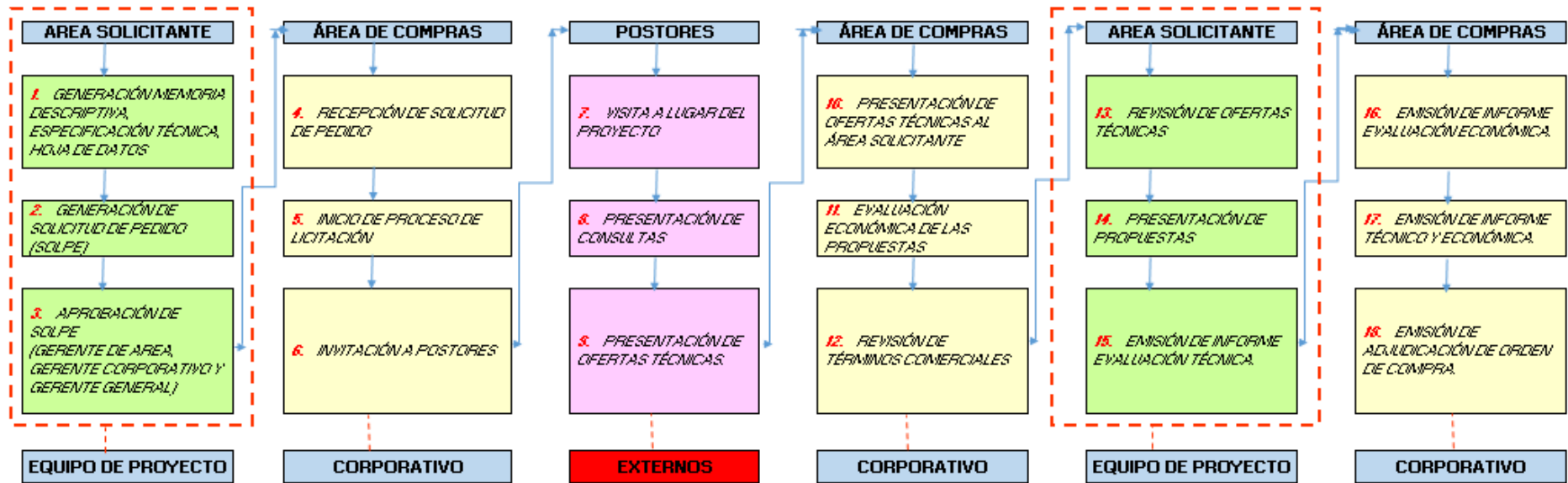
Cantidad	Unidad	Descripción
		P BLOQUEO BAJA = 180 MBARG. DIÁMETRO AGUAS ABAJO 6". PARA APLIC.6.1: HORNO 120 K TOSTACIÓN Y APLIC.7.1: PRECALENTADOR PILLARD 120K PLANTA ÁCIDO.
23	Und	MANÓMETRO CON GLICERINA, CONEXIÓN VERTICAL INFERIOR, RANGO 0 - 7 BARG 2 1/2"X 1/4"

Fuente: Autores de esta tesis.

Diagrama de Flujo de Compras

El proceso de compras que se sigue es el siguiente:

Figura 7.30. Diagrama de Flujo de Compras



Fuente: Autores de esta tesis.


7.9.4. Documentos de compra

El paquete de compra a desarrollar es el de materiales importados, siendo el más importante del Plan de Gestión de Compras. El proceso de compra inicia con la Solicitud de Pedido (SOLPE) que origina el Área Solicitante, donde debe haber definido:

- Memoria Descriptiva
- Especificación Técnica
- Hoja de Datos: Planos

Solicitud de Pedido de los materiales importados:

Tabla 7.41. Solicitud de Pedido (SOLPE).

Solicitud de Pedido (SOLPE)				
Nombre del Proyecto		Proyecto Interno de Cambio de Matriz Energética		
Dirección:		Carretera Central Km. 9.5 (Desvío a Huachipa) – Lurigancho - Lima		
Código:	Telf:		Correo:	
Fecha O/C	Dirección de Entrega		Tiempo de Entrega	Condición de Pago
Solicitud de Pedido	Cotización Número	Fecha Recepción	Guía Remisión Número	
RASDR 001	1	24/03/2019		
Item	Código	Descripción		Cantidad
1		Quemador para Horno de Fusión	Quemador dual (DB5 / GN) para hornos industriales. Tipo: Modulante. Con ventilador integrado.	1
2		Quemador para Horno de Tostación 120 K	Quemador dual (DB5 / GN) para hornos industriales. Tipo: Modulante. Posición de la llama: Inclínada 20°S hacia abajo respecto al plano horizontal.	4
3		Quemador para Horno de Tostación 320 K	Quemador dual (DB5 / GN) para hornos industriales. Tipo: Modulante. Posición de la llama: Inclínada 20°S hacia abajo respecto al plano horizontal.	4
4		Quemador para Pre calentador 120 K	Quemador dual (DB5 / GN) para hornos industriales. Tipo: Modulante. Posición de la llama: Horizontal.	1
5		Quemador para Pre calentador 320 K	Quemador dual (DB5 / GN) para hornos industriales. Tipo: Modulante. Posición de la llama: Vertical.	1
6		Quemador	Quemador dual (DB5 / GN) para hornos industriales. Tipo: Modulante. Posición de la llama: Vertical.	1
7		Antorcha	Antorcha Presión de operación: 10-25 psig	10
8		Quemador para Caldera 1	Quemador dual (DB5-R500 / GN) para calderas. Tipo: Modulante. Posición de la llama: Horizontal	1
9		Quemador para Caldera 2	Quemador dual (DB5-R500 / GN) para calderas. Tipo: Modulante. Posición de la llama: Horizontal	1

Como parte de la evaluación de los postores deben completar con requisitos mínimos y se incluyen los siguientes puntos:

- Información general del proveedor
- Resumen de experiencias
- Resumen de experiencias particulares
- Detalles de contratos de similar naturaleza y complejidad
- Contratos/Trabajos actuales en curso o comprometidos
- Capacidades del personal
- Capacidad financiera
- Historia de litigios

Además, a través de la matriz de decisión de proveedores definida por el Área de Compras se evalúa a los postores que calzan con los requerimientos:

Matriz de decisión de proveedores

Tabla 7.42. Matriz de decisión de proveedores

Aspectos técnicos		Aspectos comerciales y económicos		Aspectos empresariales	
Calidad del producto/servicio	25.0%	Precios	25.0%	Estabilidad del proveedor	2.0%
Capacidad técnica del proveedor	2.0%	Formas y plazos de pago	3.0%	Proximidad	3.0%
Calidad certificada (ISO o similar)	5.0%	Servicio postventa	2.0%	Facilidad de entendimiento	3.0%
Capacidad de adaptación	5.0%	Garantías	4.0%	Importancia como cliente	3.0%
Plazos de entrega	10.0%	Total asp. comerc. y econ.	34.0%	Referencias de terceros	8.0%
Total aspectos técnicos	47.0%			Total aspectos empresariales	19.0%

Aspectos técnicos	Postor 1	Postor 2	Postor 3
Calidad del producto/servicio			
Capacidad técnica			
Calidad certificada (ISO o similar)			
Capacidad de adaptación			
Plazos de entrega			

	Pautas de valoración				
	1	2	3	4	5
Calidad del producto/servicio	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Capacidad técnica	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Calidad certificada (ISO o similar)	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Capacidad de adaptación	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Plazos de entrega	Muy altos	Altos	Medios	Bajos	Muy Bajos

Aspectos comerciales /económicos	Postor 1	Postor 2	Postor 3
Precios			
Formas y plazos de pago			
Servicio postventa			
Garantías			

	Pautas de valoración				
	1	2	3	4	5
Precios	Muy altos	Altos	Medios	Bajos	Muy Bajos
Formas y plazos de pago	Muy malas	Malas	Medias	Buenas	Muy buenas
Servicio postventa	Muy malo	Malo	Medio	Bueno	Muy bueno
Garantías	Muy mala	Mala	Media	Buena	Muy buena

Aspectos empresariales	Postor 1	Postor 2	Postor 3
Estabilidad del proveedor			
Proximidad			
Facilidad de entendimiento			
Importancia como cliente			
Referencias de terceros			

	Pautas de valoración				
	1	2	3	4	5
Estabilidad del proveedor	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Proximidad	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Facilidad de entendimiento	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Importancia como cliente	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Referencias de terceros	Ninguna	Malas	Regulares	Buenas	Muy buenas

RESULTADOS	Técnicos	Comerciales / Económicos	Empresariales	TOTAL	POSICION
Postor 1					
Postor 2					
Postor 3					

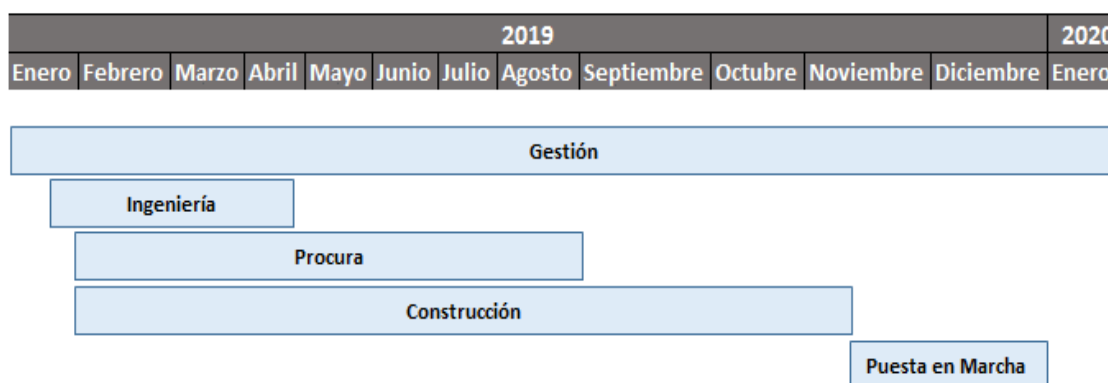
Fuente: Autores de esta tesis.

7.10. Componentes Adicionales.

7.10.1. Planes de Transición y Transferencia

Para cada etapa de las fases del ciclo del proyecto se tiene una cantidad de entregables que se deben registrar con sus respectivos responsables en el plan de transición.

Figura 7.31. Plan de Transición



Fuente: Autores de esta tesis.

- Entregables de la fase de Ingeniería a la de Procura

Tabla 7.43. Entregables de la fase Ingeniería

Entregables		Responsables	Fecha de transferencia
Código	Descripción		
2.2	Elaboración de Expedientes	Jefe de Ingeniería	15/02/2019

Fuente: Autores de esta tesis.

- Entregables de la fase de Procura a la de Construcción

Tabla 7.44. Entregables de la fase de Procura

Entregables		Responsables	Fecha de transferencia
Código	Descripción		
3.1	Materiales Importados	Jefe de Compras	18/08/2019

3.2	Materiales Nacionales	Jefe de compras	15/02/2019
-----	--------------------------	-----------------	------------

Fuente: Autores de esta tesis.

- Entregables de la fase de Construcción a la de Puesta en marcha

Tabla 7.45. Entregables de la fase Construcción

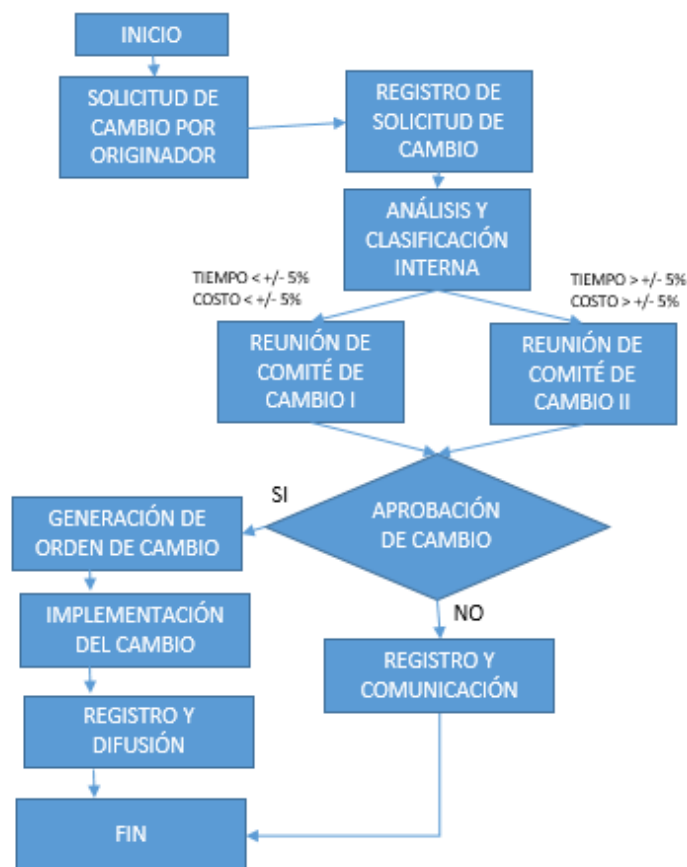
Entregables		Responsables	Fecha de transferencia
Código	Descripción		
4.9	Integración Final	Residente de Obra	20/11/2019

Fuente: Autores de esta tesis.

7.10.2. Sistema de Control de Cambios

Para empezar, se realizó el flujo de control de cambios que indica los pasos a seguir en el caso se presenten.

Figura 7.32. Flujo de control de cambios.



Fuente: Autores de esta tesis.

El comité integrado de cambios tiene como finalidad:

- Responsable de evaluar las solicitudes de cambio y su impacto sobre el alcance, tiempo y costo del proyecto.
- Decidir su aprobación.

Se tienen dos tipos, los cuales son:

Comité de cambios 1:

- Responsable de evaluar las solicitudes de cambio de clase 1.
- Contienen cambios de impacto bajo o moderado sobre las líneas bases del proyecto.
- Formado por:
 - Gerente de proyecto
 - Gerente del área de Proyectos de RASDR
 - Gerente de PMO – Perú

Comité de cambios 2:

- Responsable de evaluar las solicitudes de cambio de clase 2.
- Contienen cambios de impacto medio o alto sobre las líneas bases del proyecto.
- Formado por todos los integrantes del comité de cambios 1 y adicionalmente:
 - Gerente del área de Proyectos – Perú
 - Gerente General de RASDR

A continuación, se adjunta una ficha de control de cambios, en la cual se simula la ocurrencia de uno importante.

SOLICITUD DE CAMBIOS

Tabla 7.46. Solicitud de cambios.

1. Información General		
Solicitador por :	Carlos Pizarro (Residente de Obra)	
Dirigido a:	Comité de Control de Cambios	Fecha: 20/04/2019
Gerente del Proyecto:	Mario Gutierrez	

2. Solicitud del cambio		
ID. Cambio	Descripción del cambio	Justificación
SC_001	Replanteo de 500 metros lineales de tubería de agua enterrada.	Durante la ejecución de los trabajos de excavación, se evidenció la presencia de una tubería que pasaba por el trazo del Proyecto.

3. Impacto que produce el cambio.			
Impacto en Alcance	Impacto en cronograma	Impacto en Costo	Otros
No genera impacto	Aumenta ligeramente el plazo al tener que realizar los trabajos de reubicación.	Se estima un impacto de atender el cambio de USD 20,000.00	

4. Propuesta de solución	
Se propone cortar el pase de agua de la tubería para reubicarla, realizando la excavación e instalación de una nueva línea paralela a la actual, de tal manera que no afecte con la zona donde se está realizando el Proyecto.	
Aprobado por:	Observaciones a la aprobación:
Rechazado por:	Observaciones al rechazo:

Fuente: Autores de esta tesis.

7.10.3. Evaluación del éxito del Proyecto

Para realizar la evaluación del Proyecto, se tienen las siguientes fichas:

FICHA DE EVALUACIÓN DEL ÉXITO DEL PROYECTO

Tabla 7.47. Evaluación del Proyecto

OBJETIVOS DEL PROYECTO	RESULTADOS REALES DEL PROYECTO
Alcance	
Tiempo	
Costo	

Fuente: Autores de esta tesis.

Tabla 7.48. Evaluadores del Proyecto

EVALUADORES	
Nombre	Rol
	Comité Directivo
	Sponsor
	Gerente del Proyecto

Fuente: Autores de esta tesis.

FICHA DE EVALUACIÓN - SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

La presente ficha tiene como finalidad obtener la percepción del Cliente sobre los resultados durante el desarrollo del Proyecto.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

PROYECTO	PIG	FECHA DE ENTREGA	
LUGAR		GERENTE DE PROYECTO	
PLANTA		GERENTE DE PLANTA	

PROYECTO PIG

1. Experiencia de servicio durante la ejecución:

Muy Efectiva

Poco Efectiva

Efectiva

Nada Efectiva

2. Cumplimiento con el cronograma establecido:

Muy Buenos

Regulares

Buenos

Malos

3. Personal técnico, cuál fue el performance en seguridad:

Muy Buena

Regular

Buena

Mala

4. El equipo del proyecto, de qué manera transmitió el conocimiento acerca del proyecto a las personas que trabajan en el área:

Muy Buena

Regular

Buena

Mala

DEL GERENTE DE PROYECTO

5. ¿Cómo califica al Gerente de proyecto en los siguientes ítems? Marque con una X en el casillero correspondiente:

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO
1. Conocimientos acerca del proyecto				
2. Calidez y empatía del gerente de proyecto				
3. Conducción y liderazgo del equipo				
4. Amenidad y agilidad de las exposiciones de avance				
5. Resolución de problemas en la ejecución				

6. ¿Cree que el proyecto aporta a futuro mejoras en las operaciones?

Sí

No

7. Si su respuesta es SÍ, mencione 3 acciones concretas de mejora en su área de trabajo:

8. En términos generales la ejecución del proyecto PIG me pareció:

Excelente

Regular

Bueno

Malo

En una escala de 1 a 10, su evaluación del proyecto es:

Comentarios Adicionales:

-

Percepción sobre los resultados obtenidos y procesos desarrollados

--

FIRMA DEL CLIENTE

EVALUACIÓN DEL EQUIPO

Nombre _____ **Cargo** _____

Obra/Área _____

Periodo de evaluación desde ___/___/___ **hasta** ___/___/___

Evaluador _____ **Cargo** _____

Fecha ___/___/___

A continuación, se presentan algunos factores de importancia que describen el desempeño de cada colaborador en el desarrollo de sus funciones. Elegir una de las características descritas marcando con una (X) considerando la siguiente escala:

- (1) Necesita Mejorar
- (2) Regular
- (3) Óptimo
- (4) Excepcional

Competencias

Cualidades y habilidades presentadas para la realización del trabajo encomendado.

ORIENTACIÓN AL LOGRO DE OBJETIVOS: Esfuerzo por alcanzar los resultados deseados dentro del plazo establecido, demostrando adecuado manejo y distribución del tiempo.			
1	2	3	4
FLEXIBILIDAD: Capacidad para adaptarse a responsabilidades y situaciones cambiantes en el entorno de trabajo.			
1	2	3	4
EFICIENCIA: Capacidad para alcanzar las metas planteadas con el mínimo de recursos, energía y tiempo.			
1	2	3	4
COMUNICACIÓN: Capacidad de escuchar, hacer preguntas y expresar conceptos e ideas en forma efectiva.			
1	2	3	4
HABILIDADES TÉCNICAS: Capacidad para transformar exitosamente los conceptos en aplicaciones prácticas que permitan la realización del trabajo.			
1	2	3	4
APRENDIZAJE CONTINUO: Capacidad y disposición para buscar información, incorporar nuevos conocimientos y aplicarlos en el trabajo.			
1	2	3	4

FORTALEZAS: Cualidades y habilidades en las que destaca el Evaluado.
1. _____ 2. _____ 3. _____
ÁREAS DE MEJORA: Aspectos potenciales en el Evaluado y oportunidades de mejora para elevar su desempeño.
1. _____ 2. _____ 3. _____

COMENTARIOS DEL EVALUADO (Feedback)
COMENTARIOS DEL JEFE DEL EVALUADOR

FIRMA DEL EVALUADOR

FIRMA DEL EVALUADO

7.10.4. Lecciones aprendidas

A lo largo del proyecto se realizan una variedad de lecciones aprendidas en las diferentes etapas del ciclo de vida, los cuales deben ser registrados para tomar medidas

preventivas en situaciones similares de los proyectos futuros y evitar que vuelvan a pasar.

Tabla 7.49. Registro de lecciones aprendidas.

Registro de lecciones aprendidas (LA)					
Proyecto: Diseño, procura, montaje y puesta en marcha de nueva matriz energética para RASDR.					
Gerente del proyecto:					
Monto del proyecto:					
Ítem	Descripción de LA	Fase / Fecha / Responsable del registro	Causa del registro LA	Oportunidades de la réplica de LA	Plan táctico de aplicación futura

Fuente: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DE EQUIPO

8.1. Crítica del trabajo realizado

8.1.1. Análisis de Cumplimientos

Alcance

- Todos los entregables E1, E2, E3, E4 y E5 fueron entregados en fecha y desarrollados de acuerdo a la guía de presentaciones parciales.
- El alcance de tesis se viene desarrollando en cada entregable y de esa manera cada integrante viene adquiriendo experiencia en desarrollo de proyectos del sector de construcción.

Calendario

- Se tienen programadas 2 reuniones semanales, una reunión de manera presencial y otra reunión de manera virtual.
- Las reuniones virtuales fueron completadas al 100%, las reuniones presenciales fueron completadas al 80%.
- Se tienen programas de deadline para cada entregable y estas han sido cumplidas.

Calidad

- Se tienen programadas 2 reuniones semanales, una reunión de manera presencial y otra reunión de manera virtual.
- La entrega de cada etapa se trabajó en conjunto y con revisiones parciales con todos los miembros del equipo. Cada entregable tiene un responsable y los entregables son revisados por el experto del tema de tesis.

Problemas Encontrados

- Dentro de los problemas encontrados durante el desarrollo de la TFM se tiene:
- Inconvenientes en definir los horarios de reunión debido a que todos los integrantes del grupo manejan diferentes tiempos libres.
- Diferentes posiciones respecto a planteamientos realizados por los integrantes.
- Limitación de contar con toda la información del Proyecto a la mano.

- No contar con Entregables de tesis pasadas que sirva como guía, en muchas ocasiones no se tiene claro cómo enfocar algún punto a desarrollar.

8.2. Lecciones aprendidas del trabajo en grupo

8.2.1. Organización del equipo

- Se cuenta con un líder de grupo que la persona que más sabe del proyecto que se está realizando.
- Ese líder orienta a todo el grupo de cómo enfocar cada punto a desarrollar, resuelve las consultas que pueda tener cualquier integrante del equipo y da constante capacitación en temas técnicos para que se pueda desarrollar de mejor manera cada tema.
- Se cuenta con un responsable para desarrollar cada Plan, el responsable de desarrollar el plan no desarrolla en plan solo, sino que es responsable que dicho plan tenga todas entradas que necesita para desarrollarse además que siempre esté alineado a los demás planes; analiza todo impacto que pueda tener cualquier cambio en el proyecto en su plan.

8.2.2. Análisis de la participación de cada miembro

Tabla 8.1. Análisis de participación de los integrantes.

Indicador	Daniel	Renzo	Susan	Richard	Arnold	Observaciones
Asistencia en las reuniones	5	5	5	4	5	Se cumplió con la mayoría de reuniones según lo programado.
Puntualidad	5	4	5	5	5	Para las reuniones programadas se tuvo 15 minutos de tolerancia.
Entregables	5	5	5	5	5	Según lo programado se cumplió con los entregables.
Iniciativa	4	5	4	4	5	Se valoraron las ideas para mejorar el desarrollo del equipo.
Trabajo en equipo	5	5	5	5	5	Buen ambiente de trabajo predominó en el desarrollo de la tesis.
Responsabilidad	5	5	5	5	5	El equipo mostró la responsabilidad en cada entregable de la tesis.
Disposición para el equipo	5	4	5	4	5	Cada integrante mostró disposición para cada reunión.
Compromiso	5	5	5	5	5	Todo el equipo comprometido con el desarrollo de la tesis.
	4.9	4.8	4.9	4.6	5.0	

Fuente: Autores de esta tesis.

8.2.3. Gestión de conflictos

- En caso no llegáramos algún acuerdo, realizamos la exposición del punto de vista de cada integrante, para finalmente llegar a una decisión grupal, siempre guardando respeto.
- La diversidad de opiniones en un entregable, son manejadas por el responsable y discutidas en reuniones virtual o presencial, en caso de no llega a un entendimiento la siguiente instancia es solicitar asesoría al asesor de tesis, hasta el momento no hemos llegado a esa instancia, siempre hemos sabido resolverlos en grupo.

8.3. Técnicas utilizadas para gestionar el Proyecto

- Por las distancias y tráfico dentro de la ciudad de Lima, se utiliza el software Skype para llevar a cabo reuniones de avance semanal.
- Trabajo en línea, mediante la herramienta Google Drive.
- Se maneja una matriz de reuniones y entregables que es manejada por todos los miembros del equipo y ahí vemos el seguimiento y avance de la tesis.

8.4. Puntos Fuertes y áreas de mejora

- El equipo es muy respetuoso ante las opiniones de sus miembros.
- El equipo es comprensivo ante las actividades personales que pueda tener cualquier miembro del equipo y busca siempre apoyarse en las situaciones.
- El equipo es consciente de que quiere realizar un gran trabajo, y es consciente de las horas que tiene que invertir en el mismo, se tiene el compromiso de todos y el objetivo es igual de importante para todos.
- La asignación de responsabilidad del desarrollo de un determinado plan a los miembros del equipo ha sido de gran ayuda, al ser responsables directos de cómo evoluciona un determinado plan hace que las coordinaciones sean más rápidas, que se alinea el proyecto de forma más inteligente y que se entienda el proyecto de mejor manera.
- Se ha identificado como puntos de mejora ajustar el cronograma de tal manera que antes de enviarse cada entregable a la plataforma tenga una revisión general de parte de la asesora.

- Un punto de mejora es la puntualidad, solo se llegó a tiempo el 30% de las reuniones programadas, generando malestar en el equipo.

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

- A lo largo del desarrollo de la Tesis hubo varios cambios en el alcance y nuevos planteamientos que hacían cambiar el objetivo del proyecto impactando en todos los planes desarrollados; causando re trabajos en los análisis y que estos análisis muchas veces no estén alineados a un objetivo en común. De tal manera, se concluye que es muy importante que el Director de Proyecto logre cerrar los requerimientos de los interesados y garantizar que todo el equipo también los tenga claro con fin de ser mucho más eficientes.
- El proceso de elaboración de la presente tesis ha sido un ejercicio dinámico y complejo, durante dicho proceso hemos comprobado la estrecha interrelación entre los diferentes planes de gestión que conforman el plan. En tal sentido, se evidencia el carácter iterativo del desarrollo del plan general para la dirección del proyecto.
- La elaboración del plan de riesgos ha supuesto la revisión de diversas fuentes de información. Luego de dicho ejercicio hemos podido establecer que la matriz FODA, el Acta de Constitución y el Enunciado de Alcance del proyecto son fuentes de información relevante para la identificación de riesgos.
- Durante la ejecución del plan de gestión de costos se ha calculado el costo total del proyecto con el propósito de determinar la cantidad de fondos que RASDR requiere tener disponible para el proyecto. Para determinar dicha estimación, se utilizaron documentos como la línea base del alcance, cronograma del proyecto, disponibilidad de recursos, costos asociados con la compra de productos, el registro de riesgos y los activos de los procesos de RASDR. El plan de gestión de costos es un documento iterativo, que se ve afectado por dichos procesos. En tal sentido, la correcta estimación de costos es de vital importancia para el desarrollo del proyecto y el correcto uso de los recursos de costos según lo planificado determinará uno de los factores de éxito del proyecto.
- El plan de calidad del proyecto se determina en base a los requisitos solicitados por el cliente interno, el equipo de proyecto liderado por el gerente de proyecto clarifica dichos requisitos y determina las políticas, estándares y creación de nuevos procedimientos que se utilizarán en el proyecto; de esta manera, se garantiza el cumplimiento de los estándares de calidad solicitados por el cliente.

Es por ello que, ante las solicitudes de cambio emitidas por el cliente, que requieran acciones correctivas o reparación de defectos por control de calidad, se deberá analizar y estimar el impacto de dichas solicitudes que no se encuentran en el plan que pueden causar un desvío en costo y tiempo no contemplado.

- Durante el análisis de la reserva de contingencia, determinada por la matriz de riesgos, y la reserva de gestión, resolver los riesgos desconocidos, se concluye que en el caso de que la reserva de gestión sea superior a la reserva de contingencia indicaría que el proyecto tiene mayor riesgo desconocido o incertidumbre y la ejecución implicaría mucho riesgo.
- Las métricas determinadas en la descripción de las características del producto en la gestión del alcance, son necesarias para realizar la estimación de los costos, debido a que nos dará mayor precisión para realizar estimación paramétrica. Dicha estimación forma parte de las herramientas que se utilizó en la gestión de costos del proyecto
- Durante la elaboración de la matriz “Interés/Poder” se evidenció que las gerencias de las plantas tienen metas anuales que difieren con las del proyecto FIG. En tal sentido, es importante el involucramiento de dichos gerentes y se deberá trabajar para aumentar su nivel de interés a lo largo del ciclo de vida del proyecto y trabajar en equipo (proyecto y gerencias) en los objetivos alineados a la estrategia de la empresa.
- Es importante realizar una adecuada gestión del plan de adquisiciones, sobre todo al paquete de compras internacionales, ya que luego de realizar las estimaciones de costo y tiempo del proyecto se determinó que éste equivale al 20% del presupuesto aproximadamente y el tiempo de espera a la recepción de los quemadores y antorchas es considerable. Por lo tanto, si existen retrasos en la compra de dichas adquisiciones podría comprometer el éxito del proyecto, generando retrasos en el cronograma.
- Al realizar el plan de gestión de comunicaciones quedó en evidencia el rol clave que desempeña el gerente de proyecto y la importancia de realizar los distintos tipos de comunicaciones a los interesados identificados. Por esta razón, es importante que el gerente de proyecto destine el tiempo y esfuerzo necesario

para comunicar las distintas actividades a realizar, planes, cambios, avance del proyecto, etc., ya que es una forma de disminuir incertidumbre y generar mayor cooperación entre los interesados.

- Es importante identificar cuáles son los diferentes disparadores que se tienen para los riesgos del proyecto, esto ayuda a que los dueños del riesgo cuenten con una alerta más efectiva para el monitoreo del estado de los riesgos durante la ejecución de las actividades.
- La elaboración del registro de riesgos del proyecto evidenció que existen 3 de 4 riesgos con prioridad alta asociados a los equipos que se van a montar, luego de dicho ejercicio hemos podido establecer que se debe darle especial atención a todas las actividades que se ven afectadas por proveedores externos.

CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del marco de referencia del PMBoK, en esta tesis se utilizó las buenas prácticas que recomiendan. Es importante tener como referencia principal para el desarrollo del mismo.
- Es importante buscar lecciones aprendidas en empresas locales (Perú – Lima, provincias), para ver los modelos de gestión de proyectos a nivel país y que se puede rescatar para adaptarlo al trabajo de tesis, como por ejemplo las visitas que realizamos durante el “Stage de Barcelona”.
- El orden de los cursos que se dictan en el master podría tener una nueva secuencia de manera que nos permita afrontar de mejor manera el desarrollo de la tesis, a continuación, brindamos dos recomendaciones que ayudarían mucho a lograrlo:
 - Los cursos de Liderazgo y Gestión de Equipos deben llevarse al inicio del Master, debido a que nos da herramientas para afrontar conflictos que siempre están presentes en la elaboración de un trabajo de tesis.
 - Tener el tema de Tesis lo antes posible, de esta manera desarrollar cada Plan de la Tesis en el curso que corresponda, de modo a que así podremos tener un feedback más detallado sobre el trabajo de tesis que vamos realizando.
- Para un mejor performance en el desarrollo del trabajo de tesis se recomienda que se debería considerar el desarrollo de una sesión práctica donde se muestre el contenido a ejecutar según los requerimientos reglamento de tesis para de esta manera trabajar en las dudas que tenga el grupo.

ANEXOS

ANEXO I

ANÁLISIS ECONÓMICO CON Y SIN PROYECTO

**Manteniendo
equipos a Diesel, R-
500 y GLP**

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Inversión Inicial	-
-------------------	---

Valores en miles

Costos de operación a combustible	(1,692)	(1,710)	(1,836)	(1,836)	(1,836)	(1,836)	(1,836)	(1,836)	(1,836)	(1,836)	(1,836)
Inversión en mantenimiento	(50)	(50)	(50)	(50)	(50)	(50)	(50)	(50)	(50)	(50)	(50)
Depreciación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fondos Generados	-1,114	(1,126)	(1,207)	(1,207)	(1,207)	(1,207)	(1,207)	(1,207)	(1,207)	(1,207)	(1,207)
------------------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

VP	-6,674
-----------	---------------

**Transformando
equipos de Gas Natural**

CAPEX TOTAL	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costo operación a gas natural		(910)	(928)	(947)	(966)	(985)	(1,005)	(1,025)	(1,045)	(1,066)	(1,088)
Inversión en mantenimiento			(46)	(46)	(46)	(46)	(46)	(46)	(46)	(46)	(46)
Depreciación		(264)	(269)	(272)	(311)	(315)	(319)	(323)	(327)	(331)	(335)

Fondos Generados	2,580	(487)	(527)	(538)	(535)	(546)	(558)	(569)	(581)	(593)	(605)
------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

VP	5,653
-----------	--------------

ANEXO II
ANÁLISIS DEL AHORRO

Precios de combustible

	Unid	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Diesel-D2	US\$/gal		1.94	1.96	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
R-500	US\$/gal		1.35	1.37	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
GLP	US\$/gal		1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87
Gas Natural	US\$/m ³		0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25

Premisas de operación

Diesel	unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Consumo Actual	gal/año	391K	391K	391K	391K	391K	391K	391K	391K	391K	391K	391K
Rendimiento (LHV)	M BTU/gal	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Consumo	M BTU	51K	51K	51K	51K	51K	51K	51K	51K	51K	51K	51K

R-500	unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Consumo Actual	gal/año	491K	491K	491K	491K	491K	491K	491K	491K	491K	491K	491K
Rendimiento (LHV)	M BTU/gal	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Consumo	M BTU	70k	70k	70k	70k	70k	70k	70k	70k	70k	70k	70k

GLP	unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Consumo Actual	gal/año	142K	142K	142K	142K	142K	142K	142K	142K	142K	142K	142K
Rendimiento (LHV)	MM BTU/gal	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Consumo	MM BTU	13K	13K	13K	13K	13K	13K	13K	13K	13K	13K	13K

Consumo Energético												
TOTAL	MM BTU	134K	134K	134K	134K	134K	134K	134K	134K	134K	134K	134K

Gas Natural	unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Rendimiento (LHV)	M BTU/Nm ³		0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
Consumo	Nm ³		3,900K	3,900K	3,900K	3,900K	3,900K	3,900K	3,900K	3,900K	3,900K	3,900K
Rendimiento	%		0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Compra	Nm ³		4,333K	4,333K	4,333K	4,333K	4,333K	4,333K	4,333K	4,333K	4,333K	4,333K

	unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
GASTO DE GAS NATURAL	US\$/Año		910K	928K	947K	966K	985K	1,005K	1,025K	1,045K	1,066K	1,088K

GASTO DIESEL 2	US\$/Año		60K	769K	833K	833K	833K	833K	833K	833K	833K	833K
GASTO R-500	US\$/Año		65K	674K	736K	736K	736K	736K	736K	736K	736K	736K
GASTO GLP	US\$/Año		66K	266K	266K	266K	266K	266K	266K	266K	266K	266K
TOTAL GASTO COMBUSTIBLE	US\$/Año		692K	1,710K	1,836K	1,836K	1,836K	1,836K	1,836K	1,836K	1,836K	1,836K

AHORRO	US\$/Año		781K	781K	889K	870K	850K	831K	811K	790K	769K	748K
---------------	----------	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ANEXO III
EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO

TASA IMPOSITIVA	36%
CPPC / TASA EMPRESA	12%
Costos Fijos	- 46,792

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
VENTAS		0	0	0	0	0					
AHORRO EN COSTOS		836K	837K	946K	928K	910K	891K	872K	853K	833K	813K
- COSTOS											
- COSTOS FIJOS		- 46K	- 46K	- 46K	- 46K	- 93K	- 46K	- 46K	- 46K	- 46K	- 46K
- DEPRECIACION		- 311K	- 311K	- 311K	- 311K	- 311K	- 311K	- 311K	- 311K	- 311K	- 311K
UAI	0	477K	478K	587K	569K	504K	532K	514K	494K	475K	455K
IMPUESTOS		- 169K	- 169K	- 208K	- 202K	- 179K	- 189K	- 182K	- 175K	- 168K	- 161K
DEPRECIACION		311K	311K	311K	311K	311K	311K	311K	311K	311K	311K
FLUJO DE OPERACIONES	0	620K	620K	690K	679K	637K	655K	643K	631K	618K	605K

INVERSION ACTIVO	- 3,119K										
RESCATE											
IMPUESTOS											
INVERSION DE CAPITAL DE TRABAJO	- 291K										291K
FLUJO DE INVERSIONES	- 3,410K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291K
FLUJO ECONÓMICO	- 3,410K	620K	620K	690K	679K	637K	655K	643K	631K	618K	896K

TASA	12%
VAN	375,996
TIR	14%

ANEXO IV
DESCRIPCIÓN DE LOS PAQUETES DE TRABAJO

Gestión	1.1 Inicio	Se realiza el acta de constitución.
	1.2 Planificación	S realizan los documentos de los planes de gestión del proyecto.
	1.3 Ejecución y seguimiento	Se realiza los documentos que pertenecen a la ejecución y seguimiento del proyecto.
	1.4 Cierre	Se realiza el documento para formalizar el cierre del proyecto
Ingeniería	2.1 Elaboración de expedientes	<p>Información de los componentes involucrados en el proyecto para Cálida para su respectiva aprobación</p> <p>Información de la estación ERMP a Cálida para la aprobación de los componentes.</p> <p>Definición de la cantidad y requisitos de los materiales del proyecto</p>
	2.2 Desarrollo de ingeniería	Definición de los materiales a utilizar en los siguientes componentes y plantas: ERMP, Tubería principal y las 5 plantas
Procura	3.1 Materiales importados	Definición de los requerimientos de los materiales importados: Quemadores y antorchas
	3.2 Materiales Nacionales	Definición de los requerimientos de los materiales nacionales: materiales civiles, eléctricos y mecánicos
Construcción	4.1 Trabajos preliminares	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización y Desmovilización de Equipos y Herramientas

		<ul style="list-style-type: none"> • Implementos de Seguridad, señalización y certificados médicos • Traslados internos y acarreos de materiales • Levantamiento topográfico
	4.2 ERMP	<ul style="list-style-type: none"> • Obras civiles • Montaje mecánico • Instalaciones eléctricas • Puesta a tierra
	4.3 Troncal	<ul style="list-style-type: none"> • Obras civiles • Instalación de tuberías
	4.4 Planta Ánodos	<ul style="list-style-type: none"> • Obras civiles • Instalación de tuberías • Montaje eléctrico
	4.5 Planta Tostación	<ul style="list-style-type: none"> • Obras civiles • Instalación de tuberías • Montaje eléctrico
	4.6 Planta Ácido	<ul style="list-style-type: none"> • Obras civiles • Instalación de tuberías • Montaje eléctrico
	4.7 Planta Fusión y Moldeo	<ul style="list-style-type: none"> • Obras civiles • Montaje eléctrico
	4.8 Planta Generación de Vapor	<ul style="list-style-type: none"> • Obras civiles • Instalación de tuberías • Montaje eléctrico
	4.9 Montaje de quemadores y antorchas	<ul style="list-style-type: none"> • Obras civiles • Instalación de tuberías • Montaje eléctrico
Integración Y Puesta en marcha	5.1 Pruebas finales	Se realiza las pruebas finales del funcionamiento de la matriz energética de las 5 plantas
	5.2 Puesta en marcha	<ul style="list-style-type: none"> • Pre - comisionamiento • Comisionamiento (Pruebas Energizadas) • Puesta En Marcha energizado y con GN

ANEXO V
LISTA DE ACTIVIDADES.

1	Gestión
1.1	Inicio
1.1.1	Realiza Acta de Constitución
1.1.2	Identificación de Interesados
1.2	Planificación
1.2.1	Elaboración del plan de gestión del proyecto
1.2.2	Elaboración de líneas bases
1.2.3	Hito 1 - Termino de desarrollo de planes
1.2.4	Reunión de Kick Off
1.3	Ejecución y seguimiento
1.3.1	Aseguramiento de Calidad
1.3.1.1	Auditoria 1
1.3.1.2	Auditoria 2
1.3.1.3	Auditoria 3
1.3.1.4	Auditoria 4
1.3.1.5	Auditoria 5
1.3.1.6	Auditoria 6
1.3.2	Recursos Humanos
1.3.2.1	Incorporación de recursos
1.3.3	Interesados
1.3.3.1	Celebración del día de la madre (RST_001)
1.3.3.2	Celebración del día del padre(RST_001)
1.3.3.3	Celebración 28 de Julio(RST_001)
1.3.3.4	Celebración de Navidad(RST_001)
1.3.4	Comunicación
1.3.4.1	Reporte Mensual 1
1.3.4.2	Reporte Mensual 2
1.3.4.3	Reporte Mensual 3
1.3.4.4	Reporte Mensual 4
1.3.4.5	Reporte Mensual 5
1.3.4.6	Reporte Mensual 6
1.3.4.7	Reporte Mensual 7
1.3.4.8	Reporte Mensual 8
1.3.4.9	Reporte Mensual 9
1.3.4.10	Reporte Mensual 10
1.3.4.11	Reporte Mensual 11
1.3.4.12	Reporte Mensual 12
1.3.4.13	Reporte Mensual 13
1.4	Cierre
1.4.1	Redacción del informe final del proyecto
1.4.2	Lecciones aprendidas

1.4.3	Capacitación al área de mantenimiento para el uso de nuevos quemadores y su respectivo soporte
1.4.4	Desvincular personal del proyecto

2	Ingeniería
2.1	Elaboración de expedientes
2.1.1	Expediente a Cálida proyecto interno de gas
2.1.1.1	Elaborar Expediente de Calidda proyecto interno de gas.
2.1.2	Expediente a Calidda de ERMP
2.1.2.1	Elaborar Expediente de Calidda
2.1.3	Informe de metrado y especificaciones de materiales
2.1.3.1	Elaborar informe de entrega de metrado y especificaciones de materiales
2.2	Desarrollo Ingeniería
2.2.1	Informe de Revisión de ingeniería básica
2.2.1.1	Realizar y validar la ingeniería básica (RLO_002)
2.2.1.2	Realizar Manuales de Operación y Mantenimiento
2.2.2	Estación de regulación y medición primaria (ERMP)
2.2.2.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.2.2	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Mecánicas
2.2.2.3	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.3	Troncal
2.2.3.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.3.2	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.4	Planta de Ánodos
2.2.4.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.4.2	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.4.3	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión
2.2.4.4	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.5	Planta de Tostación
2.2.5.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.5.2	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.5.3	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión
2.2.5.4	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.6	Planta de Ácido
2.2.6.1	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Civiles
2.2.6.2	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.6.3	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión
2.2.6.4	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.7	Planta de Fusión y Moldeo
2.2.7.1	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.7.2	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión

2.2.7.3	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.2.8	Planta de Generación de vapor
2.2.8.1	Desarrollo de ingeniería de disciplina de Tuberías
2.2.8.2	Desarrollo de ingeniería de los equipos de Combustión
2.2.8.3	Desarrollo de ingeniería - disciplina de Obras Eléctricas
2.3	Taller Hazop
2.3.1	Realizar taller de riesgos en la operación
2.3.2	Hito 2 - Taller Hazop

3	Procura
3.1	Materiales Importados
3.1.1	Quemadores
3.1.1.1	Generación Memoria descriptiva y especificaciones técnicas
3.1.1.2	Generación modelo de contrato
3.1.1.3	Licitación
3.1.1.4	Homologación de proveedores
3.1.1.5	Homologación de propuestas
3.1.1.6	Adjudicación
3.1.1.7	Firma de Contrato
3.1.1.8	Emitir orden de compra
3.1.1.9	Kick Off – Meeting
3.1.1.10	Hito 3- Solicitar material importado - Quemadores
3.1.1.11	Visita a Sorpresa a Fabrica(RAL_001)
3.1.1.12	Gestionar y Monitorear entrega de materiales
3.1.2	Antorchas
3.1.2.1	Generación Memoria descriptiva y especificaciones técnicas
3.1.2.2	Generación modelo de contrato
3.1.2.3	Licitación
3.1.2.4	Homologación de proveedores
3.1.2.5	Homologación de propuestas
3.1.2.6	Adjudicación
3.1.2.7	Firma de Contrato
3.1.2.8	Emitir orden de compra
3.1.2.9	Kick Off – Meeting
3.1.2.10	Gestionar y Monitorear entrega de materiales
3.2	Materiales Nacionales
3.2.1	Materiales Mecánicos
3.2.1.1	Generación Memoria descriptiva y especificaciones técnicas
3.2.1.2	Generación modelo de contrato
3.2.1.3	Licitación
3.2.1.4	Homologación de proveedores
3.2.1.5	Homologación de propuestas

3.2.1.6	Adjudicación
3.2.1.7	Firma de Contrato
3.2.1.8	Emitir orden de compra
3.2.1.9	Kick Off – Meeting
3.2.1.10	Entrega equipos Nacionales
3.2.2	Materiales Civiles
3.2.2.1	Generación Memoria descriptiva y especificaciones técnicas
3.2.2.2	Generación modelo de contrato
3.2.2.3	Licitación
3.2.2.4	Homologación de proveedores
3.2.2.5	Homologación de propuestas
3.2.2.6	Adjudicación
3.2.2.7	Firma de Contrato
3.2.2.8	Emitir orden de compra
3.2.2.9	Kick Off – Meeting
3.2.2.10	Entrega equipos Nacionales
3.2.3	Materiales Eléctricos
3.2.3.1	Generación Memoria descriptiva y especificaciones técnicas
3.2.3.2	Generación modelo de contrato
3.2.3.3	Licitación
3.2.3.4	Homologación de proveedores
3.2.3.5	Homologación de propuestas
3.2.3.6	Adjudicación
3.2.3.7	Firma de Contrato
3.2.3.8	Emitir orden de compra
3.2.3.9	Kick Off – Meeting
3.2.3.10	Entrega equipos Nacionales

4	Construcción
4.1	Trabajos Preliminares
4.1.1	Movilización y Desmovilización de Equipos y Herramientas
4.1.2	Implementos de Seguridad , señalización y certificados médicos
4.1.3	Capacitación a Obreros(RST_003)
4.1.4	Traslados internos y acarreo de materiales
4.1.5	Realizar Calicatas (RCO_001)
4.1.6	Levantamiento topográfico
4.2	Estación de regulación y medición primaria (ERMP)
4.2.1	Obras civiles
4.2.1.1	Excavación de zapatas
4.2.1.2	Armado de estructura zapatas.
4.2.1.3	Encofrado y vaceado de zapatas y loza
4.2.1.4	Construir Columnas

4.2.1.5	Construir las Vigas
4.2.1.6	Construir Paredes albañilería
4.2.1.7	Construcción Techo
4.2.1.8	Elaboración del Tarrajeo
4.2.2	Montaje mecánico
4.2.2.1	Anclajes
4.2.2.2	Instalación de Tuberías
4.2.2.3	Torque de pernos
4.2.3	Instalaciones eléctricas
4.2.3.1	Canalización eléctrica
4.2.3.2	Cableado
4.2.3.3	Instalación de luminarias antiexplosivas
4.2.3.4	Instalación de Tomacorrientes e interruptores
4.2.3.5	Tablero Eléctrico
4.2.3.6	Pruebas Instalaciones eléctricas
4.2.4	Puesta a tierra
4.2.4.1	Excavación de pozo a tierra 3m
4.2.4.2	Relleno con material bentonita tierra chacra
4.2.4.3	Instalación de varilla de cobre
4.2.4.4	Terminales de Cu/accesorios
4.2.4.5	Pruebas de puesta a Tierra
4.3	Troncal
4.3.1	Instalación de tuberías
4.3.1.1	Tendido de tubería
4.3.1.2	Conexionado / Electro fusión
4.3.1.3	Acondicionar tubería
4.3.1.4	Pruebas
4.3.2	Obras civiles
4.3.2.1	Señalizar área de trabajo
4.3.2.2	Excavación localizada manual de zanja
4.3.2.3	Perfilado
4.3.2.4	Pañeteo
4.3.2.5	Colocación de cama de arena
4.3.2.6	Colocación de afirmado
4.3.2.7	Compactación
4.4	Planta de Ánodos
4.4.1	Obras Civiles
4.4.1.1	Señalizar área de trabajo
4.4.1.2	Hito 4 - Inicio de Planta de ánodos
4.4.1.3	Excavación localizada manual de zanja
4.4.1.4	Perfilado
4.4.1.5	Pañeteo

4.4.1.6	Colocación de cama de arena
4.4.1.7	Colocación de afirmado
4.4.1.8	Compactación
4.4.2	Instalación de tuberías
4.4.2.1	Tendido de tubería
4.4.2.2	Conexionado / Electro fusión
4.4.2.3	Válvulas y llaves
4.4.2.4	Pruebas
4.4.3	Montaje eléctrico
4.4.3.1	Montaje del sistema eléctrico
4.5	Planta de Tostación
4.5.1	Instalación de tuberías
4.5.1.1	Tendido de tubería
4.5.1.2	Hito 5- Inicio de Planta de Tostación
4.5.1.3	Conexionado / Electro fusión
4.5.1.4	Válvulas y llaves
4.5.1.5	Pruebas
4.5.2	Obras civiles
4.5.2.1	Señalizar área de trabajo
4.5.2.2	Excavación localizada manual de zanja
4.5.2.3	Perfilado
4.5.2.4	Pañeteo
4.5.2.5	Colocación de cama de arena
4.5.2.6	Colocación de afirmado
4.5.2.7	Compactación
4.5.3	Montaje eléctrico
4.5.3.1	Montaje del sistema eléctrico
4.6	Planta de Ácido
4.6.1	Instalación de tuberías
4.6.1.1	Tendido de tubería
4.6.1.2	Hito 6- Inicio Planta de ácido
4.6.1.3	Conexionado / Electro fusión
4.6.1.4	Válvulas y llaves
4.6.1.5	Pruebas
4.6.2	Obras civiles
4.6.2.1	Señalizar área de trabajo
4.6.2.2	Excavación localizada manual de zanja
4.6.2.3	Perfilado
4.6.2.4	Pañeteo
4.6.2.5	Colocación de cama de arena
4.6.2.6	Colocación de afirmad
4.6.2.7	Compactación

4.6.3	Montaje eléctrico
4.6.3.1	Montaje del sistema eléctrico
4.7	Planta de Fusión y Moldeo
4.7.1	Instalación de tuberías
4.7.1.1	Instalación de Soportes
4.7.1.2	Hito 7- Inicio Planta de Fusión y Moldeo
4.7.1.3	Montaje de Tuberías
4.7.1.4	Pruebas
4.7.1.5	Resane pintura
4.7.2	Montaje eléctrico
4.7.2.1	Sistema eléctrico
4.8	Planta de Generación de vapor
4.8.1	Instalación de tuberías
4.8.1.1	Montaje de tuberías
4.8.1.2	Hito 8 - Inicio Planta de Generación de Vapor
4.8.1.3	Conexionado/soldadura
4.8.1.4	Válvulas y llaves
4.8.1.5	Pruebas
4.8.1.6	Resane pintura
4.8.2	Obras civiles
4.8.2.1	Señalizar área de trabajo
4.8.2.2	Excavación localizada manual de zanja
4.8.2.3	Perfilado
4.8.2.4	Pañeteo
4.8.2.5	Colocación de cama de arena
4.8.2.6	Colocación de afirmado
4.8.2.7	Compactación
4.8.3	Montaje eléctrico
4.8.3.1	Implantar sistema eléctrico
4.9	Integración final
4.9.1	Planta de ánodos
4.9.1.1	Desmontaje Quemador
4.9.1.2	Montaje de Quemador
4.9.2	Planta de tostación
4.9.2.1	Desmontaje Quemador
4.9.2.2	Montaje de Quemador
4.9.3	Planta de ácido
4.9.3.1	Desmontaje Quemador
4.9.3.2	Montaje de Quemador
4.9.4	Fusión y moldeo
4.9.4.1	DESMONTAJE ELECTROMECAÁNICO DE LA ANTORCHA

4.9.4.2	ACONDICIONAMIENTO ELECTROMECÁNICO PARA MONTAJE DE ANTORCHA
4.9.4.3	MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE VÁLVULAS SHUT OFF
4.9.5	Generación de vapor
4.9.5.1	Desmontaje Quemador
4.9.5.2	Montaje de Quemador

5	Integración y Puesta en marcha
5.1	Pruebas finales
5.1.1	Pruebas finales
5.1.2	Hito 9 - Visita de la certificadora
5.2	Puesta en marcha
5.2.1	Precomisionamiento
5.2.2	Comisionamiento (Pruebas Energizadas)
5.2.3	Puesta En Marcha energizado y con GN

ANEXO VI
CRONOGRAMA DEL PROYECTO.

DT	E	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
0		Cronograma G2 - v7	282.5 días	mié 02/01/19	vie 31/01/20	
1		Gestión	282.5 días	mié 02/01/19	vie 31/01/20	
1.1		Inicio	1.5 días	mié 02/01/19	jue 03/01/19	
1.1.1		Realiza Acta de Constitución	1 día	mié 02/01/19	mié 02/01/19	
1.2		Planificación	12 días	jue 03/01/19	vie 18/01/19	
1.2.1		Elaboración del plan de gestion del proyecto	9 días	jue 03/01/19	mar 15/01/19	3
1.2.2		Elaboración de líneas bases	2 días	mié 16/01/19	jue 17/01/19	6
1.2.3		Hito 1 - Termino de desarrollo de planes	0 días	jue 17/01/19	jue 17/01/19	7
1.2.4		Reunión de Kick Off	1 día	vie 18/01/19	vie 18/01/19	8
1.4		Cierre	20 días	vie 03/01/20	vie 31/01/20	
1.4.1		Redacción del informe final del proyecto	14 días	vie 03/01/20	jue 23/01/20	300,20
1.4.2		Lecciones aprendidas	2 días	jue 23/01/20	lun 27/01/20	40
1.4.3		Capacitación al área de mantenimiento para el uso de nuevos quemadores y su respectivo soporte	2 días	lun 27/01/20	mié 29/01/20	41
1.4.4		Desvincular personal del proyecto	2 días	mié 29/01/20	vie 31/01/20	42
2		Ingeniería	79 días	mié 02/01/19	lun 22/04/19	
2.2		Desarrollo Ingeniería	61 días	lun 21/01/19	lun 15/04/19	
2.2.1		Informe de Revisión de ingeniería básica	16 días	lun 21/01/19	lun 11/02/19	
2.2.1.1		Realizar y validar la ingeniería básica (RLO_002)	6 días	lun 21/01/19	lun 28/01/19	9
4		Construcción	213.5 días	mar 29/01/19	vie 22/11/19	
4.1		Trabajos Preliminares	17.5 días	mar 29/01/19	jue 21/02/19	
4.1.1		Movilización y Desmovilización de Equipos y Herramientas	2.5 días	mar 29/01/19	jue 31/01/19	54
4.1.2		Implementos de Seguridad , señalización y certificados médicos	4 días	jue 31/01/19	mié 06/02/19	151
4.1.4		Traslados internos y acarreos de materiales	4 días	mié 06/02/19	mar 12/02/19	153,152
4.1.5		Realizar Calicatas (RCO_001)	3 días	mar 12/02/19	vie 15/02/19	154

4.1 .6	Levantamiento topográfico	4 días	vie 15/02/19	jue 21/02/19	155
4.2	(Estacion de regulacion y medicion primaria	19.5 días	jue 21/02/19	mié 20/03/19	
4.2 .1	Obras civiles	6 días	jue 21/02/19	vie 01/03/19	
4 .2.1.1	Escavacion de zapatas	1 día	jue 21/02/19	vie 22/02/19	156
4 .2.1.2	Armado de estructura zapatas.	1 día	vie 22/02/19	lun 25/02/19	159
4 .2.1.3	Encofrado y vaceado de zapatas y loza	1 día	lun 25/02/19	mar 26/02/19	160
4 .2.1.4	Construir Columnas	0.5 días	mar 26/02/19	mar 26/02/19	161
4 .2.1.5	Construir las Vigas	0.5 días	mié 27/02/19	mié 27/02/19	162
4 .2.1.6	Construir Paredes albañileria	0.5 días	mié 27/02/19	mié 27/02/19	163
4 .2.1.7	Construcción Techo	0.5 días	jue 28/02/19	jue 28/02/19	164
4 .2.1.8	Elaboración del Tarrajeo	1 día	jue 28/02/19	vie 01/03/19	165
4.2 .2	Montaje mecánico	4 días	vie 01/03/19	jue 07/03/19	
4 .2.2.1	Anclajes	2 días	vie 01/03/19	mar 05/03/19	166
4 .2.2.2	Instalación de Tuberías	1 día	mar 05/03/19	mié 06/03/19	168
4 .2.2.3	Torque de pernos	1 día	mié 06/03/19	jue 07/03/19	169
4.2 .3	Instalaciones eléctricas	6 días	jue 07/03/19	vie 15/03/19	
4 .2.3.1	Canalizacion electrica	1 día	jue 07/03/19	vie 08/03/19	170
4 .2.3.2	Cableado	1 día	vie 08/03/19	lun 11/03/19	172

.2. 3.3	Instalacion de luminarias antiexplosivas	1 día	lun 11/03/19	mar 12/03/19	173
4.2 .3.4	Instalación de Tomacorrientes e interruptores	1 día	mar 12/03/19	mié 13/03/19	174
4.2 .3.5	Tablero Electrico	1 día	mié 13/03/19	jue 14/03/19	175
4.2 .3.6	Pruebas Instalaciones electricas	1 día	jue 14/03/19	vie 15/03/19	176
4.2 .4	Puesta a tierra	3.5 días	vie 15/03/19	mié 20/03/19	
4.2 .4.1	Escavacion de pozo a tierra 3m	0.5 días	vie 15/03/19	vie 15/03/19	177
4.2 .4.2	Relleno con material bentonita tierra chacra	0.5 días	lun 18/03/19	lun 18/03/19	179
4.2 .4.3	Instalacion de varilla de cobre	1 día	lun 18/03/19	mar 19/03/19	180

4.2 .4.4	Terminales de Cu/accesorios	1 día	mar 19/03/19	mié 20/03/19	181
4.2 .4.5	Pruebas de puesta a Tierra	0.5 días	mié 20/03/19	mié 20/03/19	182
4.3	Troncal	21 días	jue 21/03/19	jue 18/04/19	
4.3 .1	Instalación de tuberías	9 días	jue 21/03/19	mar 02/04/19	
4.3 .1.1	Tendido de tubería	2 días	jue 21/03/19	vie 22/03/19	183
4.3 .1.2	Conexión / Electrofundición	2 días	lun 25/03/19	mar 26/03/19	186
4.3 .1.3	Acondicionar tubería	2 días	mié 27/03/19	jue 28/03/19	187
4.3 .1.4	Pruebas	3 días	vie 29/03/19	mar 02/04/19	188
4.3 .2	Obras civiles	12 días	mié 03/04/19	jue 18/04/19	
4.3 .2.1	Señalar área de trabajo	2 días	mié 03/04/19	jue 04/04/19	189
4.3 .2.2	Excavación localizada manual de zanja	2 días	vie 05/04/19	lun 08/04/19	191
4.3 .2.3	Perfilado	2 días	mar 09/04/19	mié 10/04/19	192
4.3 .2.4	Pañeteo	2 días	jue 11/04/19	vie 12/04/19	193
4.3 .2.5	Colocación de cama de arena	1 día	lun 15/04/19	lun 15/04/19	194
4.3 .2.6	Colocación de afirmado	2 días	mar 16/04/19	mié 17/04/19	195
4.3 .2.7	Compactación	1 día	jue 18/04/19	jue 18/04/19	196
4.4	Planta de Ánodos	30 días	vie 19/04/19	jue 30/05/19	
4.4 .1	Obras Civiles	17 días	vie 19/04/19	lun 13/05/19	
4.4 .1.1	Señalar área de trabajo	5 días	vie 19/04/19	jue 25/04/19	197
4.4 .1.2	Hito 4 - Inicio de Planta de ánodos	0 días	jue 25/04/19	jue 25/04/19	200
4.4 .1.3	Excavación localizada manual de zanja	3 días	vie 26/04/19	mar 30/04/19	201
4.4 .1.4	Perfilado	2 días	mié 01/05/19	jue 02/05/19	202
4.4 .1.5	Pañeteo	1.5 días	vie 03/05/19	lun 06/05/19	203
4.4 .1.6	Colocación de cama de arena	1.5 días	lun 06/05/19	mar 07/05/19	204
4.4 .1.7	Colocación de afirmado	2 días	mié 08/05/19	jue 09/05/19	205
4.4 .1.8	Compactación	2 días	vie 10/05/19	lun 13/05/19	206
4.4 .2	Instalación de tuberías	8 días	mar 14/05/19	jue 23/05/19	
4.4 .2.1	Tendido de tubería	3 días	mar 14/05/19	jue 16/05/19	207

4.4 .2.2	Conexionado / Electrofusion	3 días	vie 17/05/19	mar 21/05/19	209
4.4 .2.3	Valvulas y llaves	1 día	mié 22/05/19	mié 22/05/19	210
4.4 .2.4	Pruebas	1 día	jue 23/05/19	jue 23/05/19	211
4.4 .3	Montaje eléctrico	5 días	vie 24/05/19	jue 30/05/19	
4.4 .3.1	Montaje del sistema eléctrico	5 días	vie 24/05/19	jue 30/05/19	212
4.5	Planta de Tostación	30 días	vie 31/05/19	jue 11/07/19	
4.5 .1	Instalación de tuberías	7 días	vie 31/05/19	lun 10/06/19	
4.5 .1.1	Tendido de tubería	1 día	vie 31/05/19	vie 31/05/19	214
4.5 .1.2	Hito 5- Inicio de Planta de Tostación	0 días	vie 31/05/19	vie 31/05/19	217
4.5 .1.3	Conexionado / Electrofusion	2 días	lun 03/06/19	mar 04/06/19	218
4.5 .1.4	Valvulas y llaves	2 días	mié 05/06/19	jue 06/06/19	219

4.5.1.5	Pruebas	2 días	vie 07/06/19	lun 10/06/19	22 0
4.5 .2	Obras civiles	20 días	mar 11/06/19	lun 08/07/19	
4.5 .2.1	Señalizar área de trabajo	4 días	mar 11/06/19	vie 14/06/19	22 1
4.5 .2.2	Escavacion localizada manual de zanja	4 días	lun 17/06/19	jue 20/06/19	22 3
4.5 .2.3	Perfilado	3 días	vie 21/06/19	mar 25/06/19	22 4
4.5 .2.4	Pañeteo	3 días	mié 26/06/19	vie 28/06/19	22 5
4.5 .2.5	Colocaciòn de cama de arena	2 días	lun 01/07/19	mar 02/07/19	22 6
4.5 .2.6	Colocaciòn de afirmado	2 días	mié 03/07/19	jue 04/07/19	22 7
4.5 .2.7	Compactaciòn	2 días	vie 05/07/19	lun 08/07/19	22 8
4.5 .3	Montaje eléctrico	3 días	mar 09/07/19	jue 11/07/19	
4.5 .3.1	Montaje del sistema eléctrico	3 días	mar 09/07/19	jue 11/07/19	22 9
4.6	Planta de Ácido	30.5 días	vie 12/07/19	vie 23/08/19	
4.6 .1	Instalación de tuberías	11 días	vie 12/07/19	vie 26/07/19	
4.6 .1.1	Tendido de tubería	4 días	vie 12/07/19	mié 17/07/19	23 1
4.6 .1.2	Hito 6- Inicio Planta de ácido	0 días	mié 17/07/19	mié 17/07/19	23 4

4.6 .1.3	Conexionado / Electrofusion	3 días	jue 18/07/19	lun 22/07/19	5	23
4.6 .1.4	Valvulas y llaves	2 días	mar 23/07/19	mié 24/07/19	6	23
4.6 .1.5	Pruebas	2 días	jue 25/07/19	vie 26/07/19	7	23
4.6 .2	Obras civiles	16.5 días	lun 29/07/19	mar 20/08/19		
4.6 .2.1	Señalizar àrea de trabajo	2 días	lun 29/07/19	mar 30/07/19	8	23
4.6 .2.2	Escavacion localizada manual de zanja	2 días	mié 31/07/19	jue 01/08/19	0	24
4.6 .2.3	Perfilado	2 días	vie 02/08/19	lun 05/08/19	1	24
4.6 .2.4	Pañeteo	2.5 días	mar 06/08/19	jue 08/08/19	2	24
4.6 .2.5	Colocaciòn de cama de arena	3 días	jue 08/08/19	mar 13/08/19	3	24
4.6 .2.6	Colocaciòn de afirmado	3 días	mar 13/08/19	vie 16/08/19	4	24
4.6 .2.7	Compactaciòn	2 días	vie 16/08/19	mar 20/08/19	5	24
4.6 .3	Montaje eléctrico	3 días	mar 20/08/19	vie 23/08/19		
4.6 .3.1	Montaje del sistema elèctrico	3 días	mar 20/08/19	vie 23/08/19	6	24
4.7	Planta de Fusión y Moldeo	29 días	vie 23/08/19	jue 03/10/19		
4.7 .1	Instalaciòn de tuberías	28 días	vie 23/08/19	mié 02/10/19		
4.7 .1.1	Instalacion de Soportes	9 días	vie 23/08/19	jue 05/09/19	8	24
4.7 .1.2	Hito 7- Inicio Planta de Fusión y Moldeo	0 días	jue 05/09/19	jue 05/09/19	1	25
4.7 .1.3	Montaje de Tuberias	9 días	jue 05/09/19	mié 18/09/19	2	25
4.7 .1.4	Pruebas	7 días	mié 18/09/19	vie 27/09/19	3	25
4.7 .1.5	Resane pintura	3 días	vie 27/09/19	mié 02/10/19	4	25
4.7 .2	Montaje eléctrico	1 día	mié 02/10/19	jue 03/10/19		
4.7 .2.1	Sistema elèctrico	1 día	mié 02/10/19	jue 03/10/19	5	25
4.8	Planta de Generaciòn de vapor	28 días	jue 03/10/19	mar 12/11/19		
4.8 .1	Instalaciòn de tuberías	5 días	jue 03/10/19	jue 10/10/19		
4.8 .1.1	Montaje de tuberias	1 día	jue 03/10/19	vie 04/10/19	7	25
4.8 .1.2	Hito 8 - Inicio Planta de Generaciòn de Vapor	0 días	vie 04/10/19	vie 04/10/19	0	26
4.8 .1.3	Conexionado/soldadura	1 día	vie 04/10/19	lun 07/10/19	1	26

4.8 .1.4	Valvulas y llaves	1 día	lun 07/10/19	mar 08/10/19	26 2
4.8 .1.5	Pruebas	1 día	mar 08/10/19	mié 09/10/19	26 3
4.8 .1.6	Resane pintura	1 día	mié 09/10/19	jue 10/10/19	26 4
4.8 .2	Obras civiles	22 días	jue 10/10/19	lun 11/11/19	
4.8 .2.1	Señalizar àrea de trabajo	2 días	jue 10/10/19	lun 14/10/19	26 5
4.8 .2.2	Escavacion localizada manual de zanja	2 días	lun 14/10/19	mié 16/10/19	267
4.8 .2.3	Perfilado	2 días	mié 16/10/19	vie 18/10/19	268
4.8 .2.4	Pañeteo	5 días	vie 18/10/19	vie 25/10/19	269
4.8 .2.5	Colocaciòn de cama de arena	5 días	vie 25/10/19	vie 01/11/19	270
4.8 .2.6	Colocaciòn de afirmado	5 días	vie 01/11/19	vie 08/11/19	271
4.8 .2.7	Compactaciòn	1 día	vie 08/11/19	lun 11/11/19	272
4.8 .3	Montaje eléctrico	1 día	lun 11/11/19	mar 12/11/19	
4.8 .3.1	Implantar sistema elèctrico	1 día	lun 11/11/19	mar 12/11/19	273
4.9	Integraciòn final	8 días	mar 12/11/19	vie 22/11/19	
4.9 .1	Planta de ánodos	2 días	mar 12/11/19	jue 14/11/19	
4.9 .1.1	Desmontaje Quemador	1 día	mar 12/11/19	mié 13/11/19	275
4.9 .1.2	Montaje de Quemador	1 día	mié 13/11/19	jue 14/11/19	278
4.9 .2	Planta de tostaciòn	2 días	jue 14/11/19	lun 18/11/19	
4.9 .2.1	Desmontaje Quemador	1 día	jue 14/11/19	vie 15/11/19	279
4.9 .2.2	Montaje de Quemador	1 día	vie 15/11/19	lun 18/11/19	281
4.9 .3	Planta de ácido	1.5 días	lun 18/11/19	mar 19/11/19	
4.9 .3.1	Desmontaje Quemador	0.5 días	lun 18/11/19	lun 18/11/19	282
4.9 .3.2	Montaje de Quemador	1 día	mar 19/11/19	mar 19/11/19	284
4.9 .4	Fusiòn y moldeo	1.5 días	mié 20/11/19	jue 21/11/19	
4.9 .4.1	DESMONTAJE ELECTROMECAÁNICO DE LA ANTORCHA	0.5 días	mié 20/11/19	mié 20/11/19	285
4.9 .4.2	ACONDICIONAMIENTO ELECTROMECAÁNICO PARA MONTAJE DE	0.5 días	mié 20/11/19	mié 20/11/19	287

4.9 .4.3	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO DE VÁLVULAS SHUT OFF	0.5 días	jue 21/11/19	jue 21/11/19	288
4.9 .5	Generación de vapor	1 día	jue 21/11/19	vie 22/11/19	
4.9 .5.1	Desmontaje Quemador	0.5 días	jue 21/11/19	jue 21/11/19	289
4.9 .5.2	Montaje de Quemador	0.5 días	vie 22/11/19	vie 22/11/19	291
5	Integración y Puesta en marcha	30 días	vie 22/11/19	vie 03/01/20	
5.1	Pruebas finales	8 días	vie 22/11/19	mié 04/12/19	
5.1 .1	Pruebas finales	8 días	vie 22/11/19	mié 04/12/19	292
5.1 .2	Hito 9 - Visita de la certificadora	0 días	mié 04/12/19	mié 04/12/19	295
5.2	Puesta en marcha	22 días	mié 04/12/19	vie 03/01/20	
5.2 .1	Precomisionamiento	7 días	mié 04/12/19	vie 13/12/19	296,29 5
5.2 .2	Comisionamiento (Pruebas Energizadas)	7 días	vie 13/12/19	mar 24/12/19	298
5.2 .3	Puesta En Marcha energizado y con GN	8 días	mar 24/12/19	vie 03/01/20	299

ANEXO VII
TABLAS DE CALIDAD

NOMBRE DE LA OBRA _____
 CENTRO DE GESTION: _____
 LUGAR: _____

RESIDENTE: _____
 JEFE DE O. TÉCNICA: _____
 JEFE DE ALMACEN: _____

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL BIEN(ES)	UNIDAD	CANTIDAD	N° GUÍA DE REMISIÓN	FECHA DE RECEPCIÓN	MOTIVO INEXISTENCIA DE OC			
						¿OC PENDIENTE DE APROBACIÓN?		¿URGENCIA DE OBRA?	
						EN LOGÍSTICA	EN OBRA	CARGO	NOMBRE Y APELLIDO
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Métricas de control de calidad.

PRODUCTO	MÉTRICA DE CONTROL	META	ACTIVIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	FORMATO DE ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA
Desarrollo de Ingeniería - ERMP (Emitido)	% Entregables emitidos	100%	Matriz de Control documentario	Procedimiento de elaboración de documentos.	J. Ingeniería	05/02/19 - 10/04/19
Desarrollo de Ingeniería - ERMP (Revisado)	% Entregables revisados	100%	Matriz de Control documentario	Procedimiento de elaboración de documentos.	J. Ingeniería	05/02/19 - 10/04/19
Desarrollo de Ingeniería - ERMP (Aprobado)	% Entregables aprobados	100%	Matriz de Control documentario	Procedimiento de elaboración de documentos.	J. Ingeniería	05/02/19 - 10/04/19

Fuente: Autores de esta tesis

Control de calidad – Procura.

PRODUCTO	MÉTRICA DE CONTROL	META	ACTIVIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	FORMATO DE ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA
Solpe (Solicitud de pedido)	NA	NA	N	NA	J. Ingeniería	01/03/19 - 30/08/19
Requisición de cotización	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	J. Área de Compras	01/03/19 - 30/08/19
Inicio de proceso de licitación	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	J. Área de Compras	01/03/19 - 30/08/19
Emisión de consultas y respuestas	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	J. Área de Compras / Gerente de Proyecto	01/03/19 - 30/08/19
Evaluación Técnica	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	J. Ingeniería	01/03/19 - 30/08/19
Orden de compra	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	Por Área de Compras	J. Área de Compras	01/03/19 - 30/08/19
Acta de recepción de equipos y materiales	# No conformidades	0	Verificar la Memoria descriptiva	Check list	Gerente de Proyecto / Ing. Calidad	01/03/19 - 30/08/19

Fuente: Autores de esta tesis

Control de Calidad – Construcción.

UBICACION	PRODUCTO	MÉTRICA DE CONTROL	META	ACTIVIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	FORMATO DE ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA
ERMP	Excavación de zapatas	Nº de No conformidades	0	NA	NA	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
ERMP	Armado de estructuras de zapatas	Nº de No conformidades	0	Verificar armado de estructuras de zapatas	Registro de estructuras	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
ERMP	Construir columnas	Resistencia al concreto	280 kg/cm ²	Verificar dureza de concreto	Registro de dureza	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
ERMP	Construir las vigas	Resistencia al concreto	280 kg/cm ²	Verificar dureza de concreto	Registro de dureza	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
ERMP	Instalación de tuberías	Pruebas hidrostáticas	100%	Verificar pruebas hidrostáticas	Registro de pruebas	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
TRONCAL	Instalación de tuberías	Pruebas hidrostáticas	100%	Verificar pruebas hidrostáticas	Registro de pruebas	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
TRONCAL	Excavación de zanja	Nº de No conformidades	0	NA	NA	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
TRONCAL	Colocación de Cama de Arena	Malla 10	Material homogéneo	Pasarlo por malla	Certificado de laboratorio	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
P ÁNODOS	Montaje eléctrico	% prueba de cables	100%	Verificar megado de cables	Registro de megados	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
P ÁNODOS	Instalación de tuberías	Pruebas hidrostáticas	100%	Verificar pruebas hidrostáticas	Registro de pruebas	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19
P ÁNODOS	Instalación de quemadores	Nº de No conformidades	0	Verificar montaje de equipos	Registro de montaje	Ing. De Calidad	01/03/19 - 18/12/19

Fuente: Autores de esta tesis

Control de Calidad – Puesta en marcha.

PRODUCTO	MÉTRICA DE CONTROL	META	ACTIVIDAD DE CONTROL DE CALIDAD	FORMATO DE ENTREGABLE	RESPONSABLE	FECHA
Sistemas de gas	Caudal de gas	Según diseño	Verificar el valor en los flujómetros	Registro de caudales	Gerente del proyecto	19/12/19 - 01/01/20
Planta en marcha	Capacidad del sistema	7,000 m ³ /h	Verificar capacidad de los quemadores	Check list de funcionamiento	Gerente del proyecto	19/12/19 - 01/01/20
Producto terminado	Parámetros de longitud de llama	100%	Verificar parámetros del sistema	Check list	Gerente del proyecto	19/12/19 - 01/01/20

Fuente: Autores de esta tesis

Hoja de cargo para equipos

HOJA DE CARGO PARA EQUIPOS							
CG - NOMBRE OBRA _____				NOMBRE DEL EQUIPO _____			
JEFE DE ALMACÉN _____				MARCA DEL EQUIPO _____			
				CODIGO DEL EQUIPO _____			
Nº	APELLIDOS Y NOMBRE DE TRABAJADOR	CÓDIGO DEL TRABAJADOR	FECHA DE SALIDA	FIRMA	FECHA DE RETORNO	FIRMA	OBSERVACIONES
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
<p>NOTA IMPORTANTE:</p> <p>EL TRABAJADOR RECONOCE AL FIRMAR LA CONSTANCIA DE ENTREGA QUE EFECTIVAMENTE RECIBIO EL EQUIPO, Y QUE A PARTIR DE ESTA RECEPCION ES EL UNICO DEPOSITARIO AUTORIZADO Y RESPONSABLE DEL MISMO. DE IGUAL MANERA, EN EL SUPUESTO CASO QUE NO PUEDA DEVOLVER EL EQUIPO, AUTORIZA A LA EMPRESA A DESCONTAR DE SU REMUNERACION, LIQUIDACION Y DE CUALQUIER OTRO CONCEPTO QUE LA EMPRESA LE ADEUDE EL VALOR DEL EQUIPO QUE NO HA SIDO DEVUELTO.</p>							

Hoja de cargo para herramientas

HOJA DE CARGO PARA HERRAMIENTAS						
CG - NOMBRE OBRA _____		NOMBRE Y APELLIDO _____				
JEFE DE ALMACÉN _____		CODIGO DEL TRABAJADOR _____			CATEGORÍA _____	
Nº	HERRAMIENTA	FECHA DE SALIDA	FIRMA	FECHA DE RETORNO	FIRMA	OBSERVACIONES
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

NOTA IMPORTANTE:
 EL TRABAJADOR RECONOCE AL FIRMAR LA CONSTANCIA DE ENTREGA QUE EFECTIVAMENTE RECIBIO LA HERRAMIENTA, Y QUE A PARTIR DE ESTA RECEPCION ES EL UNICO DEPOSITARIO AUTORIZADO Y RESPONSABLE DEL MISMO. ASIMISMO, EN EL SUPUESTO QUE NO PUEDA DEVOLVER LA HERRAMIENTA, AUTORIZA A LA EMPRESA A DESCONTAR DE SU REMUNERACION, LIQUIDACION Y DE CUALQUIER OTRO CONCEPTO QUE LA EMPRESA LE ADEUDE EL VALOR DE LA HERRAMIENTA QUE NO HA SIDO DEVUELTO.

Listado de control de equipos

LISTADO DE CONTROL DE EQUIPOS															
Nombre de a Obra _____										Fecha de Actualización _____					
Jefe de Calidad: _____															
ITEM	EQUIPO	MARCA/ FABRICANTE	MODELO	N° DE SERIE	ESTADO					CALIBRACIÓN					OBSERVACIONES
					PROPIO	ALQUILADO	DE SC	NOMBRE EMPRESA	EN USO / RETIRADO	RANGO DE CALIBRACIÓN	FRECUENCIA	FECHA DE CALIBRACIÓN	N° CERTIFICADO	PRÓXIMA CALIBRACIÓN	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															



Plan de registro de inspección de tuberías

REGISTRO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS SOBRE TERRE NO 1 ID P 7510 1A			
Descripción de Tag:		No de Tag:	
No. P.O.:	Clasificación de la Inspección		Área / - nidad:
Subcontratista:	Subcontratista <input type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/>		Sistema Transferido
Paquete de trabajo :	SMI <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>		Sub - Sistema:
Ítem	Descripción del chequeo	Subcontratista	SMI F E I Q A
Gene ral			
01	Sistema cumple con la P&ID's y planos instalados.		
02	Fabricación de tuberías ITR completa y aceptada.		
03	Todos los registros de inspección de soldaduras de campo y END, la trazabilidad, la historia completa y aceptada.		
04	Todos los requisitos para alinear el END / presión fueron realizados de conformidad con los requisitos y debidamente documentados.		
05	Pernos y juntas correctas están instalados en todas las juntas mecánicas. (Opcional: Usar form P75 110 2A)		
06	Todas las rejillas de ventilación y los desagües están instalados, limpiados las rejillas y desagües para las pruebas y son del nivel de presión correcto.		
07	Las tuberías son de material adecuado, medida y el tipo.		
08	La clasificación de todos los accesorios de acero torjado es correcta.		
09	Compruebe materiales de la válvula - (ref. utilizar las especificaciones en la identificación de las tuberías, las etiquetas y placas de identificación).		
10	Reflejos en las ramas son correctos.		
11	Componentes en las conexiones roscadas, de acuerdo con las especificaciones.		
12	Todas las conexiones de presión están conforme a la especificación.		
13	Dirección correcta de flujo a través de filtros y trampas de filtros, válvulas de control.		

Plan de registro de inspeccion de tuberias y concreto


REGISTRO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS SOBRE TERRENO ID P 7510 1A			
Descripción de Tag:			No de Tag:
No. P.O.:	Clasificación de la Inspección		Área / - nidad:
Subcontratista:	Subcontratista <input type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/>		Sistema Transferido
Paquete de trabajo :	SMI <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>		Sub - Sistema:
Ítem	Descripción del chequeo	Subcontratista	SMI F E I Q A
Gene ral			
01.	Sistema cumple con la P&ID's y planos de los.		
02.	Fabricación de tuberías ITR completa y aceptada.		
03.	Todos los registros de inspección de soldaduras de campo y END, la trazabilidad, la historia completa y aceptada.		
04.	Todos los requisitos para alinear el END / presión fueron realizados de conformidad con los requisitos y debidamente documentados.		
05.	Pernos y juntas oorr ectas están instalados en todas las juntas mecánicas. (Opcional: Usar form P75 110 2A)		
06.	Todas las rejillas de ventilación y los desagües están instalados, incluidas las rejillas y desagües para las pruebas y son del tipo y de presión correcto.		
07.	Las tuberías son de material adecuado, medida y el tipo.		
08.	La clasificación de todos los accesorios de acero torjados es correcta.		
09.	Compruebe materiales de la válvula - (ref. utilizar las especificaciones en la identificación de las tuberías, las etiquetas y placas de identificación).		
10.	Refrigeradores en las ramas son correctos.		
11.	Componentes en las conexiones roscadas, de acuerdo con las especificaciones.		
12.	Todas las conexiones de presión están conforme a la especificación.		
13.	Dirección correcta de flujo a través de filtros y trampas de filtros, válvulas de control.		

Registro de pruebas de presión y aceptación

INFORME DE PRUEBA DE PRESIÓN						ID P75201A	
Description de Tag:				No. de Tag:			
No. P. O. :		Inspection Classification		Sistema Transferido:			
Subcontratista:		Subcontratista <input type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/>		Sub-Sistema:			
		SMI <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>		Ubicación:			
Paquete de Prueba No.:				Descripción:			
Límites de Área de Prueba							
P. &ID. No.(s)	R	P. &ID. No.(s)	R	P. &ID. No.(s)	R	P. &ID. No.(s)	R
ISO No.(s)	Hoja	R	ISO No.(s)	Hoja	R	ISO No.(s)	Hoja
Recipientes o Equipo en el límite de área de prueba:							
Condiciones de Prueba							
Medio de Prueba _____				Contenido de cloro _____			
Medio de prueba /Temperatura del metal Min. _____				Máx. _____ Real _____			
Temperatura ambiente Min. _____				Real _____			
Pres. Prueba Min. _____		Max. _____		Real _____		Ajuste de válvula alivio _____	
Tiempo de espera: Min. _____		Real _____					
No. de manómetro de prueba:	M.T.E. _____	Fecha de última calibración:	_____	Rango de manómetro de prueba:	Bajo _____	Alto _____	
	M.T.E. _____		_____		Bajo _____	Alto _____	
Inspecciones/Salida Previas a la Prueba							
Recorrido Completo Previo a la Prueba:				Ing. de Campo de tuberías _____		Fecha _____	
NDE, PWHT, PMI (si es requerido) Completo/Aceptado:				Inspector de QA _____		Fecha _____	
Verificación de los Resultados de la Prueba Satisfactorios							
Inspector de QC _____				Fecha _____			
Inspector de QA _____				Fecha _____			

CHECKLIST DE CULMINACIÓN MECÁNICA / OBRAS MECÁNICAS						ID A02405A	
El Cliente:							
NÚMERO DE SISTEMA:							
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:							
1.	La tubería está instalada de acuerdo con los documentos de diseño. Las pruebas hidrostáticas han sido completadas.	_____					
2.	Los soportes de tubos, soportes colgantes, guías, anclajes, soportes elásticos, etc., han sido instalados de acuerdo con los documentos de diseño. Los topes contra desplazamiento de soportes colgantes elásticos para tubería llena de agua deben ser retirados después que el sistema de tuberías aplicable haya sido llenado con agua. En este momento el "ajuste de carga en frío" deberá ser verificado. Los topes de los soportes colgantes elásticos para tuberías llenas de vapor o gas, han sido retirados para la construcción y el "ajuste de carga en frío" haya sido verificado.	_____					
3.	El equipo rotatorio se ha instalado de acuerdo con los requerimientos del proveedor y la especificación. El alineamiento en frío se ha realizado y las placas base están grouteadas.	_____					
4.	Se ha realizado el mantenimiento aplicable en el equipo.	_____					
5.	Los lubricantes e inhibidores de óxido temporales han sido retirados y la lubricación inicial está concluida.	_____					
6.	Todas las partes internas de los recipientes, embalaje y desecantes han sido instalados y los cierres finales de SMI están terminados.	_____					
7.	Los NCR relacionados al Área Mecánica que afectan este sistema han sido cerrados.	_____					
8.	Los recubrimientos; pintura y aislamiento están terminados.	_____					

ANEXO VIII
PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS

		PLAN DE INSPECCION Y ENSAYOS (PI&E) ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD "ERM"			Proyecto:	NUEVA MATRIZ ENERGÉTICA						
					ULS:	OSP-GNL8-0002		Documento:	PO-MATRIZENE-0492MEC0501			
								Fecha:	01/02/19			
<small>H = HOLD POINT - LA FABRICACION SE DETENDRA HASTA QUE LA INSPECCION SE HAYA REALIZADO O SE APRUEBE POR ESCRITO W = WITNESS + AVISO A LA INSPECCION. LA FABRICACION SE PUEDE CONTINUAR SI EL INSPECTOR NO ESTA PRESENTE DESPUES DE LA INVITACION A SU DEBIDO TIEMPO R = EXAMINAR/ EVALUAR P = REALIZAR/ EJECUTAR A = APROBAR/ VISTO BUENO RW = TESTIGO AL AZAR RD = REVISION DE DOCUMENTOS RC = REQUISITO CERTIFICADO</small>						NIVEL DE INSPECCION 1		Supervisión de Especialistas				
						NIVEL DE INSPECCION 2		Ingeniero Residente				
						NIVEL DE INSPECCION 3		Ingeniero de Calidad				
CONTROL DE PROCESOS - PUNTOS DE INSPECCION Y ENSAYO												
FASE	PROCESO/ DESCRIPCION ACTIVIDAD	CARACTERÍSTICAS / PROPIEDADES A CONTROLAR	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	CRITERIO DE ACEPTACION	ETAPA DE LA INSPECCION / ENSAYO	FREQ.	REGISTRO	RESPONSABLE DE LA INSPECCION	FRMA	Supervisión de Especialistas	Supervisión de Ingeniero Residente	Supervisión de Ingeniero de Calidad
1 Documentación Preliminar.												
1.1	Revisión de calificaciones de Soldadura.	- WPS, PQR y WPO.	- ASME IX	- WPS, PQR y WPO, deben tener firma y sello de Calidad.	- Al inicio del proyecto.	Una vez al inicio del proyecto.	- TER-GTAW-WPS.16 - TER-GTAW-PQR.16 - TER-GTAW-WPO.16 - TER-GTAW-WPS.19 - TER-GTAW-PQR.19 - TER-GTAW-WPO.19 (para diámetro 8")	- Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		RD	RD	RD
1.2	Revisión de Procedimientos, calificación de la empresa, calificación del inspector END.	- Conformidad de procedimiento y calificación de la empresa END.	- API 1104.	- Debe pertenecer a empresa homologada por Calidad.	- Al inicio del proyecto.		- Procedimiento de la empresa END. - Calificación de la empresa END.	- Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		RD	RD	RD
		- Calificación del inspector END.	- API 1104.	- Mínimo nivel II ASNT.	- Al inicio del proyecto.		- Calificación del inspector END.	- Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		RD	RD	RD
1.3	Revisión de Certificados de Calibración y patrones de Instrumentos de Medición de proceso constructivo.	- Certificados de calibración de equipos para trabajo civil (radar, equipo topográfico, nivel de Ingeniero, estación total).	- Planos civiles.	Calibración por entidad competente.	- Al inicio del proyecto. - Según avance de actividades.		- Calidad de suelos: Informe de control de compactación. - Calidad de concreto: Diseño de mezcla y resistencia de concreto, SLUMP. - Calidad as-built: Replanteo topográfico en planos as built.	- Proveedor civil. - Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		RD	RD	RD
		- Certificados de calibración y patrones de instrumentos para prueba de Rugosidad.	- Datos de diseño en planos mecánicos.	- Trazabilidad de información en certificados con rangos de medición necesarios para la prueba.	- Al inicio y previo a las pruebas.	100%	- Informe de rugosidad (incluye infografía).	- Proveedor. - Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		RD	RD	RD
		- Certificados de calibración y patrones de instrumentos para ensayo de medición de espesor de pintura.					- Informe de pintura por cada capa (incluye infografía).	- Proveedor. - Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		RD	RD	RD
		- Certificados de calibración y patrones de instrumentos para prueba de Hermeticidad.					- Informe de Hermeticidad (incluye infografía).	- Certificadora. - Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		RD	RD	RD
	- Certificados de calibración y patrones de instrumentos para ajuste de bridas (Torquímetro).		- Plano de ajuste de bridas.				- Informe de ajuste de bridas (incluye infografía).	- Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		RD	RD	RD
2 Recepción de Materiales y/o Equipos.												
2.1	Recepción de Materiales, equipos e instrumentos.	- Verificación de trazabilidad del material, equipo, instrumento o consumible recepcionado con especificación técnica en lista de Ingeniería. Estado físico del material, equipo, instrumento y/o consumible. Verificación de dimensiones según ficha técnica y/o certificado de calidad.	- TE-PAL-001 Recepción de equipos, herramientas, materiales V.06 (O.C., guía de remisión ó factura). - Certificados de calidad.	- Material, equipo, instrumento o consumible trazable con especificación técnica de Ingeniería.	- Al ingreso en almacén TSA u obra.	- Por orden de compra. - Por lote	- 15GIST004-RETSA01-A Registro de recepción de materiales. - Certificados de calidad.	- Responsable de almacén.		A	R	RD
3 Trabajos Civiles.												
3.1	Calicatas	- Ubicación de interferencias.	- Procedimiento de trabajo.	- Planos aprobados. - Procedimiento de trabajo aprobado.	- Prevo al inicio de excavación.		- Reporte de calicatas de proveedor.	- Proveedor civil. - Residente, supervisor de obra y supervisor de		R	P	RD
3.2	Construcción de caseta	- Excavación de zanja con ángulo de talud para base de caseta, profundidad de zanja. - Encofrado y vaciado de concreto para base. - Armado de base civil columnas, muros, techo. - Aberturas en caseta.	- Procedimiento de trabajo. - Plano estructural de recinto EFM.	- Planos aprobados. - Procedimiento de trabajo aprobado.	- Post inicio de excavación.	100%	- Plano civil as-Built.	- Proveedor civil. - Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		R	P	RD
3.3	Construcción de pozo a tierra.	- Construcción de pozo a tierra de 5 ohmxcm.	- Procedimiento de trabajo.	- Dimensiones de plano Plot Plan de recinto EFM.	- Antes, durante y despues de la construcción del pozo a tierra.		- Reporte de pozo a tierra.	- Proveedor civil. - Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		R	P	RD
4 Fabricación en Taller.												
4.1	Armado de Spools y Plataforma de Skid.	- Control dimensional. - Materiales según planos. - Preparación de junta de unión. - Limpieza de juntas de unión.	- Planos aprobados del proyecto. - Procedimiento de fabricación de spool.	- Planos mecánicos de fabricación. - Procedimiento de fabricación de spool para EFM 15GNST002-PRSA01-A. - ASME B31.8.	- Antes, durante y despues de la fabricación.	100%	- Plano As-Built	- Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		R	P	RW
4.2	Aplicación de Roscado en tuberías	- Verificación de la actividad según procedimiento de roscado. - Materiales según planos. - Dimensiones del roscado.	- Planos aprobados del proyecto. - Procedimiento de roscado de tuberías TSA.	- Según planos de fabricación. - ASME B31.8.	- Antes, durante y despues de la fabricación.	100%	- Plano As-Built	- Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		R	P	RW
4.3	Limpieza interna de tuberías en taller.	- No se deben desprender sólidos en el último barrido con aire.	- 15GIST001-PRSA09-A Procedimiento de limpieza interna de Tub gn		- Prevo a la soldadura en taller.		- Registro fotográfico. - Plano As-Built			R	P	RD
4.4	Aplicación de Soldadura de tuberías y estructura de plataforma.	- Materiales a soldar. - Cumplimiento del WPS (TSA). - Procedimiento de soldadura.	- Planos aprobados. - WPS según material a soldar. - Procedimiento de soldadura GTAW según ASME IX, 15GIST002-PRSA02-A.	- API 1104.	- Antes, durante y despues de la aplicación de la soldadura.	100%	- Registro inspección visual soldadura GTAW 15GIST004-RETSA38-C. - Plano as built.	- Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		R	P	RW
4.5	Ajuste de bridas.	- Ajuste de bridas de acuerdo a procedimiento.	- Plano ajuste de bridas.	- ASME B31.8.	- Después de armado de Skid EFM.	100%	- R15GIST004-RETSA41-A Registro Ajuste de pernos - Plano ajuste de pernos as built.	- Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		R	P	RW

5 Preparación Superficial y Aplicación de Pintura.										
5.1	Preparación Superficial	- Limpieza superficial. - Perfil de rugosidad. - Abrasivo a usar. - Condiciones ambientales. - Espesor final mín. 10 mils.	- Datos de diseño. - Estándares SSPC SP10. - 16GIST001-ETSA02-A Especific técnicas de preparación y pintura superficial. - 15GIST002-PRSA05-A Procedimiento de preparación y pintado superficial de spools para EFM.	- Estándares SSPC: SP10. - Según cuadro de preparación y acabado superficial en planos mecánicos de fabricación.	- Antes y después de la aplicación del chorro abrasivo.	- Por lote.	- Según registro del proveedor. - 15GIST004-RETS037-A (Infografía rugosidad). - Constancia de certificadora.	- Representante de certificadora. - Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		A P RW
5.2	Aplicación de Pintura	- Limpieza superficial. - Condiciones ambientales. - Medición de espesor de película seca.	- Datos de diseño. - 16GIST001-ETSA02-A Especific técnicas de preparación y pintura superficial. - 15GIST002-PRSA05-A Procedimiento de preparación y pintado superficial de spools para EFM.		- Antes y después de la aplicación de cada capa de pintura.	- Según especificación de pintura.	- Según registro del proveedor. - 15GIST004-RETS003-A (Infografía pintura). - Constancia de certificadora.			A P RW
6 Trabajos Mecánicos.										
6.1	Instalación de SKID EFM	- Control dimensional. - Ubicación de tendido de tuberías. - Desarrollo de la actividad según procedimiento.	- Planos aprobados del proyecto. - Procedimiento TSA según actividad. - ASME B31.8.	- Planos aprobados. - Normas NTP 111.010; ASME B31.8.	- Cuando se cuente con el skid EFM probado en taller.	100%	- Plano As-Built	- Representante de certificadora. - Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad.		R P RD
6.2	Instalación de Equipos e Instrumentación	- Ubicación de equipos y/o instrumentos. - Instalación correcta del equipo o instrumento.	- Planos aprobados del proyecto. - Procedimiento TSA según actividad. - ASME B31.8.	- Planos aprobados. - Normas NTP 111.010; ASME B31.8.	- Antes, durante y después de la instalación del equipo y/o instrumentación.		- Plano As-Built			R P RD
7 Pruebas, ensayos y reportes.										
7.1	Inspección por Tintes Penetrantes	- Cumplimiento del procedimiento del proveedor.	- Plano WeldingMap. - Procedimiento PT de proveedor.	API 1104.	- Después de realizar inspección visual y cuando se tengan las juntas habilitadas.	- Según Welding Map.	- Reporte END de proveedor, según API 1104. - Constancia de certificadora.	- Inspector END - Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad. - Representante de certificadora.		RW P RW
7.2	Inspección por Radiografía		- Plano WeldingMap. - Procedimiento RT de proveedor.		- Después de realizar inspección visual. - Cuando se tenga la zona habilitada.		- Reporte END de proveedor, según API 1104. - Constancia de certificadora.			RW P RW
7.3	Infografía (Hora y fecha) Montaje preliminar y toma de nivel del medidor	- Verificación de espacio para colocar medidor. - Linealidad de tuberías.	- Plano mecánico de EFM.	- Asme B31.8.	- Después de armado de Skid EFM.	100 %	- Registro 15GIST004-RETS030-A Montaje preliminar medidor estación gn.	- Supervisor de obra y supervisor de calidad.		P P RW
7.4	Prueba de Resistencia.	- Cumplimiento del Proc de Prueba Neumática de Resistencia y Hermet. según ASMEB31.8 15GIST002-PRSA04-A.	- Datos de diseño en planos mecánicos de fabricación.		- Cuando se termine la instalación de componentes.		- Registro 15GIST004-RETS008-A - Constancia de certificadora.			RW P RW
7.5	Prueba de Hermeticidad.				- Después de realizar la prueba neumática de Resistencia.			- Residente, supervisor de obra y supervisor de calidad. - Representante de certificadora.		RW P RW
7.6	Verificación de instalaciones eléctricas.	- Cumplimiento de instalación según plano Plot Plan.	- Plano Plot Plan de recinto EFM.	- Asme B31.8. - CNE.	- Después de armado de Skid EFM y instalaciones eléctricas.	100%	- 15GIST004-RETS015-A Infografía instalaciones eléctricas.			P P RW
7.7	Medición de puesta a tierra	- 15GIST002-PRSA06-A Proc de instalación de Puesta a tierra	- 15GIST002-PRSA06-A Proc de instalación de Puesta a tierra		- Antes y durante habilitación de EFM.		- 15GIST004-RETS009-A Registro de Medición de Puesta a tierra.			RW P RW
7.8	Distancias de seguridad.	- Cumplimiento de instalación según plano Plot Plan.	- Plano Plot Plan de recinto EFM.		- Después de armado de Skid EFM y instalaciones eléctricas.		- 15GIST004-RETS015-A Infografía instalaciones eléctricas.			
8 Entrega de Documentación y Liberación										
8.1	Cierre de Proyecto	- Cumplimiento del PI&E. - Dossier de calidad y/o expediente de ingeniería.	- Alcance de ingeniería. - Check list 15GIST010-CLTSA07-B Formato de rev EFM Calidda. - Check list 15GIST010-CLTSA17-A Acta de Liberación Dossier Calidad Const_EFM. - Check list 15GIST010-CLTSA09-A Formato de Acta de Inspección Conforme a Obra EFM - ERM.	- A la conformidad de check list.	- Antes de finalizar la ejecución proyecto.	100%	- Expediente EMRP	- Residente, supervisor de obra e ingeniero de calidad, responsable de Ingeniería		RD P RD

ANEXO IX
DESCRIPCIÓN DE ROLES.

Descripción del rol de Gerente de Proyecto:

Nombre del Rol
Gerente de Proyecto
Objetivos del Rol
Garantizar que el proyecto se desarrolle de acuerdo al presupuesto aprobado, el plazo establecido, el alcance definido y la calidad requerida.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Informar al sponsor sobre los avances del proyecto.✓ Comunicación continua con el sponsor.✓ Definir y obtener el acuerdo del Equipo, de las funciones y responsabilidades de cada miembro, así como diseñar el organigrama.✓ Diseñar los mecanismos de control del Proyecto (cuadro de mando).✓ Ser consciente e implementar la calidad y exigencias técnicas y funcionales requeridas por el Proyecto.✓ Planificación del proyecto y elaboración de los informes para el control.✓ Organizar los recursos de la empresa para la correcta ejecución del proyecto.
Niveles de autoridad:
Decide sobre el presupuesto, plazos y recursos ya asignados al proyecto.
Reporta a:
Sponsor

Descripción del rol de Planner:

Nombre del Rol
Planner
Objetivos del Rol
Asegurar que el proyecto se desarrolle según el plan del proyecto.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Preparar un Programa del Proyecto que refleje de una manera precisa las actividades, el tiempo estimado y los recursos (Personal, tecnología y equipos) asociados a cada actividad.✓ Estimar los recursos y tiempo para cada actividad.✓ Identificar las dependencias internas y externas así como, la duración y los solapes para calcular el plazo más corto posible.✓ Identificar los recursos por especialidad y nivelarlos.✓ Usar herramientas informáticas para programar los trabajos✓ Usar herramientas de planificación estadísticas, para calcular las probabilidades de alcanzar las fechas de Proyecto.✓ Determinar en el Programa las fechas clave, los milestones, y organizar el Proyecto para poder controlar estas fechas.✓ Determinar en el Programa la ruta crítica y sus recursos y organizar el Proyecto para poder controlarla.✓ Controlar el progreso del Programa usando herramientas y métodos de reportar adecuados. Determinar en cada momento qué actividad está en la ruta crítica y qué actividad futura se verá afectada.✓ Establecer un mecanismo de control de cambios de alcance, que afecten al Programa, revisarlo si es necesario y reaccionar a los cambios adecuadamente.✓ Controlar el tiempo usado en cada actividad individual.✓ Controlar los recursos usados.✓ Revisar el Programa y reubicar las actividades cuando sea necesario.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Gerente de Proyecto

Descripción del rol del Ingeniero Residente:

Nombre del Rol
Ingeniero Residente
Objetivos del Rol
Apoyar con la gestión del proyecto desde la obra.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Seleccionar la manera de dividir el Proyecto más adecuada, para que la organización lo asimile.✓ Crear un consistente y coherente plan de Proyecto que tenga en cuenta todos los aspectos del mismo.✓ Ejecutar las actividades del plan de Proyecto.✓ Definir una planificación básica (Base-line plan) según el alcance, el plazo y el coste. Definir y crear un sistema de control, que compare la evolución del Proyecto con respecto al plan básico.✓ Identificar cuándo el Proyecto se está desviando seriamente del plan básico.✓ Determinar las mejores herramientas (software) de control para gestionar el Proyecto.✓ Preparar para el Director del Proyecto las hojas de definición de funciones y responsabilidades de los diferentes puestos.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Gerente de Proyecto

Descripción del rol de Ingeniero Seguridad:

Nombre del Rol
Ingeniero de Seguridad
Objetivos del Rol
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Desarrollo de la política de seguridad y el Plan de Salud y Seguridad adecuado para la ejecución del Proyecto.✓ Garantizar un lugar de trabajo seguro y saludable✓ Garantizar que la maquinaria, las maniobras así como el almacenamiento y uso de materiales y sustancias son seguros.✓ Prever las instalaciones de primeros auxilios y los medios de evacuación.✓ Proveer de la adecuada y actualizada información a la supervisión, en todo lo relativo a políticas y prácticas de salud y seguridad laboral.✓ Provisión de procedimientos de emergencias, señales de seguridad, ropa y equipos de protección personal adecuados y reportar a las autoridades los incidentes/accidentes relevantes.✓ Realizar las auditorias de seguridad periódicas.✓ Prevención y precaución en el manejo de sustancias tóxicas y peligrosas.✓ Seguimiento e informes de la evolución de los índices de accidentes.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Ingeniero Residente

Descripción del rol del Ingeniero de Calidad:

Nombre del Rol
Ingeniero de Calidad
Objetivos del Rol
<ul style="list-style-type: none">✓ Elaborar y Ejecutar el Plan de Calidad.✓ Elaborar registro de lecciones aprendidas.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Responsable de verificar que se efectúen las actividades operativas establecidas en el plan de control de calidad.✓ Elaborar y/o completar los datos de los registros de calidad establecidos en el plan de calidad.✓ Realizar la programación de pruebas dentro del plan de gestión.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Ingeniero Residente

Descripción del rol del Supervisor Civil:

Nombre del Rol
Supervisor Civil
Objetivos del Rol
Asegurar que la construcción (parte civil) se realiza según la planificación del proyecto.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Organizar las cuadrillas civiles.✓ Coordinar la instalación de facilidades para la instalación.✓ Transmitir las interferencias en la ejecución que se pudieran presentar y que ameriten un cambio de orden.✓ Coordinar con el planificador y el gerente del proyecto las actividades a realizar el día siguiente.✓ Reportar el avance diario por cuadrillas.✓ Realizar las inspecciones de calidad.✓ Participar en las capacitaciones en seguridad y salud programadas por la empresa cuando sea requerido.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Ingeniero Residente.

Descripción del rol de Supervisor Mecánico y tuberías:

Nombre del Rol
Supervisor Mecánico y Tuberías
Objetivos del Rol
Asegurar que la construcción (parte mecánica) se realice según la planificación del proyecto.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Organizar las cuadrillas mecánicas.✓ Coordinar la instalación de facilidades para la instalación.✓ Transmitir las interferencias en la ejecución que se pudieran presentar y que ameriten un cambio de orden.✓ Coordinar con el planificador y el gerente del proyecto las actividades a realizar el día siguiente.✓ Reportar el avance diario por cuadrillas.✓ Realizar las inspecciones de calidad.✓ Participar en las capacitaciones en seguridad y salud programadas por la empresa cuando sea requerido.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Ingeniero Residente

Descripción del rol de Supervisor eléctrico:

Nombre del Rol
Supervisor eléctrico.
Objetivos del Rol
Asegurar que la construcción (parte eléctrica) se realice según la planificación del proyecto.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Organizar las cuadrillas eléctricas.✓ Coordinar la instalación de facilidades para la instalación.✓ Transmitir las interferencias en la ejecución que se pudieran presentar y que ameriten un cambio de orden.✓ Coordinar con el planificador y el gerente del proyecto las actividades a realizar el día siguiente.✓ Reportar el avance diario por cuadrillas.✓ Realizar las inspecciones de calidad.✓ Participar en las capacitaciones en seguridad y salud programadas por la empresa cuando sea requerido.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Ingeniero Residente

Descripción del rol de Operador Civil:

Nombre del Rol
Operador Civil.
Objetivos del Rol
Ejecutar la construcción del proyecto (parte civil)
Funciones y Responsabilidades
✓ Apoyo de la parte operativa al supervisor civil.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Civil.

Descripción del rol de Ayudante Civil.

Nombre del Rol
Ayudante Civil
Objetivos del Rol
Ejecutar la construcción del proyecto (parte civil)
Funciones y Responsabilidades
✓ Apoyo de la parte operativa al supervisor civil.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Civil

Descripción del rol de Oficial Civil:

Nombre del Rol
Oficial Civil
Objetivos del Rol
Ejecutar la construcción del proyecto (parte civil)
Funciones y Responsabilidades
✓ Apoyo de la parte operativa al supervisor civil.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Civil

Descripción del rol de Operador Mecánico:

Nombre del Rol
Operador Mecánico.
Objetivos del Rol
Ejecutar la construcción del proyecto (parte mecánico)
Funciones y Responsabilidades
✓ Apoyo de la parte operativa al supervisor mecánico.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Mecánico y Tuberías.

Descripción del rol de Ayudante Mecánico.

Nombre del Rol
Ayudante Mecánico
Objetivos del Rol
Ejecutar la construcción del proyecto (parte mecánica)
Funciones y Responsabilidades
✓ Apoyo de la parte operativa al supervisor mecánico.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Mecánico y Tuberías

Descripción del rol de Oficial Mecánico:

Nombre del Rol
Oficial Mecánico
Objetivos del Rol
Ejecutar la construcción del proyecto (parte mecánica)
Funciones y Responsabilidades
✓ Apoyo de la parte operativa al supervisor mecánico
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Mecánico y Tuberías

Descripción del rol de Soldadores Homologados:

Nombre del Rol
Soldadores Homologados.
Objetivos del Rol
Ejecutar las soldaduras en la construcción.
Funciones y Responsabilidades
✓ Responsable de realizar todas las soldaduras en el proyecto.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Mecánico y Tuberías.

Descripción del rol de Operador Eléctrico:

Nombre del Rol
Operador Eléctrico.
Objetivos del Rol
Ejecutar la construcción del proyecto (parte eléctrica)
Funciones y Responsabilidades
✓ Apoyo de la parte operativa al supervisor eléctrico.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Eléctrico.

Descripción del rol de Ayudante Eléctrico.

Nombre del Rol
Ayudante Eléctrico
Objetivos del Rol
Ejecutar la construcción del proyecto (parte eléctrica)
Funciones y Responsabilidades
✓ Apoyo de la parte operativa al supervisor eléctrico.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Eléctrico.

Descripción del rol de Oficial Eléctrico:

Nombre del Rol
Oficial Eléctrico
Objetivos del Rol
Ejecutar la construcción del proyecto (parte eléctrica)
Funciones y Responsabilidades
✓ Apoyo de la parte operativa al supervisor eléctrico.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Supervisor Eléctrico.

Descripción del rol del Jefe de ingeniería:

Nombre del Rol
Jefe de ingeniería
Objetivos del Rol
Garantizar el correcto y oportuno desarrollo de la ingeniería del proyecto en sus diversas disciplinas: civil, mecánico y eléctrico.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Planificar la parte técnica del proyecto, redacción de la documentación necesaria del departamento de ingeniería.✓ Revisar y aprobar las memorias de cálculo.✓ Revisar y aprobar los planos antes de su envío al cliente.✓ Elaborar los manuales de operación y mantenimiento.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Gerente de Proyecto.

Descripción del rol del Jefe de Compras:

Nombre del Rol
Jefe de Compras
Objetivos del Rol
Asegurar que las compras lleguen en las fechas planificadas.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Usar el Plan de Proyecto y la información disponible de compras para desarrollar una estrategia de compras y subcontratos y un Plan de Compras donde se detalle qué comprar , cómo comprarlo (tipo de contrato), cuándo comprarlo y a qué coste y lo mismo para la estrategia de los servicios y subcontratos.✓ Identificar y usar las organizaciones internas y externas que el proceso requiere, para adquirir los elementos para el Proyecto.✓ Obtener las ofertas adecuadas.✓ Establecer un proceso de selección, con criterios de evaluación, solicitando la información adecuada a los suministradores y subcontratistas.✓ Colaborar con el responsable de construcción para la selección, negociación y adjudicación de los subcontratos.✓ Hacer el seguimiento y la activación de los suministradores en todo lo relativo al coste, plazos, alcances, calidad.✓ Negociar y acordar con los proveedores cambios de alcance o de las condiciones contractuales.✓ Planificar y realizar las inspecciones de los materiales y equipos para poder validar y aceptar los mismos antes de su envío a obra.✓ Asegurar los pagos a los proveedores de una manera eficaz basada en factores tales como suministros, hitos, plazos o entregas parciales.✓ Negociar y activar el apoyo de los suministradores a las pruebas.✓ Cerrar los contratos con cada uno de ellos

Niveles de autoridad:
Reporta a:
Gerente de Proyecto

Descripción del rol de Ingeniero Civil:

Nombre del Rol
Ingeniero Civil
Objetivos del Rol
Asesorar efectiva y oportunamente al Jefe de Ingeniería en los temas civiles.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Desarrollo de memorias de cálculo.✓ Elaboración de los planes civiles.✓ Diseño y dibujos de planos civiles.✓ Apoyo en la elaboración de manuales.✓ Asesoría en la puesta en marcha de la planta.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Jefe de Ingeniería.

Descripción del rol de Ingeniero Mecánico:

Nombre del Rol
Ingeniero Mecánico
Objetivos del Rol
Asesorar efectiva y oportunamente al Jefe de Ingeniería en los temas de mecánica.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Desarrollo de memorias de cálculo.✓ Elaboración de los planes mecánicos.✓ Diseño y dibujos de planos mecánicos.✓ Apoyo en la elaboración de manuales.✓ Asesoría en la puesta en marcha de la planta.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Sponsor

Descripción del rol de Ingeniero Eléctrico:

Nombre del Rol
Ingeniero Eléctrico.
Objetivos del Rol
Asesorar efectiva y oportunamente al Jefe de Ingeniería en los temas de eléctricos.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Desarrollo de memorias de cálculo.✓ Elaboración de los planes mecánicos.✓ Diseño y dibujos de planos mecánicos.✓ Apoyo en la elaboración de manuales.✓ Asesoría en la puesta en marcha de la planta.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Jefe de Ingeniería

















Descripción del rol de Encargado de control documentario:





















Nombre del Rol
Encargado de control documentario.
Objetivos del Rol
Asegurar que el trabajo realizado durante el proyecto esté debidamente registrado. Proporcionar información del proyecto al PM de forma ágil y oportuna.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Responde ante el cliente por la administración del archivo y de la documentación del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000.✓ Mantiene la revisión actualizada de la documentación del Plan de Calidad.✓ Mantiene el orden y control de toda la documentación operativa, tales como planos del Cliente y/o RASDR, No Conformidades (NC), Registros de Inspección y Ensayos (RIE), Especificaciones Técnicas, Procedimientos, entre otros.✓ Retira las revisiones superadas de los usuarios.✓ Emite No Conformidades (NC).✓ Entrega al cliente la documentación de certificación original del producto, dejando una copia para RASDR.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Jefe de Ingeniería

















Descripción del rol del Jefe de Recursos Humanos:





















Nombre del Rol
Jefe de Recursos Humanos
Objetivos del Rol
Garantizar la correcta y oportuna contratación del personal para el proyecto, además gestionar actividades de clima laboral.
Funciones y Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Revisar y aprobar las contrataciones del personal para el proyecto.✓ Elaborar actividades de Clima Laboral.
Niveles de autoridad:
Reporta a:
Gerente de Proyecto.

























ANEXO X
ESTRATEGIA DE LAS COMUNICACIONES













Item	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
1	Gerente General	 				 		Mantener Satisfecho	Mantener buena comunicación permanente de los puntos clave del proyecto. Continuar con la gestión que se viene realizando.
2	Gerente de Operaciones	 			 			Gestión Cercana	Mantener buena comunicación permanente. Continuar con la gestión que se viene realizando.
3	Gerente de Proyecto				 			Gestión Cercana	Mantener buena comunicación permanente.
4	Ingeniero de Seguridad				 			Gestión Cercana	Mantener buena comunicación permanente

Item	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
5	Encargado de control documentario		 					Monitorear	Cumplir con todos los documentos e informar el avance de los mismos.
6	Ingeniero de Calidad		 			 		Monitorear	Evitar problemas de calidad.
7	Analista Financiero		 			 		Monitorear	Evitar problemas financieros a lo largo del proyecto
8	Jefe de Construcción							Mantener Informado	Involucrar al interesado más en el proyecto, invitarlo a reuniones y mantenerlo informado.
9	Jefe de Ingeniería							Mantener Informado	Involucrar al interesado más en el proyecto, invitarlo a reuniones y

Item	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones	
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo			
									mantenerlo informado.	
10	Jefe de Compras								Mantener Informado	Involucrar al interesado más en el proyecto, invitarlo a reuniones y mantenerlo informado.
11	Supervisor Civil								Monitorear	Dar la información de la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
12	Ingeniero Mecánico		 						Monitorear	Dar la información de la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
13	Supervisor Mecánico y Tuberías								Monitorear	Dar la información de la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.

Item	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
14	Ingeniero Eléctrico		 				 	Monitorear	Continuar con la gestión que se viene realizando.
15	Ingeniero Residente							Monitorear	Dar información sobre la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
16	Planner							Gestión Cercana	Mantener buena comunicación permanente a detalle
17	Ingeniero de Seguridad							Monitorear	Continuar con la gestión que se viene realizando.
18	Ingeniero de Calidad							Monitorear	Dar la información de la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.

Item	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
19	Supervisor Civil			 			 	Monitorear	Continuar con la gestión que se viene realizando.
20	Supervisor Eléctrico			 			 	Monitorear	Continuar con la gestión que se viene realizando.
21	Prevencionistas			 			 	Monitorear	Continuar con la gestión que se viene realizando.
22	Andameros			 			 	Monitorear	Continuar con la gestión que se viene realizando.
23	Gerente de Planta de Ácido		 			 		Mantener Informado	Dar información sobre la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
24	Gerente de Planta de Tostación		 			 		Mantener Informado	Dar la información de la importancia y beneficios del

Item	Stakeholders	Nivel de Poder			Nivel de Interés			Estrategia	Acciones para Acercar Posiciones
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
									proyecto, además de su impacto.
25	Gerente de Planta de Generación de Vapor							Mantener Informado	Dar la información de la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
26	Gerente de Planta de Ánodos							Mantener Informado	Dar la información de la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.
27	Gerente de Planta de Fusión y Moldeo							Mantener Informado	Dar la información de la importancia y beneficios del proyecto, además de su impacto.

ANEXO XI

CONTRATO

CONTRATO PRIVADO DE COMPRA DE MATERIALES IMPORTADOS

Conste por el presente documento el Contrato Privado de Compra de Materiales Importados que celebran de una parte:

RASDR, con domicilio en Carretera Central Km. 20 – Lurigancho - Lima, a quienes en adelante se les denominará “**LA EMPRESA**”, y de la otra parte; _____, con domicilio en _____ suficientemente facultado, a quien en adelante se le denominará “**LA CONTRAPARTE**”.

En los términos y condiciones que constan en las cláusulas siguientes:

PRIMERA: ANTECEDENTES

1. **LA EMPRESA** es una persona jurídica dedicada a la minería; que requiere la compra de quemadores y antorchas, para el Proyecto Interno de Gas, que llevará a cabo los trabajos solicitados por **LA EMPRESA**.

2. **LA CONTRAPARTE** es una persona jurídica dedicada a la venta de productos para servicios de ingeniería.

SEGUNDA: OBJETO

En virtud del presente contrato, **LA EMPRESA** contrata a **LA CONTRAPARTE** para la compra de quemadores y antorchas.

LA CONTRAPARTE acepta el encargo y se obliga a entregar los materiales en el plazo pactado y sobre la base de la oferta técnico económica presentada y en estricta conformidad con las instrucciones de los profesionales que elaboraron los estudios, planos y demás documentos necesarios para la realización del proyecto. Por su parte, **LA EMPRESA** se obliga a pagar la contraprestación pactada en la forma, lugar y oportunidad establecidos en la Cláusula del presente Contrato.

TERCERA: CONTRAPRESTACIÓN

La contraprestación económica convenida por ambas partes por la compra de materiales asciende a la suma de **US\$** _____ ([cifra en letras] y 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América)

CUARTA: PLAZO DE VIGENCIA DEL CONTRATO

Desde el 27/02/2019 hasta el 09/09/2019.

QUINTA: GARANTÍAS

Por el fiel cumplimiento de sus obligaciones por el monto de **US\$ _____** ([cifra en letras] y 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América).

SEXTA: PENALIDAD POR PLAZOS

Se establecen las siguientes penalidades:

(i) En caso que **LA CONTRAPARTE** no cumpliera con entregar los materiales en el plazo señalado en la Cláusula Cuarta, quedará automáticamente constituido en mora sin necesidad de requerimiento de ninguna clase y obligado al pago de una penalidad a favor de **LA EMPRESA** de 3% del monto total por cada día de atraso.

(ii) El monto de la penalidad podrá ser descontado directamente por **LA EMPRESA** del precio final y de existir algún saldo pendiente, éste deberá ser pagado de inmediato por **LA CONTRAPARTE**.

SÉTIMA: ANEXO

Se adjunta cotización del proveedor y especificaciones técnicas.

BIBLIOGRAFÍA

- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) (2013) *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. 5ta Edición. Estados Unidos.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) (2017) *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. 6ta Edición. Estados Unidos.
- Butchtkik, Liliana (2012). *Secretos para dominar la Gestión de Riesgos en Proyectos*. 1ra Edición. Uruguay.
- Memoria Anual de la Refinería (2017)
- León Valerde, Fabiola, Presidenta de CONCYTEC: Estamos en buenos tiempos para la ciencia y tecnología (Consulta enero 2019)
(<https://portal.concytec.gob.pe/index.php/noticias/1195-presidenta-del-concytec-estamos-en-buenos-tiempos-para-la-ciencia-y-tecnologia>)
<http://www.infomine.com/careers/jobs/>
- Echevarria Jadrque, D. (2013). *Manual para Project Managers: Cómo gestionar proyectos con éxito* (2ª ed) España: Wolters Kluwer España.
- Gray, C., Larson, E. (2009). *Administración de Proyectos* (550p) (4ªEd). Mexico D.F.: McGraw Hill/Interamericana.
- Harrin, E. (2013). Create a realistic budget. En *Shortcuts to success: project management in the real world* (2a ed). Swindon: BCS, The Chartered Institute for IT.
- Furman, J. (2015). *Cost management: controlling costs and coming in on budget*. En *The project management answer book* (2a ed). Vienna: Management Concepts.
- Casas, E. (Enero, 2018). *Curso: Gestión del tiempo y de los costos* (sesiones 4, 5 y 6). Lima, Perú: ESAN
- Brealey, R., Myers, S., Allen, F. (2010). *En Principios de finanzas corporativas* (9a ed). Santiago: McGraw Hill.
- Sapag, N., Sapag, R. (2008). *En Preparación y evaluación de proyectos* (5a ed). México D.F. McGraw Hill.
- Thompson, H. (2000). *The Customer-Centered Enterprise*. McGraw Hill.

- Stackpole, C. (2013). *A project manager's book of forms: a companion to the PMBOK guide, fifth edition* (2a ed) New Jersey: John Wiley & Sons.
- Smith, P., Merritt, G. (2002). *Proactive Risk Management: controlling uncertainty in product development*. Portland, OR: Productivity.
- Lledó, P. y Rivarola, G. (2007). *Gestión de proyectos: cómo dirigir proyectos exitosos, coordinar los recursos humanos y administrar los riesgos*. Buenos Aires: Pearson Prentice Hall.
- Aldave, H., Casas, E., Lázaro, E., Romero, J., (2012). *Diseño, construcción y puesta en marcha de una planta industrial para la producción de detergentes polvos de 15 TPH* (Tesis de Grado de Magister en Project Management). Universidad ESAN, Lima, Perú.