



**Proyecto de diseño, instalación y puesta en marcha de una planta  
refinadora de azúcar de 500 toneladas por día**

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

Néstor Alejandro Bellido Mamani  
Jorge Luis Lozano López  
Emigdio Rodríguez Izquierdo  
Mario Daniel Salas Maceda

Programa de la Maestría en Project Management Weekends 2018-1

Lima, 05 de noviembre de 2020

Esta tesis

Proyecto de diseño, instalación y puesta en marcha de una planta refinadora de azúcar de 500 toneladas por día

ha sido aprobada.



.....  
Luis Balló Torres (Jurado)



.....  
Alexander Martínez Pizarro (Jurado)



.....  
Marisa Andrea Lostumbo (Asesor)



.....  
Edilberto Casas Urrunaga (Asesor)

Universidad ESAN

2020

*A toda mi familia, en especial a mis padres y hermanos, por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de mi desarrollo personal y profesional*

Néstor Alejandro Bellido Mamani

*A mis padres Eduardo y Carmen Rosa, por su apoyo incondicional, y por su ejemplo*

*A mi esposa Ida y mi hija Natalie, porque son la inspiración para mi superación personal y profesional*

Jorge Luis Lozano López

*A Dios por darme salud, a mis padres Catalino Rodríguez Arce y María Delfina Izquierdo Lozano, a mi prometida Shenelly Medina Leiva, hermanos y amigos, que me brindaron constantemente palabras de aliento y motivación para poder cumplir un objetivo más en mi carrera profesional.*

Emigdio Rodríguez Izquierdo

*A Dios, mis padres y hermanas por todo su apoyo incondicional y constante, así como la gran motivación, comprensión y confianza que me brindaron durante todo el proceso de la maestría para hacer posible el logro del presente trabajo en beneficio a la población.*

Mario Daniel Salas Maceda

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. CAPÍTULO II: GENERALIDADES</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1. Objetivos</b> .....	<b>2</b>
2.1.1. <i>Objetivo general</i> .....	2
2.1.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	2
<b>2.2. Justificación</b> .....	<b>2</b>
<b>2.3. Alcance</b> .....	<b>3</b>
<b>2.4. Restricciones y limitaciones</b> .....	<b>3</b>
<b>3. CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1. Metodología</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2. Etapas de la elaboración de la tesis</b> .....	<b>4</b>
3.2.1. <i>Selección del tema de tesis</i> .....	5
3.2.2. <i>Elaboración y presentación de los entregables definidos por La Salle</i> .....	5
3.2.3. <i>Elaboración y presentación de los avances en versión sustentable de la tesis</i> ..	6
3.2.4. <i>Preparación para la sustentación de la tesis</i> .....	6
<b>3.3. Procedimiento de elaboración de entregables</b> .....	<b>6</b>
<b>4. CAPITULO IV: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
<b>4.1. Análisis FODA</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2. Análisis PESTEL</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3. Cadena de Valor</b> .....	<b>8</b>
<b>4.4. Estructura de Descomposición del Trabajo - EDT</b> .....	<b>8</b>
<b>4.5. Presupuesto del proyecto</b> .....	<b>8</b>
<b>4.6. Métricas (de gestión de proyectos)</b> .....	<b>9</b>
<b>4.7. Auditoria (de Calidad)</b> .....	<b>9</b>
<b>4.8. Estructura Organizacional del Equipo del Proyecto – OBS</b> .....	<b>9</b>
<b>4.9. Matriz RACI</b> .....	<b>9</b>
<b>4.10. Matriz Poder – Interés (proceso: identificar a los interesados)</b> .....	<b>10</b>
<b>4.11. Matriz de Evaluación del Involucramiento de Interesados</b> .....	<b>10</b>
<b>4.12. Decisión de hacer o comprar</b> .....	<b>10</b>
<b>4.13. Matriz Kraljic</b> .....	<b>10</b>
<b>4.14. Matriz de Probabilidad e Impacto</b> .....	<b>10</b>
<b>5. CAPITULO V: MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>12</b>
<b>5.1. Análisis del entorno</b> .....	<b>12</b>
5.1.1. <i>Análisis PESTEL</i> .....	12
<b>5.2. Descripción del Sector</b> .....	<b>14</b>
5.2.1. <i>Características del sector agroindustrial</i> .....	14
5.2.2. <i>Principales agentes</i> .....	15

5.2.3.	<i>Factores que influyen en el crecimiento del sector agroindustrial.....</i>	<i>15</i>
<b>5.3.</b>	<b>Presentación de la Empresa.....</b>	<b>16</b>
5.3.1.	<i>Datos generales .....</i>	<i>16</i>
5.3.2.	<i>Estructura física.....</i>	<i>16</i>
5.3.3.	<i>Organigrama .....</i>	<i>16</i>
5.3.4.	<i>Cadena de Valor .....</i>	<i>18</i>
5.3.5.	<i>Tamaño.....</i>	<i>19</i>
5.3.6.	<i>Stakeholders claves de la empresa.....</i>	<i>20</i>
5.3.7.	<i>Perfil Estratégico.....</i>	<i>21</i>
<b>5.4.</b>	<b>Encaje del proyecto en la organización .....</b>	<b>24</b>
5.4.1.	<i>Naturaleza del proyecto .....</i>	<i>24</i>
5.4.2.	<i>Selección del proyecto en el portafolio de la empresa.....</i>	<i>24</i>
5.4.3.	<i>Estudios previos ya realizados .....</i>	<i>25</i>
5.4.4.	<i>Alineación del proyecto en la empresa .....</i>	<i>25</i>
5.4.5.	<i>Identificación del cliente (interno o externo) .....</i>	<i>26</i>
5.4.6.	<i>Norma aplicable .....</i>	<i>26</i>
<b>6.</b>	<b>CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO.....</b>	<b>27</b>
<b>6.1.</b>	<b>Acta de Constitución del Proyecto.....</b>	<b>27</b>
<b>6.2.</b>	<b>Plan de Gestión de los Stakeholders.....</b>	<b>29</b>
6.2.1.	<i>Análisis de los Stakeholders .....</i>	<i>29</i>
6.2.2.	<i>Plan de Acción.....</i>	<i>35</i>
<b>7.</b>	<b>CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>37</b>
<b>7.1.</b>	<b>Enfoque .....</b>	<b>37</b>
7.1.1.	<i>Líneas Generales de Actuación .....</i>	<i>37</i>
7.1.2.	<i>Objetivos del Proyecto .....</i>	<i>37</i>
7.1.3.	<i>Factores Críticos de Éxito (FCE).....</i>	<i>39</i>
7.1.4.	<i>Fases del Proyecto.....</i>	<i>40</i>
<b>7.2.</b>	<b>Plan de Gestión del Alcance .....</b>	<b>42</b>
7.2.1.	<i>Alcance del proyecto.....</i>	<i>42</i>
7.2.2.	<i>Definición del producto.....</i>	<i>47</i>
7.2.3.	<i>Diccionario de la EDT (de un paquete de trabajo) .....</i>	<i>53</i>
<b>7.3.</b>	<b>Plan de Gestión de los Plazos.....</b>	<b>54</b>
7.3.1.	<i>Lista de Actividades .....</i>	<i>54</i>
7.3.2.	<i>Plan de Hitos .....</i>	<i>54</i>
7.3.3.	<i>Cronograma del Proyecto .....</i>	<i>55</i>
7.3.4.	<i>Camino Crítico .....</i>	<i>57</i>
<b>7.4.</b>	<b>Plan de Gestión de Costes.....</b>	<b>58</b>
7.4.1.	<i>Presupuesto .....</i>	<i>58</i>
7.4.2.	<i>Análisis de los resultados.....</i>	<i>60</i>

7.4.3.	<i>Plan de tesorería</i> .....	61
7.4.4.	<i>Financiación</i> .....	63
<b>7.5.</b>	<b>Plan de Gestión de Calidad</b> .....	<b>63</b>
7.5.1	<i>Plan de Control de Calidad</i> .....	63
7.5.2	<i>Gestión de la Calidad</i> .....	69
<b>7.6.</b>	<b>Plan de Gestión de los Recursos</b> .....	<b>70</b>
7.6.1.	<i>Estructura Organizativa del Proyecto (OBS – Organizational Breakdown Structure)</i> .....	70
7.6.2.	<i>Roles y Responsabilidades</i> .....	74
7.6.3.	<i>Plan de Utilización de los Recursos</i> .....	80
<b>7.7.</b>	<b>Plan de Gestión de las Comunicaciones</b> .....	<b>84</b>
7.7.1	<i>Estrategia de comunicación</i> .....	84
7.7.2	<i>Metodología de Comunicación</i> .....	85
7.7.3	<i>Necesidades de comunicación</i> .....	86
7.7.4	<i>Cuadro Resumen</i> .....	88
<b>7.8.</b>	<b>Plan de Gestión de Riesgos</b> .....	<b>90</b>
7.8.1.	<i>Identificación de Riesgos</i> .....	90
7.8.2.	<i>Análisis Cualitativo</i> .....	94
7.8.3.	<i>Plan de Respuesta</i> .....	99
7.8.4.	<i>Reservas</i> .....	103
7.8.5.	<i>Ficha de Riesgo</i> .....	104
<b>7.9.</b>	<b>Plan de Gestión de Compras</b> .....	<b>105</b>
7.9.1.	<i>Estrategia de Contratación</i> .....	105
7.9.2.	<i>Identificación de los Paquetes de Compra</i> .....	107
7.9.3.	<i>Documentos de Compra</i> .....	112
7.9.4.	<i>Contratos</i> .....	114
<b>7.10.</b>	<b>Componentes Adicionales</b> .....	<b>114</b>
7.10.1.	<i>Planes de Transición y Transferencia</i> .....	114
7.10.2.	<i>Sistema de Control de Cambios</i> .....	119
7.10.3.	<i>Evaluación del Éxito del Proyecto</i> .....	124
7.10.4.	<i>Lecciones Aprendidas</i> .....	132
<b>8.</b>	<b>CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DEL TRABAJO DEL EQUIPO</b> .....	<b>133</b>
<b>8.1.</b>	<b>Crítica del trabajo realizado</b> .....	<b>133</b>
8.1.1.	<i>Análisis de cumplimientos (alcance, calendario, calidad)</i> .....	133
8.1.2.	<i>Problemas encontrados</i> .....	135
<b>8.2.</b>	<b>Lecciones aprendidas del trabajo en equipo</b> .....	<b>136</b>
8.2.1.	<i>Organización del equipo</i> .....	136
8.2.2.	<i>Análisis de la participación de cada miembro</i> .....	137
8.2.3.	<i>Gestión de los conflictos</i> .....	139

8.3. Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto.....	140
8.4. Puntos fuertes y áreas de mejora.....	141
9. CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES.....	143
10. CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES.....	144
11. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	145
12. BIBLIOGRAFÍA.....	146
13. ANEXOS.....	147

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Producción de azúcar.....	20
Tabla 5.2. Principales Stakeholders.....	20
Tabla 5.3. Matriz FODA.....	22
Tabla 5.4. Normas aplicables para el proyecto.....	26
Tabla 6.1. Identificación de Stakeholders.....	30
Tabla 6.2. Clasificación de los Stakeholders.....	33
Tabla 7.1. Factores Críticos de Éxito (FCE).....	39
Tabla 7.2. Principales Entregables.....	42
Tabla 7.3. Composición de la planta refinadora.....	48
Tabla 7.4. Especificaciones de los principales entregables.....	50
Tabla 7.5. Diccionario de la EDT (de un paquete de trabajo).....	53
Tabla 7.6. Presupuesto del proyecto.....	59
Tabla 7.7. Análisis de resultados.....	60
Tabla 7.8. Plan de tesorería.....	61
Tabla 7.9. Datos de financiamiento.....	63
Tabla 7.10. Métricas de calidad.....	64
Tabla 7.11. Registro de plan de control de calidad- Cimentación de edificio.....	66
Tabla 7.12. Registro de plan de control de calidad - Sistema de tuberías.....	67
Tabla 7.13. Registro de plan de control de calidad - Montaje de tanque.....	68
Tabla 7.14. Ficha de mejora de los procedimientos de gestión.....	69
Tabla 7.15. Tabla de Roles y Responsabilidades del Equipo de Proyecto.....	74
Tabla 7.16. Perfil de puesto de Gerente de Proyecto.....	76
Tabla 7.17. Perfil de puesto de Ingeniero de Planificación y Costos.....	77
Tabla 7.18. Perfil de Jefe de Supervisión Técnica.....	78
Tabla 7.19. Matriz de Roles y Responsabilidades (RACI) del Proyecto.....	79
Tabla 7.20. Plan de Utilización de los Recursos.....	80
Tabla 7.21. Tipo de comunicación en el proyecto.....	85
Tabla 7.22. Necesidades de comunicación.....	86
Tabla 7.23. Resumen de cuadro de comunicación.....	89
Tabla 7.24. Identificación de Riesgos.....	92
Tabla 7.25. Niveles de Probabilidad.....	94
Tabla 7.26. Niveles de Impacto.....	94
Tabla 7.27. Grado de Riesgo.....	95
Tabla 7.28. Cuadro de Análisis Cualitativo de los Riesgos.....	96
Tabla 7.29. Cuadro de Priorización de los Riesgos.....	98
Tabla 7.30. Medidas Preventivas de respuesta a Riesgos.....	99
Tabla 7.31. Cuadro de Riesgos Residuales.....	101
Tabla 7.32. Medidas Correctivas o Plan de Contingencia de Respuesta a Riesgos.....	102
Tabla 7.33. Herramienta de decisión de adquisición.....	106
Tabla 7.34. Asignación del responsable de compra.....	107
Tabla 7.35. Identificación de los Paquetes de Compra.....	108
Tabla 7.36. Requisitos Comerciales.....	113
Tabla 7.37. Matriz de decisión.....	114
Tabla 7.38. Entregables de la Etapa de Diseño.....	115
Tabla 7.39. Entregables de la Etapa Regulatorio y Legal.....	116
Tabla 7.40. Entregables de la Etapa de Procura.....	116
Tabla 7.41. Entregables de la Etapa de Construcción.....	117
Tabla 7.42. Entregables de la Etapa de Pruebas y Puesta en Marcha.....	118
Tabla 7.43. Roles y Responsabilidades del Control de Cambios.....	121

**Tabla 7.44. Criterios y Niveles de Cambio ..... 121**

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Proceso de Desarrollo de la Tesis .....	5
Figura 3.2. Flujo de Elaboración de Entregables .....	7
Figura 5.1. PBI Histórico y su Proyección 2020 según Escenarios (Variaciones %).....	12
Figura 5.2. Tendencia del Dólar en el Perú 2020 .....	13
Figura 5.3. Organigrama General de Coazucar – Cartavio .....	17
Figura 5.4. Cadena de Valor de Cartavio .....	19
Figura 6.1. Clasificación de Stakeholder .....	34
Figura 7.1. Fases del proyecto (Ciclo de Vida) .....	41
Figura 7.2. Estructura de Desglose de Actividades (EDT) del proyecto .....	43
Figura 7.3. Diseño de la planta refinadora .....	50
Figura 7.4. Cronograma de hitos .....	55
Figura 7.5. Sección del cronograma .....	56
Figura 7.6. Camino crítico resumen .....	57
Figura 7.7. Curva .....	62
Figura 7.8. Auditorias de Calidad .....	64
Figura 7.9. Mejora continua .....	65
Figura 7.10. Estructura Organizativa del Proyecto (OBS – Organizational Breakdown Structure) .....	72
Figura 7.11. Estructura de Desglose de Recursos - RBS.....	73
Figura 7.12. Cronograma de utilización de equipo de proyecto .....	82
Figura 7.13. Disponibilidad de Gerente de Proyectos .....	83
Figura 7.14. Disponibilidad de Jefe de Supervisión Técnica.....	83
Figura 7.15. Disponibilidad de Ingeniero de Planificación y Costos.....	83
Figura 7.16. Utilización de Horas laborables proyectadas para del equipo de Proyecto .	84
Figura 7.17. Estrategia de comunicación.....	85
Figura 7.18. Estructura de Desglose de Riesgos - RBS .....	91
Figura 7.19. Matriz Probabilidad e Impacto.....	95
Figura 7.20. Ficha de Riesgo .....	104
Figura 7.21. Diagrama de Flujo de Proceso de Compra .....	107
Figura 7.22. Matriz Kraljik .....	111
Figura 7.23. Datos de servicio .....	113
Figura 7.24. Etapas de Transición y Transferencia del Proyecto .....	118
Figura 7.25. Flujo de Control de Cambios .....	120
Figura 7.26. Ficha de Control de Cambios .....	123
Figura 7.27. Ficha de Evaluación del Éxito del Proyecto .....	125
Figura 7.28. Ficha de Evaluación de la Satisfacción del Cliente .....	127
Figura 7.29. Ficha de Evaluación de Desempeño del Miembros del Equipo del Proyecto.....	129
Figura 7.30. Ficha de Evaluación de Proveedores Externos de Bienes.....	130
Figura 7.31. Ficha de Evaluación de Proveedores Externos de Servicios.....	131
Figura 7.32. Ficha de Lecciones Aprendidas .....	132
Figura 8.1. Aspecto de Cumplimiento .....	134
Figura 8.2. Organización del Equipo .....	137

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1: PLAN DE ACCIÓN</b> .....	147
<b>ANEXO 2: EDT DEL PROYECTO</b> .....	157
<b>ANEXO 3: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	161
<b>ANEXO 4: CAMINO CRÍTICO DEL PROYECTO</b> .....	181
<b>ANEXO 5: MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES (RACI) DEL PROYECTO</b> .....	186
<b>ANEXO 6: MODELO DE CONTRATO</b> .....	192

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Edilberto Casas, profesor de la Escuela de Negocios ESAN, y a Marisa Lostumbo, profesora de la Universidad Ramon Llull-La Salle, por haber compartido su dedicación en la dirección, asesoría, experiencias y colaboración que contribuyeron a la elaboración de la presente tesis, considerando que se realizó durante esta situación efecto de la pandemia.

## **Néstor Alejandro Bellido Mamani**

Profesional con más de 10 años de experiencia en el Área de Proyectos, generando valor en la gestión y trabajo de los proyectos con visión estratégica del negocio.

Experiencia en la gestión y trabajo de proyectos en plantas industriales, agroindustriales y minera en el Perú, liderando la parte mecánica y en ocasiones técnica de los proyectos.

Nivel intermedio de inglés.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **PAKIM METALES S.A.C.**

Ingeniería, fabricación, reparación y montaje de estructuras, mantenimiento de equipos industriales y mineros además de realización de obras civiles.

#### **Supervisor Mecánico**

**Mayo 2017 - Julio 2017**

Estuve a cargo de la supervisión mecánica del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Excedentes PTAE de la Compañía Minera Antapaccay.

- Supervisión de montaje de equipos y tuberías de la Planta de Tratamiento de Aguas Excedentes PTAE
- Supervisión de montaje de estructuras metálicas de la Planta de Tratamiento de Aguas Excedentes PTAE

#### **AGROLMOS S.A.**

Cultivo, transformación e industrialización de la caña de azúcar. Pertenece a la corporación agroindustrial Coazucar y es el ingenio más moderno y eficiente del país en operatividad tecnológica para este tipo de industria.

#### **Jefe de Operaciones de Proyecto**

**Febrero 2016 – Noviembre 2016**

Lider de la gestión y trabajo del proyecto de la Fábrica de Azúcar en la zona de generación de energía.

- Coordinación y supervisión de los trabajos del proyecto en Casa de Fuerza, Caldera y Planta de Tratamiento de Agua de osmosis inversa.
- Realización de pliegos de licitación y supervisión directa del montaje mecánico.

#### **CASA GRANDE S.A.A.**

Cultivo, transformación e industrialización de la caña de azúcar y otros productos agrícolas. Pertenece a la corporación agroindustrial Coazucar y es la empresa azucarera más grande del país.

#### **Supervisor de Proyecto**

**Octubre 2010 – Marzo 2015**

Estuve a cargo de la supervisión mecánica del proyecto de la Planta Refinadora de Azúcar.

- Realización de pliegos de licitación y supervisión de fabricación y montaje de equipos para Planta Refinadora.
- Realización de pliegos de licitación y supervisión de servicios de instalación de equipos y tuberías.
- Revisión de planos y coordinaciones con empresa encargada de la Ingeniería del Proyecto (Tate & Lyle – Inglaterra).

### **TRUPAL S.A. – Planta Trujillo**

Fabricación de papeles y cartones a partir de bagazo desmedulado de caña de azúcar. Forma parte del Grupo gloria y destina el 50% de su producción al mercado de exportación.

#### **Supervisor de Proyecto**

**Mayo 2008 – Junio 2010**

Estuve a cargo de la supervisión mecánica del proyecto de la Caldera CFB de 130 t/h.

- Supervisión de montaje y puesta en marcha de Planta de Tratamiento de Agua de 35 m<sup>3</sup>/h.
- Supervisión de montaje de estructuras metálicas para soporte de equipos de Caldera CFB.
- Levantamiento de planos para instalación de tuberías de agua para Caldera.

### **ANDI S.A.C.**

Tercerización de personal y servicios para empresas del Grupo Gloria en la zona sur del país.

#### **Diseñador CAD**

**Junio 2007 – Enero 2008**

Estuve a cargo del dibujo y control de los planos del proyecto de la Planta de Evaporación de GLORIA S.A. de Trujillo.

- Levantamiento de planos para licitación de obras civiles y obras metálicas
- Dibujo de planos P&ID de tuberías de proceso y servicios
- Levantamiento de planos para instalación de tuberías de proceso y servicios
- Elaboración de metrados para instalación de tuberías

### **FORMACIÓN PROFESIONAL**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2018 – Actualidad

Maestría en Project Management

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN (5TO SUPERIOR) 1999 – 2004

Ingeniería Mecánica

## **Jorge Luis Lozano Lopez**

Ingeniero Mecánico colegiado con veinticinco años de experiencia dedicados a la actividad Industrial (Metalmecánica, Mantenimiento y Producción), y con actuación desde 1997, en la ejecución y dirección de proyectos de Ingeniería y Construcción de los rubros de Minería, Petróleo & Gas y Generación Eléctrica, llevados a cabo de acuerdo con los más altos estándares en Seguridad y Protección del Medio Ambiente, y con enfoque en Riesgos, Calidad, Plazo y Costos.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **GRUPO GRAÑA Y MONTERO**

##### **Gerente de Construcción**

**Enero 2008 – A la Fecha**

Responsable de la dirección de la construcción y de las relaciones con el cliente, proveedores, subcontratistas, representantes de las entidades del Estado y comunidades

- Planificar la ejecución de las actividades de construcción del proyecto asegurando la adecuada coordinación y comunicación entre las áreas de la organización, con el objetivo de garantizar su correcta ejecución
- Organizar las distintas etapas del proceso de construcción, considerando los plazos acordados con el cliente y estipuladas en el contrato
- Liderar la dirección y control de las actividades relacionadas con la correcta y oportuna ejecución de la construcción
- Coordinar la oportuna provisión y entrega de materiales, insumos y equipos requeridos para la correcta ejecución de la construcción
- Gestionar personas, optimizar recursos, materiales y equipos con la finalidad de cumplir con los plazos y costos establecidos
- Coordinar con el departamento técnico la oportuna entrega de la información necesaria para la ejecución de la construcción (planos, especificaciones técnicas, etc.)
- Velar por el fiel cumplimiento de las normas de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Estándares de Calidad, de acuerdo con la política del Sistema de Gestión Integrado de la empresa

##### **Superintendente de Construcción 2007**

**Noviembre 2005 – Diciembre**

Responsable de la coordinación y ejecución de la construcción específica de una o más disciplinas, de acuerdo con los requerimientos y estándares del proyecto

- Coordinar y controlar permanentemente la ejecución y avance de los trabajos de construcción de las diferentes disciplinas con la finalidad de cumplir con los plazos contractuales y metas establecidas
- Coordinar y controlar la mano de obra, materiales, equipos y subcontratos para alcanzar la mayor productividad
- Organizar los frentes de trabajo en coordinación con las disciplinas, supervisando que las áreas de Procura y Logística suministren el material y recursos necesarios en forma oportuna

- Revisar los planos y especificaciones técnicas, identificar posibles discrepancias y solicitar aclaraciones cuando sea necesario. Identificar interferencias y dar seguimiento a su revisión y enmienda
- Realizar seguimiento a las modificaciones o cambios de los documentos contractuales previos al inicio y durante la ejecución de la construcción
- Velar por el fiel cumplimiento de las normas de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Estándares de Calidad, de acuerdo con la Política del Sistema de Gestión Integrado de la empresa

## **COSAPI S.A. INGENIERIA Y CONSTRUCCION**

### **Superintendente de Construcción**

**Abril 1999 – Julio 2005**

Responsable de la coordinación y ejecución de la construcción específica de una o más disciplinas, de acuerdo con los requerimientos y estándares del proyecto

- Coordinar y controlar permanentemente la ejecución y avance de los trabajos de construcción de las diferentes disciplinas con la finalidad de cumplir con los plazos contractuales y metas establecidas
- Coordinar y controlar la mano de obra, materiales, equipos y subcontratos para alcanzar la mayor productividad
- Organizar los frentes de trabajo en coordinación con las disciplinas, supervisando que las áreas de Procura y Logística suministren el material y recursos necesarios en forma oportuna
- Revisar planos y especificaciones técnicas, identificar posibles discrepancias y solicitar aclaraciones cuando sea necesario. Identificar interferencias y dar seguimiento a su revisión y enmienda
- Realizar seguimiento a las modificaciones o cambios de los documentos contractuales previos al inicio y durante la ejecución de la construcción
- Velar por el fiel cumplimiento de las normas de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Estándares de Calidad, de acuerdo con las Políticas de la empresa

### **Ingeniero de Campo**

Responsable de la coordinación y ejecución de la construcción específica de una disciplina, de acuerdo con los requerimientos y estándares del proyecto

- Planificar, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas relacionadas con el proceso de construcción de la disciplina a cargo, en estrecha relación con las otras disciplinas involucradas
- Recopilar, clasificar, evaluar e interpretar información técnica para asegurar que las instalaciones se ejecuten en concordancia con lo estipulado en los respectivos manuales y/o apoyadas por sugerencia o indicaciones del fabricante, según aplique
- Velar por que las instalaciones se ejecuten en los plazos programados, con el equipo humano competente y dentro de los costos establecidos en el proyecto
- Conocer y manejar los inventarios y almacenajes de obra, así como las áreas en las cuales se ejecutarán las instalaciones

- Coordinar con el departamento de Calidad la elaboración, revisión, aprobación y difusión de los procedimientos y documentación necesarios para la apropiada instalación de todo aquel elemento, material o equipo a ser instalado
- Realizar las pruebas necesarias para la puesta en marcha de todo aquel elemento, material o equipo instalado
- Velar por el fiel cumplimiento de las normas de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Estándares de Calidad, de acuerdo con las Políticas de la empresa

## **HAUG S.A.**

### **Ingeniero de Oficina Técnica**

**Octubre 1998 – Febrero 1999**

Responsable de la elaboración de propuestas técnico-económicas, así como planes de ejecución de proyectos en licitaciones privadas

- Coordinar y consolidar metrados y cuantificación de cantidades
- Calcular y determinar precios unitarios
- Consolidar presupuestos
- Elaborar planes de ejecución de proyecto

## **T.A. HUARCAYA S.A.**

### **Ingeniero Residente**

**Mayo 1997 – Setiembre 1998**

Responsable de la gestión del proyecto y de las relaciones con el cliente, proveedores, subcontratistas y representantes de las entidades del Estado

- Planificar la ejecución de las actividades del proyecto asegurando la adecuada coordinación y comunicación entre las áreas de la organización, con el objetivo de garantizar su correcta ejecución
- Organizar las distintas etapas del proyecto, considerando los plazos acordados con el cliente y estipuladas en el contrato
- Coordinar la oportuna provisión y entrega de materiales, insumos y equipos requeridos para la correcta ejecución del proyecto
- Velar por el fiel cumplimiento de las normas de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Estándares de Calidad

## **CONSTRUCCIONES METALICAS UNION S.A.**

### **Jefe de Sección de Ensamblaje**

**Octubre 1996 – Marzo 1997**

Responsable del ensamblaje de los productos prefabricados en la sección de máquinas herramientas

- Planificar la ejecución de las actividades de ensamblaje asegurando la adecuada coordinación y comunicación con las diversas áreas de la planta con el objetivo de garantizar su correcta ejecución
- Organizar las distintas etapas del proceso de ensamblaje, considerando los plazos estipulados para el proceso

- Coordinar la oportuna provisión y entrega de materiales, insumos y equipos requeridos para la correcta ejecución del proceso de ensamblaje
- Velar por el fiel cumplimiento de las normas de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Estándares de Calidad

## **GERENCIA DE PROYECTOS S.A.**

### **Ingeniero Residente**

**Enero 1995 – Setiembre 1996**

Responsable de la ejecución de obras y de las relaciones con el cliente, proveedores y subcontratistas

- Planificar la ejecución de las actividades de la obra asegurando la adecuada coordinación y comunicación entre las áreas de la organización con el objetivo de garantizar su correcta ejecución
- Organizar las distintas etapas del proyecto, considerando los plazos acordados con el cliente y estipuladas en el contrato
- Coordinar la oportuna provisión y entrega de materiales, insumos y equipos requeridos para la correcta ejecución de la obra
- Velar por el fiel cumplimiento de las normas de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Estándares de Calidad

## **EDEGEL S.A.**

### **Practicante**

**Junio 1994 – Diciembre 1994**

Responsable del seguimiento e informe de las actividades de mantenimiento programado en las centrales hidroeléctricas

- Seguimiento de las actividades de mantenimiento programado
- Informe de las actividades
- Conclusiones, recomendaciones y propuestas de mejora

## **FORMACION PROFESIONAL**

### **ESAN Graduate School of Business**

**2018 – A la fecha**

Maestría en Project Management  
Lima – Perú

### **Universidad Nacional de Ingeniería**

**1988 - 1994**

Ingeniería Mecánica  
Lima – Perú

## **OTROS ESTUDIOS**

### **PAD Universidad de Piura**

**2008 - 2009**

Desarrollo de Gerentes de Proyecto  
Lima – Perú

### **Escuela de Empresa de Lima**

**2005**

Diplomado en Administración de Negocios

Lima – Perú

**Centro de Idiomas de la PUCP**  
Idioma Ingles, Nivel Avanzado  
Lima – Perú

**1995 – 1997**

## **Emigdio Rodríguez Izquierdo**

Ingeniero Civil, egresado de la Universidad Nacional de cajamarca, Diplomado en Gerencia de proyectos en BS GRUPO, con nueve años de experiencia en gestión y supervisión de proyectos en el sector minero, demostrando compromiso para cumplir con los objetivos de negocio de la organización y lograr la satisfacción del cliente, conocimientos para incorporar diversas estrategias de gestión en los proyectos, con el objeto de incrementar ingresos, ampliar la participación en el mercado, optimizar recursos, cumplimiento de plazos y cumpliendo los requisitos de calidad del producto o servicio según las necesidades del cliente.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **COMPANY HUAMANI & VARGAS PERU S.A.C**

Empresa dedicada a la construcción de obras civiles, movimiento de tierras y construcción de carreteras

#### **Gerente de Proyectos / Jefe de Proyectos 2020**

**Agosto 2018 - Enero**

Responsable de la gestión y dirección de las Obras Civiles y Movimiento de Tierras – Unidad minera LAS BAMBAS

- Obtener resultados que den valor al negocio de la empresa, cliente y proveedores de los servicios.
- Planificación y monitoreo eficiente de los proyectos estratégicos, para minimizar la incertidumbre de riesgos y garantizar el éxito del proyecto.
- Tomar decisiones para aprobar la viabilidad de los proyectos, emplear recursos de manera eficiente y realizar previsiones e implementar soluciones ante los riesgos del proyecto.

#### **Residente de Obra / Supervisor de Campo**

**Febrero 2017 - Julio 2018**

Responsable de supervisar el proyecto de Mantenimiento de Via Heavy Haul Road - Unidad minera LAS BAMBAS

- Responsable del monitoreo y control de la ejecución de los proyectos conforme a los planos y especificaciones del alcance del proyecto.
- Velar por la administración eficiente de los recursos, equipos, herramientas, RRHH y servicios.
- Responsable de la aprobación de pagos de facturas de proveedores, servicios y planillas de los trabajadores.
- Cumplir y hacer cumplir los KPIs de seguridad y salud ocupacional establecidos en el contrato del proyecto.
- Dirigir la ejecución de los trabajos de acuerdo a los TDR y planos de diseño de las obras civiles y movimiento de tierras.

- Verificar y controlar en todo momento el cumplimiento de la calidad de los entregables.
- Verificar, validez y coordinar con el cliente, las modificaciones y restricciones que se presentan en el proyecto.

**BOUBY S.A.C**

Empresa de ingeniería y construcción

**Jefe de Oficina Técnica**

**Abril 2015 - Diciembre 2016**

Responsable de la planificación y control del proyecto Mantenimiento de Vía Heavy Haul Road - Unidad minera LAS BAMBAS

- Elaborar y emitir informes con los índices de desempeño del proyecto al cliente.
- Gestionar las consultas técnicas con la Supervisión y/o Cliente
- Brindar apoyo al área de producción, implementando mejoras de proceso constructivos.
- Asistir a las reuniones contractuales con el cliente y seguimiento a los compromisos asumidos en el acta.
- Realizar y emitir las valorizaciones al cliente para su aprobación

**M&R CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.**

Empresa de ingeniería y construcción

**Asistente de Residente**

**Enero 2015 – Marzo 2015**

Construcción de Dique y PAD de Relaves – Unidad minera PODEROSA

**EMPRESA: M&R CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.**

- Verificar que el proyecto se realice dentro del tiempo y costo planificado.
- Monitorear que las actividades se realicen de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas.
- Aprobar los requerimientos de materiales.
- Realizar el llenado del cuaderno de obra.

**EXSA S.A.**

Fragmentación de rocas para industrias mineras

**Supervisor Civil****Octubre 2014 – Diciembre 2014**

Responsable de supervisar los trabajos de proyecto EPC Cancha de Nitratos y Polvorines - Unidad minera LAS BAMBAS

- Verificar y controlar en todo momento el cumplimiento de la calidad de los entregables de obras civiles, electromecánicas y montaje de acuerdo al alcance y planos de diseño.
- Coordinar con el cliente, las modificaciones y restricciones del proyecto.
- Gestionar y planificar los recursos de acuerdo al cronograma de obra.
- Emitir informes de producción al área de oficina técnica.
- Velar por la integridad de todos los colaboradores, cumpliendo con las normativas vigentes.

**FORMACION PROFESIONAL**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS Maestría en Project Management	2018 – Actualidad
BS GRUPO Diplomado en Gerencia de Proyectos	2016 – 2017
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA (5TO SUPERIOR) Ingeniería Civil	2006 – 2011

## **Mario Daniel Salas Maceda**

Egresado en la Maestría Project Management en ESAN. Ingeniero Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Con 6 años de experiencia en la gestión de proyectos de ingeniería y construcción en el sector de hidrocarburos. Buen manejo de herramientas de gestión de proyectos, dominio de inglés intermedio, interrelación a todo nivel, creativo e innovador, poder de negociación, cohesionador e impulsor, capacidad analítica, espíritu proactivo y adaptable al cambio.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

#### **IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE S.A**

Es una de las empresas líderes en el mercado español de los servicios profesionales de Ingeniería, Arquitectura y Consultoría y, en estos momentos, está dando los pasos oportunos para extender ese liderazgo también al ámbito internacional.

#### **Coordinador Logístico en Planta**

**Diciembre 2018 – Mayo 2019**

Responsable del área de logística del Proyecto de ampliación de la Acería de la Corporación Aceros Arequipa S.A. Pisco.

- Implementación del almacén principal del Proyecto de ampliación de la Acería de la Corporación Aceros Arequipa S.A – Pisco.
- Implementación de procedimiento para la gestión de almacén en el proyecto de ampliación de la Acería.
- Supervisar la implementación del almacén principal para el proyecto de ampliación de la Acería.
- Coordinar las actividades de logística, seguridad y comercial de la gestión almacén.
- Implementar la catalogación y estandarización de los códigos del proyecto de ampliación de la Acería.

#### **TÉCNICAS REUNIDAS TALARA S.A.C.**

Un contratista general internacional dedicado a la ingeniería y construcción de instalaciones industriales en los campos de: Gas de petróleo; Refinación y petroquímica; Generación de energía e Infraestructuras e industrias.

#### **Supervisor Preservación Equipos Mecánico**

**Agosto 2015 – Abril 2018**

Responsable de la logística y preservación de todos los equipos del Proyecto de Modernización control del Forecast de las 02 unidades operativas.

- Cumplir con el 90% del programa de preservación de los equipos en almacén para el Proyecto de Modernización Refinería Talara (PMRT)
- Coordinar con el área de Construcción TRT y subcontratas un plan de suministro y montaje de equipos según fase de avance del Proyecto de Modernización Refinería Talara.
- Supervisar con la administración de materiales y actividades del almacén en coordinación con la jefatura.
- Supervisar la ejecución de las actividades de preservación según cronograma de planificación.
- Supervisar la recepción física y lógica de los materiales en almacén para organizarlos según clase y actualizarlos en un programa de ingeniería.

### **SGS DEL PERÚ S.A.C.**

SGS es líder mundial en inspección, verificación, análisis y certificación. Está considerada como principal referente mundial en calidad e integridad, contamos con más de 95,000 empleados y con una red de más de 2,400 oficinas y laboratorios por todo el mundo.

#### **Asistente Comercial**

**Junio 2014 - Enero 2015**

Responsable de la gestión comercial de la implementación de laboratorios químicos en las operaciones mineras.

- Lograr la gestión on-site de la construcción e implementación de laboratorios químicos en minas Constancia – Cusco (Cliente: Hudbay) e Isabelita – La Libertad (Cliente: Corporación del Centro) según contrato.
- Gestionar las operaciones logísticas y comerciales del área de negocio On-site, para brindar una respuesta oportuna al cliente del sector minero.
- Gestionar requerimientos de compras de equipos para la implementación e instalación en laboratorio. Software (Syslog).
- Coordinar con el área de laboratorio un plan de implementación de compra de equipos para los proyectos nuevos o en desarrollo.

### **PETROPERÚ S.A. (REFINERÍA TALARA)**

Petroperú es una empresa de propiedad del Estado y de derecho privado dedicada a la exploración, explotación, transporte, refinación, distribución y comercialización de combustibles y otros productos derivados del petróleo.

#### **Practicante Profesional**

**Abril 2013 – Diciembre 2013**

Encargado de gestionar los procesos de adquisiciones de los repuestos de los equipos críticos de la refinería.

- Mantener la disponibilidad del 95% de stock de los repuestos críticos en Refinería Talara y reducir la cantidad de códigos existentes empleados de Refinería Talara a un 60%.
- Revisar, analizar y controlar el estado de existencia de materiales de stock para mantener el inventario mínimo establecido y atender oportunamente los requerimientos de los usuarios.
- Revisar, analizar y participar en la catalogación y estandarización de materiales, equipos y suministros para un abastecimiento de calidad.
- Gestionar los procesos de adquisiciones de bienes y contrataciones de servicios y obras en Refinería Talara, utilizando el programa JD Edwards.
- Elaboración del reporte de los indicadores de gestión logística para la Administración del Departamento Logística Corporativa

### **HIDROQUÍMICA INDUSTRIAL S.A.**

HISA, empresa peruana especializada en la investigación, desarrollo, elaboración y comercialización de productos y equipos químicos de alta calidad, para el tratamiento de agua y petróleo, en la industria nacional e internacional.

#### **Practicante Pre profesional**

**Enero 2012 - Octubre 2012**

Encargado gestionar y monitorear las órdenes de producción y despacho de productos

- Elaboración e Implementación de la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) – HISA y matriz de impacto ambiental –HISA.
- Elaboración de un programa de gestión de inventarios según demanda de sectores.
- Gestión de los procesos de producción identificando cuellos de botella mediante herramientas de ingeniería.
- Seguimiento y verificación del cumplimiento de las órdenes de producción mediante indicadores de gestión logística y control de despacho de productos terminados, mediante Kárdex y Bin Card.

### **FORMACIÓN PROFESIONAL**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2018 – actualidad

Maestría en Project Management.

CIBERTEC

2014 – 2014

Diplomado en Gestión de Proyectos en MS Project 2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA – UNI

2012 – 2013

Diplomado Sistemas Integrados de Gestión

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA – UNI 2011 – 2012

XII Programa de Especialización Gestión de Producción

**OTROS ESTUDIOS**

XIII Congreso Internacional de Dirección de Proyectos PMI Lima 2019

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Grado: Magister en Project Management

Título de la tesis: Proyecto de diseño, instalación y puesta en marcha de una planta refinadora de azúcar de 500 toneladas por día

Autor (es): Bellido Mamani, Néstor Alejandro  
Lozano López, Jorge Luis  
Rodríguez Izquierdo, Emigdio  
Salas Maceda, Mario Daniel

### **Resumen:**

El propósito de este documento es establecer los lineamientos que sean empleados como marco referencial para la gestión de proyectos de ampliación de infraestructura o implementación de un nuevo proceso en el sector agroindustrial.

La presente tesis tiene como objetivo general planificar la gestión para el diseño, procura, construcción y puesta en marcha de una planta refinadora de azúcar con capacidad de producir 500t/día de azúcar refinada.

Una situación que influyó en el contexto de la planificación de este proyecto fue la pandemia producto del Covid19, debido que paralizó las actividades económicas, sociales, políticas a nivel mundial. Por el cual, este proyecto no ajeno a la realidad enfocó sus actividades para afrontar esta situación.

Cartavio es una empresa que se dedica a la industrialización de la caña de azúcar desde su cultivo hasta su comercialización, teniendo como principal producto el azúcar

y otros derivados. Cartavio se encuentra ubicada en la zona norte de la costa del país, donde se presentan condiciones climatológicas idóneas para el cultivo de la caña de azúcar, debido que se puede obtener altos rendimientos de cosecha.

Cartavio lleva a cabo proyectos de renovación y mantenimiento, de los cuales consisten en la renovación del equipamiento e infraestructura en las operaciones y otras áreas y son ejecutados por la Superintendencia de Proyectos.

Para el presente plan de gestión de proyecto se tomó como punto de referencia la ejecución de un proyecto de naturaleza similar que pertenece al mismo grupo, donde se aprovechó las lecciones aprendidas, el conocimiento (know how), experiencias de la organización y colaboradores.

Este proyecto se alinea con el objetivo estratégico de la organización que busca incrementar la capacidad y la eficiencia de producción de azúcar refinada de alta calidad, para ello se tiene previsto contar con una planta automatizada que asegure el objetivo.

Para este proyecto se ha considerado cinco fases (Diseño, Procura, Regulatorio y Legal, Construcción y Pruebas y Puesta en Marcha) y la gestión. Así mismo, se ha previsto desarrollarse en un plazo de 20 meses con un presupuesto de US\$ 15.4 millones.

Como evaluación de la reserva de contingencia a partir de la suma de las medidas correctivas o plan de contingencia se obtiene un monto de US\$ 434,154 y un margen de gestión de US\$ 292,463. Cabe mencionar que para el margen de gestión se ha considerado de la política de la empresa no exceder al 2.5%, descrita en la tabla de Niveles de impacto (Ref.: Tabla 7.26)

Como uno de los aspectos más complejos para este proyecto se tienen la gestión de las adquisiciones y la gestión de riesgos, debido a la gran magnitud de equipos importados que representan el 66% del presupuesto y el manejo de las situaciones con las comunidades que pueden influir en el proyecto si no son considerados dentro de la gestión de riesgos.

Para la gestión de adquisiciones se cuenta con una matriz de clasificación de proveedores, según su impacto en el proyecto y complejidad de mercado a fin de tener a disposición un plan de negociación. En la gestión de riesgos, se tiene previsto establecer una metodología para su oportuna y permanente identificación, evaluación, priorización y planificación de respuesta.

Se espera que este modelo de plan de gestión sea utilizado para futuros proyectos de similares dado que se depositó la experiencia de cada miembro del equipo para esta tesis.

Resumen elaborado por los autores

## **1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

Los ingenios azucareros del país deben competir cada vez más en el mercado local e internacional con productos de calidad. Los precios de estos productos (commodities) en dichos mercados son gobernados por la oferta y la demanda. Debido a ello, la cada vez más exigente competitividad en el sector obliga a las empresas a definir y llevar a cabo estrategias de posicionamiento y sostenibilidad a través del emprendimiento de proyectos de implementación de nuevas tecnologías y/o ampliación de su infraestructura, con el objetivo de optimizar sus procesos, en este caso, específicamente sus procesos de producción de caña de azúcar, todo lo cual requiere aplicar mejores prácticas en la gestión de proyectos, para lograr mejores resultados en términos de rentabilidad y de los referidos posicionamiento, competitividad y sostenibilidad.

Respecto de la gestión de proyectos, es necesario desarrollar marcos referenciales y planes de alineamiento basados en buenas prácticas y acordes con los objetivos, cultura y estrategias de la organización, que contribuyan a llevar a cabo de forma coherente y estandarizada diversos proyectos, así como maximizar las posibilidades de éxito en el logro de sus objetivos.

La finalidad del documento es definir las pautas que sirvan como marco referencial para la gestión de proyectos de ampliación de infraestructura y/o implementación de un nuevo proceso en el sector agroindustrial.

Como campo de aplicación, se ha elaborado el plan para la gestión del proyecto de una planta refinadora de azúcar de 500 toneladas por día (t/día) de propiedad de la empresa Cartavio, la cual se ubica en la zona norte del país - La Libertad.

## **2. CAPÍTULO II: GENERALIDADES**

### **2.1. Objetivos**

#### **2.1.1. Objetivo general**

Planificar la gestión para el diseño, procura, construcción y puesta en marcha de una planta refinadora de azúcar con capacidad de producir 500 t/día de azúcar refinada.

La estructura de dicha planificación plantea y expone los tópicos básicos para desarrollar proyectos relacionados en implementaciones de nuevas infraestructuras o procesos en el sector agroindustrial a través de la definición y aplicación de buenas prácticas que, llevadas a cabo de forma disciplinada, incrementan las posibilidades de alcanzar con éxito los objetivos de dichos proyectos.

El referido plan de gestión considera integrar el conocimiento adquirido en la Escuela de Negocios para Graduados de ESAN y Universidad Ramón Llull – La Salle junto con la guía del PMBOK sexta edición.

#### **2.1.2. Objetivos específicos**

- Desarrollar capacidad para el análisis del contexto de un proyecto.
- Demostrar la aplicabilidad de las herramientas y técnicas en la gestión de proyectos establecidas en la guía PMBOK sexta edición.
- Consolidar un conjunto estructurado y coherente de activos de los procesos de una organización del sector agroindustrial.
- Elevar el nivel de gestión de los proyectos del sector agroindustrial a través del desarrollo de un modelo confiable, adaptable y aplicable a los mismos.

### **2.2. Justificación**

La presente tesis se justifica por el hecho de definir una guía metodológica, que nos permita en adelante liderar proyectos de forma exitosa.

La elaboración de esta tesis consiste en un ejercicio de consolidación de todos los conocimientos adquiridos durante la Maestría, lo cual constituye una base sólida de aplicación en el futuro profesional de los integrantes del equipo.

### **2.3. Alcance**

Incluye lo siguiente:

Introducción, generalidades, marco metodológico, marco teórico, marco teórico, marco referencial, inicio del proyecto, planificación del proyecto, análisis de gestión del equipo, conclusiones, recomendaciones, bibliografía.

Cabe mencionar que esta tesis no incluye los grupos de procesos de ejecución, monitoreo y control, y cierre.

### **2.4. Restricciones y limitaciones**

Las restricciones han sido:

- La Escuela de Negocios para Graduados de ESAN junto con Universidad Ramón Llull- La Salle definen el guión de la tesis.
- Las buenas prácticas citadas en la guía PMBOK sexta edición.

Por otro lado, las limitaciones fueron:

- La disponibilidad de parte del equipo, cuyo lugar de trabajo se ubica en otro departamento y/o país, limitó la citación de reuniones de forma presencial en un lugar determinado para la coordinación y desarrollo de la tesis.
- La situación generada por la pandemia Covid19 obligó al cambio de la modalidad de coordinación con los asesores de tesis, tanto de ESAN como de La Salle, de presencial, a distancia en su totalidad.
- Asimismo, debido a la situación generada por la pandemia Covid19 no se completó el Stage en Barcelona y como consecuencia de ello, tampoco se concretó la defensa del consolidado de la tesis desarrollado hasta ese momento, con lo cual se perdió una gran oportunidad de aprendizaje a través de la retroalimentación asociada a esta instancia.
- No se pudo contar con cierta información del proyecto clasificada como confidencial por la empresa ejecutora del mismo.

### **3. CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Metodología**

La metodología aplicada se ha basado fundamentalmente en la experiencia multidisciplinaria de los autores, lo cual ha permitido alcanzar un apropiado nivel de fluidez durante las diversas etapas de desarrollo, revisión, retroalimentación tanto interna como de los asesores, corrección y consolidación, en un todo de acuerdo con la normativa definida por la Escuela de Negocios para Graduados de ESAN y Universidad Ramón Llull - La Salle

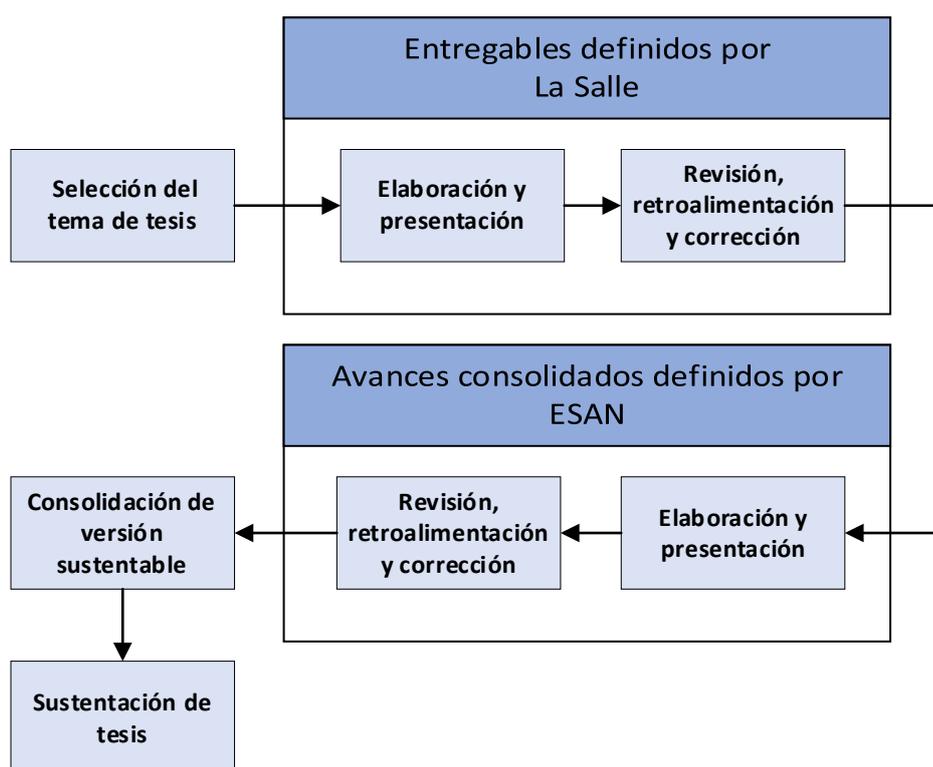
#### **3.2. Etapas de la elaboración de la tesis**

Se identifican las siguientes etapas:

- Selección del tema de tesis
- Elaboración y presentación de los entregables definidos por La Salle
- Elaboración y presentación de los avances consolidados y versión sustentable de la tesis
- Preparación para la sustentación de tesis

Se muestra en el Figura 3.1. el proceso de desarrollo de la presente tesis y las etapas descritas:

**Figura 3.1. Proceso de Desarrollo de la Tesis**



Fuente: Autores de esta tesis

### **3.2.1. Selección del tema de tesis**

El criterio aplicado a la selección del proyecto de tesis es que comprenda todas las áreas de conocimiento del PMBOK sexta edición, de manera de lograr dentro del contenido de la tesis el mayor alcance de aplicación de las buenas prácticas y herramientas. Así como también, los conocimientos adquiridos en las sesiones de la Maestría. Como resultado de la referida evaluación, el grupo selecciono como tema de tesis el proyecto de “Diseño, Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Refinadora de Azúcar de 500 t/día”.

### **3.2.2. Elaboración y presentación de los entregables definidos por La Salle**

Los entregables definidos para esta etapa son siete (07) y de acuerdo con el cronograma establecido, el entregable de consolidación debe completarse y sustentarse durante el Stage en Barcelona, España. En la fecha establecida, cada entregable debe ser cargado en la plataforma eStudy – Campus Virtual La Salle BCN.

La modalidad llevada a cabo en esta etapa para cada entregable es la de elaboración, revisión y retroalimentación por parte del tutor designado por La Salle, y

corrección. Las actividades de revisión y corrección se llevan a cabo a través de la comunicación a distancia entre Lima y Barcelona, y presencial durante el Stage.

### **3.2.3. Elaboración y presentación de los avances en versión sustentable de la tesis**

Esta etapa es posterior al Stage en Barcelona. Los documentos definidos para esta etapa son cuatro (04): tres (03) avances consolidados y la versión sustentable de la tesis. La pandemia Covid19 obliga al replanteo de la modalidad de reuniones de todo tipo para esta etapa.

La modalidad llevada a cabo en esta etapa para cada avance consolidado y versión sustentable de la tesis es la de elaboración, revisión y retroalimentación, en esta oportunidad por parte de los tutores designados por ESAN y La Salle, y corrección. Asimismo, se elabora la presentación correspondiente a cada entregable.

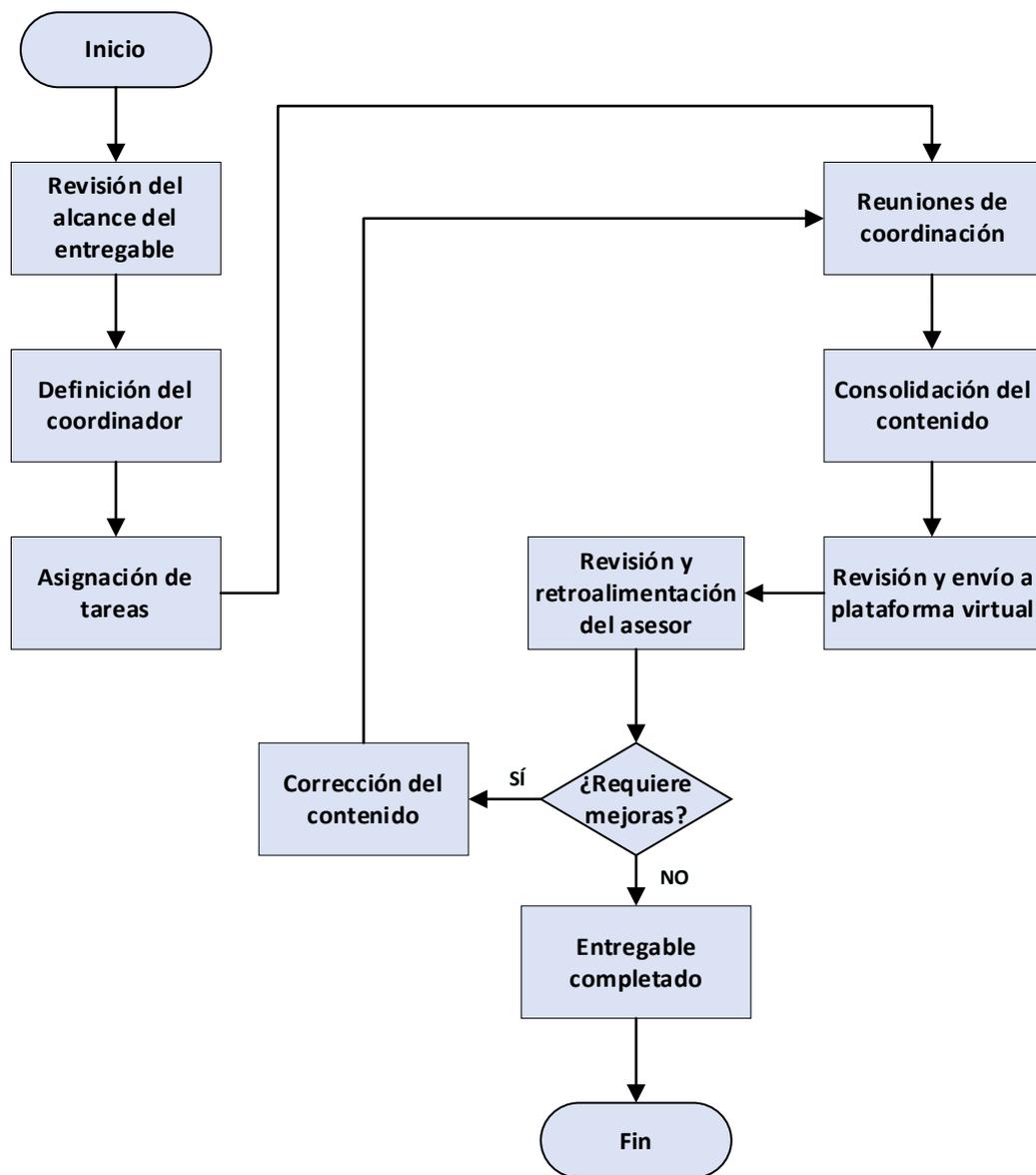
### **3.2.4. Preparación para la sustentación de la tesis**

Respecto de la preparación para la sustentación de la tesis, durante la etapa de elaboración y presentación de los avances consolidados y versión sustentable de la tesis, se llevan a cabo reuniones de análisis de los contenidos de la presentación y sus diapositivas, así como de las potenciales situaciones que se pueden generar durante la sustentación, atendiendo asuntos tales como la administración del tiempo, alocuciones concretas, soporte ente los miembros del equipos durante las alocuciones y respuestas a consultas.

## **3.3. Procedimiento de elaboración de entregables**

A continuación, se muestra el flujograma (Figura 3.2.) empleado por el equipo para la elaboración de los entregables de la presente tesis.

**Figura 3.2. Flujoograma de Elaboración de Entregables**



Fuente: Autores de esta tesis

## **4. CAPITULO IV: MARCO TEÓRICO**

### **4.1. Análisis FODA**

Herramienta que se usa de manera estratégica dentro de una organización para analizar su entorno interno como las fortalezas y las debilidades y en el entorno externo analizar las oportunidades y las amenazas, a fin de realizar una comparación entre cada una de éstas y obtener estrategias. (Espinosa, 2013)

### **4.2. Análisis PESTEL**

Herramienta que se emplea en la planificación estratégica y permite definir un contexto dónde se sitúa la organización, asimismo analiza los factores externos que influyen como: político, económico, sociales, tecnológicos, ambientales y legales. (EAE Business School [EAE], 2015)

### **4.3. Cadena de Valor**

Herramienta empleada en el análisis estratégico de una organización con la finalidad de analizar sus actividades e identificar la ventaja competitiva que permita diferenciarse de otras organizaciones. (Gestión, 2015)

### **4.4. Estructura de Descomposición del Trabajo - EDT**

Consiste en una estructura jerárquica que subdivide el trabajo requerido para el proyecto en sus partes más relevantes. Cada parte tiene un identificador único de código de cuentas. La EDT es construida por el equipo del proyecto y asegura que todos entienden el trabajo requerido para completar el proyecto. Su nivel más bajo es el paquete de trabajo. (Lledó, Pablo 2017)

### **4.5. Presupuesto del proyecto**

Consolida todos los fondos autorizados para la ejecución del proyecto, incluye la línea base de costos y también la reserva de gestión.

#### **4.6. Métricas (de gestión de proyectos)**

Sirven para medir el rendimiento del desarrollo del proyecto y comparar con los parámetros establecidos. Las variables deben ser cuantificables para brindar un enfoque objetivo de su estado, por ejemplo: entregables, plazos, costes, calidad, entre otros. (recursosenprojectmanagement2019).

#### **4.7. Auditoria (de Calidad)**

Son actividades coordinadas con auditores internos o externos por la organización que se llevan a cabo in situ para verificar la eficacia o eficiencia de los procesos. Estas auditorias nos brindan un reporte de hallazgos que nos permite tomar decisiones y establecer oportunidades de mejora. (PMI, 2017)

#### **4.8. Estructura Organizacional del Equipo del Proyecto – OBS**

Determina el organigrama de autoridad durante el desarrollo del proyecto, asimismo, determina como se dirige el proyecto, cómo se asignan los recursos y su disponibilidad en relación con las demás áreas dentro de una organización priorizando objetivos del proyecto. (Universidad Pamplona, 2017)

#### **4.9. Matriz RACI**

Herramienta que identifica a las personas o áreas de una organización que estarán involucradas en el proyecto. Asimismo, sirve para establecer roles y funciones de los miembros de un equipo de proyecto. Existen cuatro roles claves para el desarrollo de esta herramienta:

- **Responsable:** Responsable o encargado de ejecutar la tarea.
- **Accountable:** Responsable de aprobar la ejecución de la tarea
- **Consult:** Personas con las que se debe consultar para realizar la tarea, debido a su nivel de experiencia.
- **Inform:** Personas a quienes se debe informar sobre el avance de la tarea o las tareas, según sea requerido. (Huerta, 2017)

#### **4.10. Matriz Poder – Interés (proceso: identificar a los interesados)**

La matriz poder – interés es una técnica de representación de datos aplicable durante la etapa de identificación de los interesados del proyecto. Esta técnica agrupa gráficamente a los interesados según su potencial influencia sobre los acontecimientos (planificación, cambios) y resultados del proyecto. (PMI, 2017)

#### **4.11. Matriz de Evaluación del Involucramiento de Interesados**

Es una técnica de representación de datos aplicable durante la etapa de planificación del involucramiento de los interesados. Permite hacer una comparación entre el nivel actual y el nivel deseado de participación de cada interesado, de manera de lograr un panorama visible que se requiere para lograr el máximo apoyo en pro de concretar un proyecto exitoso. El nivel de participación de cada stakeholder se clasifica en: desconocedor, reticente, neutral, de apoyo y líder. (PMI, 2017)

#### **4.12. Decisión de hacer o comprar**

Este análisis es realizado por el equipo de proyecto que permite tomar una decisión sobre las adquisiciones, si estas deben ser adquiridas del exterior directamente o subcontratado, dependiendo del impacto del riesgo ya sea en el alcance, costo o cronograma del proyecto. (PMI, 2017)

#### **4.13. Matriz Kraljic**

Herramienta que emplea el área de compras para el análisis de los proveedores y así obtener un cuadro de proveedores especializados según el tipo de proyecto. Sirve para gestionar las compras de forma estructurada según la complejidad del mercado e importancia en el proyecto. (Gaudó, 2020)

#### **4.14. Matriz de Probabilidad e Impacto**

Técnica empleada en la representación de datos mediante un cuadro de entrada doble para evaluar la probabilidad de que ocurra un riesgo y su potencial impacto en lo referente al alcance, plazo, costo y calidad.

A través del uso de esta matriz se obtiene una combinación probabilidad – impacto para cada uno de los riesgos del proyecto, con lo cual se pueden establecer las prioridades para su atención y gestión (planificación de respuestas). En la matriz se define los niveles de probabilidad y de impacto de los riesgos. Éstos se adecuan al contexto de cada proyecto, o se alinean con las definiciones de la organización ejecutora. (PMI, 2017)

## 5. CAPITULO V: MARCO REFERENCIAL

### 5.1. Análisis del entorno

#### 5.1.1. Análisis PESTEL

##### 5.1.1.1. Situación política y Normativa legal

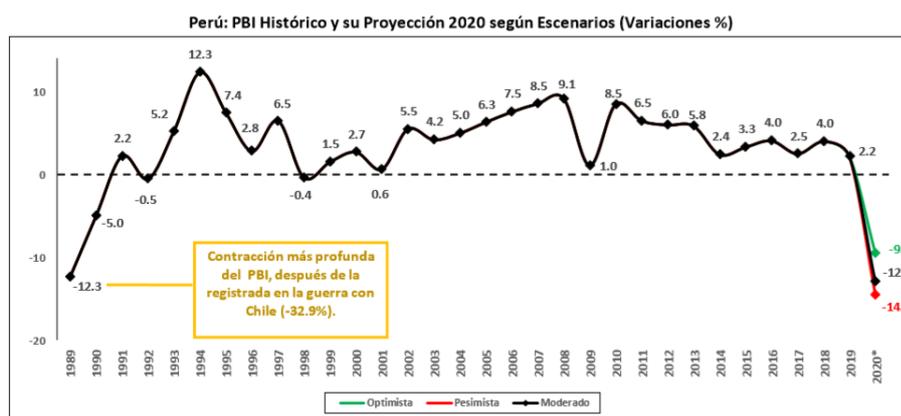
Mediante Ley N° 27360, Ley de Promoción del Sector Agrario, la empresa goza de beneficios tributarios como la tasa del 4% por el aporte al Seguro Social de Salud - ESSALUD, la tasa del 15% por el Impuesto a la Renta, la depreciación acelerada de un 20% anual en obras de infraestructura hidráulica y obras de riego.

Mediante la vigencia de la Ley N° 28810, este Régimen Agrario ha sido ampliado hasta el 31 de diciembre de 2021 y mediante Decreto de Urgencia N° 043-2019 se amplió su vigencia hasta el 31 de diciembre de 2031.

##### 5.1.1.2. Condiciones económicas

Como resultado de la pandemia Covid19, en el escenario considerado como optimista el PBI del año 2020 descendería en un -9.5%, mientras que en el escenario moderado contraería en -12.9% y en el escenario pesimista caería -14.5%.

**Figura 5.1. PBI Histórico y su Proyección 2020 según Escenarios (Variaciones %)**



\*Proyección

Fuente: INEI, BCRP

Elaboración: Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales (CIEN) de ADEX

Fuente: INEI (2020)

Se tiene previsto que el PBI en la economía del Perú se contraería en un rango de -9.5% y -14.5%, dado a la disminución de oferta productiva nacional y la reducción de la demanda interna y externa debido al Covid19.

Cabe señalar que la caída que podría suceder bajo este escenario moderado puede llegar a parecer como el que ocurrió en tiempos de la hiperinflación del año 1989, donde el PBI fue -12.3%.

Por su parte, al inicio del año el Covid19 impactó en la caída del dólar hasta los 3.30 soles, se espera tener una recuperación del dólar al término del 2020 de 3.40 soles (Informe Focus Economics Consensus Forecast Latin), considerando datos similares al que emplea el Banco Central de Reserva (BCR)

**Figura 5.2. Tendencia del Dólar en el Perú 2020**



Fuente: SUNAT (2020)

### **5.1.1.3. Entorno social**

La empresa se encuentra dentro de una comunidad que en su mayoría se dedica a la agricultura. Por ello, las actividades y decisiones que sean ejecutadas deben ser acordes a este entorno. Asimismo, aporta a la sostenibilidad de los recursos naturales y el progreso continuo de las comunidades.

#### **5.1.1.4. Realidad tecnológica**

Cartavio actualmente tiene procesos en la producción de azúcar blanca y refinada que no se modernizaron acorde con los avances tecnológicos (por ejemplo, el proceso de sulfitación). Con la implementación de tecnología moderna para la producción de azúcar refinada se reducen los costos de producción y se eleva el nivel de competitividad.

Cartavio tiene mantiene relaciones comerciales con empresas que desarrollan innovaciones tecnológicas en la obtención de azúcar refinada y brindan soporte a las compañías azucareras que requieren instalar plantas modernas.

#### **5.1.1.5. Entorno Ecológico**

La empresa se ha regido a la Ley General del Ambiente N°28611 para elaborar un plan con lineamientos que permitan mantener un adecuado cuidado ambiental. La empresa ha logrado incorporar este plan en su estrategia de desarrollo y competitividad con la finalidad de monitorear las actividades involucradas con el consumo de recursos (materia prima y energía), asegurando un manejo adecuado de emisiones y residuos.

### **5.2. Descripción del Sector**

Cartavio pertenece al sector agroindustrial.

#### **5.2.1. Características del sector agroindustrial**

La Costa del Perú posee condiciones idóneas para el cultivo de la caña de azúcar, por consecuencia se puede sembrar y cosechar todo el año, teniendo los rendimientos más altos de la región.

El uso industrial de la caña de azúcar es principalmente para producir azúcar. En el Perú, se tienen 13 ingenios azucareros los cuales poseen la mayor parte de las 90,000 hectáreas destinadas al sembrío de caña. El 27% de producción nacional es de azúcar refinada o blanca y el restante 73% es de azúcar rubia (cruda).

El costo del azúcar se basa en referencias internacionales al ser un commodity. Su precio depende de la cantidad de azúcar que se produzca y se mantenga en inventarios en el mundo, así como la cantidad de azúcar que los países requieran comprar.

El mayor sector consumidor de azúcar nacional se centra en los hogares. Para el caso del sector industrial se emplea para bebidas gasificadas, alimentos y laboratorios.

El empleo de prácticas agrícolas no tecnificadas limita la eficiencia de la industria azucarera. Este es un problema tecnológico que repercute en la competitividad del sector agroindustrial. Solo en algunos ingenios a menor escala se vienen implementado la cosecha mecanizada.

Otro de los problemas es el proceso inconcluso de la modernización de equipos de los ingenios azucareros peruanos, el cual se inició agresivamente hace unos años, pero que ha quedado inconcluso.

### **5.2.2. Principales agentes**

Respecto de la participación de Cartavio en el sector agroindustrial, son los siguientes:

- Agentes internos: Colaboradores, sindicatos, accionistas.
- Agentes externos: Instituciones públicas, entidades financieras, proveedores, comunidades.

### **5.2.3. Factores que influyen en el crecimiento del sector agroindustrial**

- Escasez de terrenos cultivables para incrementar la capacidad productiva
- Modernización de infraestructura (planta, equipos, procesos)
- Precios gobernados por los mercados internacionales
- Fenómenos climáticos desfavorables, tales como lluvias y sequías que generan la proliferación de plagas
- Legislación tributaria y laboral inestable, principalmente por cambios en impuestos (renta)
- Productos alternativos o sustitutos

### **5.3. Presentación de la Empresa**

#### **5.3.1. Datos generales**

Cartavio es una empresa que se dedica a la industrialización de la caña de azúcar desde su cultivo hasta su comercialización, teniendo como principal producto el azúcar y otros derivados.

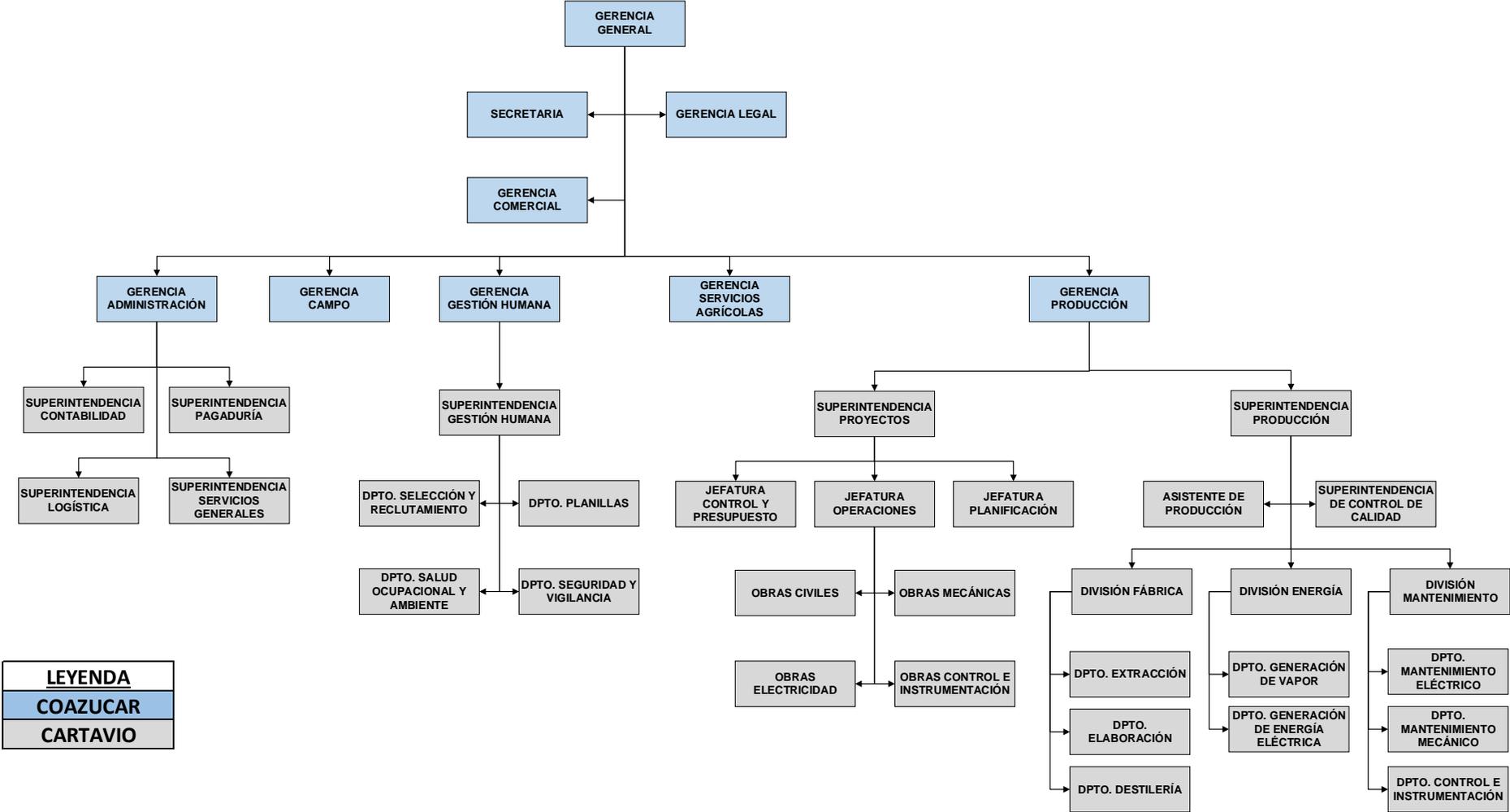
#### **5.3.2. Estructura física**

Cartavio posee 8,210 hectáreas que incluyen su planta de producción y sus oficinas administrativas.

#### **5.3.3. Organigrama**

La organización de Cartavio forma parte de Coazucar. Ambas poseen una estructura organizacional funcional, dado que presentan áreas que trabajan de manera independiente de acuerdo con sus objetivos específicos, que se encuentran alineados a los objetivos estratégicos del grupo. A continuación, se muestra el organigrama de la empresa:

Figura 5.3. Organigrama General de Coazucar – Cartavio



<b>LEYENDA</b>
<b>COAZUCAR</b>
<b>CARTAVIO</b>

Fuente: Organigrama Cartavio

### **5.3.4. Cadena de Valor**

#### **5.3.4.1. Actividades principales**

- Logística Interna: Cuenta con el aprovisionamiento de la materia prima que es la caña de azúcar obtenida en la localidad de Santiago de Cao. Asimismo, esta es un derivado para la producción de etanol y azúcar refinada.
- Operaciones: El corazón es la planta de producción, en la que se realizan las actividades de refinación y destilación para la obtención de productos según los requerimientos del área de ventas.
- Logística Externa: Teniendo como productos terminados el etanol y el azúcar refinada, estos son distribuidos a los puntos de comercialización.
- Comercial / Marketing: Se encuentran dirigidos a la venta de los productos terminados, estas actividades incluyen la gestión de los canales de venta, promociones y publicidad en los centros de comercialización a través del empleo de herramientas tecnológicas para posicionar la marca.
- Ventas: Actividad relacionada con la atención a los clientes y con el soporte a los productos terminados distribuidos mediante los canales de venta.

#### **5.3.4.2. Actividades de soporte**

- Gestión Humana: Actividades enfocadas en la contratación, formación, desarrollo y política salarial del personal de la organización
- Legal, Contabilidad y Finanzas: Forman parte de la infraestructura de la empresa, y permiten su funcionamiento dado que se encargan de las actividades legales para dar cumplimiento a los lineamientos gubernamentales y del sector, además de la administración de sus activos y pasivos.
- Compras: Actividades que brindan soporte a la gestión de proveedores respecto de las materias primas, así como las políticas de negociación y fijación de precios.
- Mantenimiento y Energía: Actividades enfocadas en asegurar la mantenibilidad y confiabilidad de la planta y equipos de producción, teniendo en cuenta la planificación y programación de los mantenimientos preventivos y correctivos.
- Calidad: Actividades enfocadas en el aseguramiento y control de calidad de los procesos productivos para cumplir con la calidad del azúcar.

- Desarrollo de Tecnología: Actividades centradas en la administración de los sistemas de información para la realización de las actividades productivas y de soporte.
- Seguridad, salud ocupacional y ambiental: Actividades enfocadas en el cumplimiento de las políticas de seguridad, salud y medio ambiente.

A continuación, se muestra la estructura de las actividades en la cadena de valor:

**Figura 5.4. Cadena de Valor de Cartavio**



Fuente: Autores de esta tesis

### 5.3.5. Tamaño

Cartavio cuenta con 1463 colaboradores, entre funcionarios, empleados y obreros. De las 8,210 hectáreas que posee, 6,710 hectáreas se destinadas al cultivo de caña.

La planta actualmente opera 330 días al año. Diariamente, puede moler hasta 6,500 toneladas de caña obteniendo azúcares de tipo rubia, blanca y refinada. Además, produce 140,000 litros de alcohol al día.

La empresa cuenta con las acreditaciones de ISO 22000, ISO 9001 y plan HACCP validado.

A continuación, se muestra el resumen de las principales variables en la gestión de las operaciones fabriles de los últimos 2 años:

**Tabla 5.1. Producción de azúcar**

Indicador	UM	2017	2018	2019
Caña bruta	TM	1'339,528	1'359,423	1'565,740
Total, azúcar	TM	128,618	149,393	172,478
Azúcar rubia	TM	66,874	67,330	72,718
Azúcar blanca	TM	61,706	81,983	99,131
Azúcar refinada	TM	38	80	630
Alcohol	Ltr	17'737,596	18'799,807	26'339,510

Fuente: Memoria del directorio año 2019

### 5.3.6. Stakeholders claves de la empresa

**Tabla 5.2. Principales Stakeholders**

<b>INTERNOS</b>	Accionistas
	Colaboradores
	Sindicatos
<b>EXTERNOS</b>	Clientes: Alicorp, Nestlé, Grupo AJEPER, Backus, Lindley, Supermercados Peruanos
	Competidores: Laredo, Paramonga, Pomalca
	Proveedores
	Comunidades locales
	Entidades financieras
	Municipalidad de Santiago de Cao
	DIGESA
	Ministerio de Agricultura

Fuente: Autores de esta tesis

### **5.3.7. Perfil Estratégico**

#### **Misión**

“Somos una empresa que ofrece al mercado productos derivados de la caña de azúcar con estándares de calidad aceptados por los clientes; generando valor para los accionistas, bienestar a sus trabajadores y la comunidad.”

#### **Visión**

“Ser una empresa líder del sector en productividad, calidad y costos; flexible al cambio, y consolidada económica y financieramente.”

#### **Valores**

- Trabajar siempre con profesionalismo
- Aportar calidad humana
- Alcanzar sentido de pertenencia
- Desarrollar espíritu emprendedor
- Optimizar los recursos
- Buscar la excelencia en los procesos

#### **Matriz FODA**

Se presenta la matriz FODA de Cartavio en la Tabla 5.3.

**Tabla 5.3. Matriz FODA**

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>ANÁLISIS INTERNO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplio conocimiento del sector</li> <li>• Respaldo del Grupo Gloria a nivel internacional</li> <li>• Cuenta con certificación ISO 9001, ISO 22000</li> <li>• Cuenta con terrenos que brindan un mejor rendimiento de cosecha, entre los mejores de la región. (137.4 toneladas métricas por hectárea).</li> <li>• Procesos de aprobación rápidos debido a que las gerencias están ubicadas en la planta</li> <li>• Soporte de otras empresas del sector agroindustrial pertenecientes al mismo Grupo</li> <li>• Alta participación en el mercado de producción de azúcar y derivados tanto a nivel nacional e internacional</li> <li>• Cuenta con el ERP SAP para la mejora de la gestión de procesos de la empresa, en especial al módulo de Compras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carencia de terrenos aptos para incrementar la capacidad de cultivo de caña de azúcar</li> <li>• Áreas de cultivo no aptas para la cosecha mecanizada.</li> <li>• Uso de métodos no tecnificados de cultivo, riego y cosecha</li> <li>• Dependencia de las demandas permanentes del sindicato de trabajadores</li> <li>• Falta de una planta modernizada que permita incrementar la producción de azúcar refinada</li> <li>• Plantas con bajo grado de automatización de sus procesos</li> <li>• Infraestructura actual requiere continuo mantenimiento.</li> <li>• Alta rotación de personal de producción y mantenimiento</li> <li>• Baja cultura organizacional en gestión de proyectos de ingeniería y construcción.</li> </ul>

	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>ANÁLISIS EXTERNO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda insatisfecha de azúcar refinada debido a la insuficiente producción nacional</li> <li>• La menor tasa de impuesto a la renta en el sector promueve la inversión</li> <li>• Ingreso en el mercado farmacéutico e industrial con un producto de calidad</li> <li>• Aprovechar el software de gestión estratégica que posee la empresa para optimizar las operaciones y facilitar la toma de decisiones.</li> <li>• Aprovechar el conocimiento adquirido en el proyecto de la planta refinadora de Casa Grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenómenos climatológicos que afecten las operaciones productivas</li> <li>• Colapso de la fuente de agua para abastecimiento de las áreas de cultivo</li> <li>• Legislación tributaria y laboral inestable, principalmente por cambios en impuestos (renta)</li> <li>• Fluctuaciones del precio del azúcar a nivel internacional</li> <li>• Captación del talento de la empresa por la competencia</li> </ul>

Fuente: Autores de esta tesis

### **5.3.7.1. Metas**

Meta a Corto Plazo:

- Incrementar la producción en 3% de azúcar refinada de calidad EEC Grado 2 para finales del año 2021

Meta a Mediano Plazo:

- Incrementar la participación en el mercado nacional en 6% de azúcar refinada para el año 2023

Meta a Largo Plazo:

- Alcanzar una producción nominal 150,000 toneladas de azúcar refinada de calidad EEC Grado 2 para el 2025

### **5.3.7.2. Tipo de proyectos que la empresa realiza**

La empresa lleva a cabo proyectos de renovación y mantenimiento, que consisten en la renovación de equipamiento e infraestructura en las operaciones y otras áreas. Estos son ejecutados por la Superintendencia de Proyectos.

## **5.4. Encaje del proyecto en la organización**

### **5.4.1. Naturaleza del proyecto**

Es de carácter estratégico para la empresa, y como parte del plan de incremento de su participación de mercado, ha decidido instalar una moderna planta refinadora de azúcar con la finalidad de producir azúcar refinada de calidad EEC Grado 2 para su exportación.

El proyecto de la planta refinadora de azúcar es complejo por tratarse de la construcción de una nueva infraestructura dentro de una unidad en operación, así como por la adquisición de equipos de importación.

### **5.4.2. Selección del proyecto en el portafolio de la empresa**

Cartavio no cuenta con un portafolio de proyectos de implementación de nueva tecnología y procesos, sin embargo, la superintendencia de proyectos lleva a cabo los estudios de prefactibilidad con el objetivo de definir su viabilidad, la cual es presentada a la Gerencia General de Coazucar para su aprobación o revisión.

Los criterios que han prevalecido para la aprobación del proyecto de la planta refinadora de azúcar han sido, en el aspecto técnico, la tecnología propuesta y sus ventajas operativas (OPEX), y en el aspecto económico, el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la inversión, todo lo cual finalmente es congruente con la estrategia y metas planteadas para los próximos años.

#### **5.4.3. Estudios previos ya realizados**

La empresa Casa Grande, que pertenece al mismo grupo corporativo, entregó información y conocimiento (know how) adquirido en el proyecto de su planta refinadora de azúcar, la cual cuenta con una tecnología similar y una capacidad mayor que la de la planta de Cartavio materia del presente proyecto.

#### **5.4.4. Alineación del proyecto en la empresa**

El proyecto de la planta refinadora de azúcar se alinea con el objetivo estratégico del incremento de la capacidad y la eficiencia de producción de azúcar refinada de alta calidad, así como con las metas definidas por la organización.

Debido a la importancia que supone, la alta gerencia ha dispuesto que el desarrollo de este proyecto debe contar con el soporte y la participación, como mínimo, de las siguientes áreas funcionales de la organización:

- Gerencia General (Coazucar)
- Gerencia de Producción (Coazucar)
- Gerencia Legal (Coazucar)
- Gerencia de Gestión Humana (Coazucar)
- Gerencia de Administración (Coazucar)
- Superintendencia de Producción (Cartavio)
- Superintendencia de Logística (Cartavio)
- Superintendencia de Gestión Humana (Cartavio)
- Superintendencia de Proyectos (Cartavio)

Sin perjuicio de lo anterior, se presenta cierta resistencia a la aceptación de este proyecto, debido a su complejidad en términos de adquisición y uso de una nueva tecnología que obliga a la definición, despliegue y mantenimiento en el tiempo de un plan de capacitación al personal de operaciones, así como debido a las complejidades que supone el hecho que para su desarrollo se requiere de la asignación de recursos de las diversas áreas funcionales de la organización.

#### 5.4.5. Identificación del cliente (interno o externo)

El Gerente de Producción de Coazucar es el sponsor del proyecto, quien es el que promueve y busca los medios financieros para su desarrollo.

En el caso de este proyecto, el cliente (interno) y usuario es el Superintendente de Producción, dado que es el que hará uso de la planta.

#### 5.4.6. Norma aplicable

**Tabla 5.4. Normas aplicables para el proyecto**

Disciplina	Norma
Seguridad	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
	Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo - Decreto Supremo N° 005-2012-TR
Civil	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
Mecánico	American National Standards Institute (ANSI)
	American Society for Testing and Materials (ASTM)
	Instituto Americano del Petróleo (API)
	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
	Norma Técnica Peruana (NTP)
	Steel Structures Painting Council (SPCC)
Electricidad	National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
	National Electrical Code (NEC)
	Institute of Electrical and Electronics (IEEE)
	Norma Técnica Peruana (NTP)
	International Electrotechnical Commission (IEC)
Control e instrumentación	Instrument Society of America (ISA)

## **6. CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO**

### **6.1. Acta de Constitución del Proyecto**

El acta de constitución fue aprobada el 14 de febrero del 2020, por el Gerente de Producción (Sponsor), cabe mencionar que este evento fue realizado antes de que se decreta la pandemia por Covid19 a nivel nacional, teniendo como base de su efecto el contexto mundial.

#### **Título del Proyecto**

Diseño, instalación y puesta en marcha de una planta refinadora de azúcar de 500 t/día.

#### **Selección del Project Manager**

El profesional seleccionado como Project Manager es Néstor Bellido, debido a sus competencias y habilidades directivas comprobadas para asumir el rol de dirigir el proyecto; asimismo, cuenta con experiencia en liderar proyectos similares dentro de la misma organización.

#### **Justificación (Business Case)**

La alta dirección de la organización tiene como objetivo ampliar su participación en el mercado nacional de azúcar refinada en un 6% al 2023, para tal fin ha evaluado la posibilidad de instalar una planta automatizada con tecnología moderna para la produzca azúcar refinada que cumpla con los estándares internacionales de calidad.

#### **Definición Preliminar**

#### **Descripción del Proyecto**

Consiste en llevar a cabo el desarrollo del diseño de procesos y de la infraestructura, las adquisiciones, instalación, pruebas y puesta en marcha de una planta refinadora de azúcar con una capacidad de producción de 500 toneladas por día y con una calidad equivalente a EEC Grado 2.

La planta está compuesta por los siguientes sistemas:

- Disolución de azúcar
- Clarificación
- Filtrado

- Cristalización y centrifugación
- Secado
- Mezclado
- Envasado

### **Requisitos de Alto Nivel**

- La planta debe producir 500 t/día de azúcar refinada
- La planta debe producir azúcar refinada de calidad EEC Grado 2
- La planta debe ser 100% automatizada
- El proyecto debe garantizar y mantener la armonía con las comunidades del entorno durante su ejecución

### **Riesgos de Alto Nivel**

- Conflictos con las comunidades del entorno
- Accidentes fatales o incapacitantes, daños a equipos o instalaciones
- Incumplimientos en los plazos de la procura de importación

### **Premisas de Partida**

#### **Suposiciones**

- La organización cuenta con respaldo financiero para afrontar el proyecto
- Se mantendrán vigentes las normativas de las entidades estatales durante la ejecución del proyecto
- No se consideran fenómenos climáticos que afectarán al proyecto
- Las condiciones de las vías de acceso permiten el transporte seguro de las adquisiciones del proyecto

#### **Condiciones**

- Los trámites burocráticos de las entidades estatales para el otorgamiento de las licencias
- Se adjudicarán contratos de servicios y bienes con empresas de reconocido prestigio y experiencia para garantizar la calidad de las adquisiciones y un eficiente desempeño en los trabajos de las fases de construcción y de puesta en marcha de la planta

- Se cuenta con limitada capacidad de personal calificado local para los trabajos del proyecto
- Los equipos críticos de la planta serán importados

### **Restricciones**

- El tiempo de ejecución del proyecto no debe ser mayor a los 14 meses
- El presupuesto del proyecto no debe exceder los USD 14.5 MM
- La ejecución del proyecto se realizará dentro de una fábrica en operación. Los trabajos del proyecto no deberán afectar la productividad de la fábrica
- El área destinada al proyecto no debe exceder los 1,400 m<sup>2</sup>

### **Firma**

Sponsor: Gerente de Producción Coazucar – Ing. Víctor Cano

### **Lista de Distribución del Documento**

- **Sponsor:** Gerente de Producción Coazucar – Ing. Víctor Cano
- **Cliente:** Superintendente de Producción Cartavio – Ing. Jose Mendizabal
- **Gerente de Proyecto:** Ing. Néstor Bellido

## **6.2. Plan de Gestión de los Stakeholders**

### **6.2.1. Análisis de los Stakeholders**

Para identificar a los stakeholders que se ven involucrados en el proyecto se emplea la herramienta lluvia de ideas sobre la influencia e interés que tienen los stakeholders, luego se procede a clasificarlos en una representación de datos como es la matriz de poder- interés empleando el juicio de expertos por parte del equipo de proyecto para su posterior clasificación y priorización, a fin de establecer estrategias de comunicación con cada uno de ellos.

Uno de los eventos que permite identificar y conocer a los stakeholders se presenta en la celebración de reunión de Kick off meeting, donde se da a conocer el inicio del proyecto. Por tal motivo, el equipo del proyecto puede interactuar con cada uno de los que puede considerar pertinente averiguar las expectativas de los proyectos e invitarlos a que formen parte del proyecto para luego establecer estrategias de comunicación.

### 6.2.1.1. Identificación de Stakeholders

**Tabla 6.1. Identificación de Stakeholders**

Categoría		Stakeholder		Breve descripción
1	Internos	1.1	Gerente General	Es el que aprueba los fondos y las adquisiciones de alto valor y riesgo del proyecto
		1.2	Gerente de Producción	Sponsor, es el que apoya a alto nivel al proyecto
		1.3	Gerente de Administración	Es el que apoya en la obtención de los recursos financieros, de procura y logísticos para el proyecto
		1.4	Gerente de Gestión Humana	Es el que apoya en la contratación e incorporación de los miembros del equipo del proyecto
		1.5	Gerente Legal	Es el que apoya en la gestión de obtención de licencias y seguros. Apoya en la elaboración de los contratos del proyecto
		1.6	Gerente Comercial	Es el que promociona al proyecto al interno de la organización y al externo como resultado del estimado de las ventas que se obtendrán una vez puesta la planta en operación
		1.7	Superintendente de Producción	Cliente, es el que va a recibir y dar la aceptación de la planta
		1.8	Superintendente de Proyectos	Es el que apoya al proyecto en lo referente a la metodología de gestión de proyectos de la organización
		1.9	Superintendente de Logística	Es el que gestiona y coordina la logística del proyecto: compras, aduanas, transportes, recepción, almacenamiento y manejo de materiales en obra
		1.10	Superintendente de Gestión Humana	Es el que gestiona y coordina la contratación e incorporación de los miembros del equipo del proyecto

		1.11	Superintendente de Control de Calidad (proceso)	Es el que va a validar que la calidad de la azúcar producida por la planta cumpla con los estándares establecidos
		1.12	Equipo del proyecto	Es el que lleva a cabo la gestión del proyecto
		1.13	Jefes de división de mantenimiento (mecánica, electricidad, control e instrumentación)	Son los que gestionan y coordinan el mantenimiento de la planta una vez puesta en operación
		1.14	Jefe de departamento de Salud Ocupacional y Ambiente	Es el que gestiona y coordina el cumplimiento de los procedimientos y estándares de trabajo seguro.
		1.15	Empleados y trabajadores	Son los colaboradores de la empresa
		1.16	Sindicato de trabajadores	Es la asociación de los colaboradores de la empresa que negocia con la empresa mejoras laborales cada tres años
2	Externos	2.1	Sindicatos externos	Son asociaciones de trabajadores que intervendrán durante la ejecución del proyecto
		2.2	DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental)	Es la Entidad Estatal que autoriza la comercialización de la azúcar producida por la planta
		2.3	Ministerio de Agricultura	Es la Entidad Estatal que autoriza el funcionamiento de la planta cumpliendo con las normas medioambientales
		2.4	Municipalidad Distrital de Santiago de Cao	Es la Entidad Estatal Descentralizada que otorga la licencia de funcionamiento de la planta
		2.5	ALA (Autoridad Local del Agua)	Es la Entidad Estatal que autoriza el uso racional del agua para la planta
		2.6	SUNAFIL (Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral)	Es la Entidad Estatal que regula y fiscaliza las condiciones laborales en la empresa.

		2.7	Empresas contratistas (servicios de construcción civil, metalmecánicas, electromecánicas y de electrónica para la industria)	Son las empresas que llevaran a cabo la construcción de la planta
		2.8	Proveedores de equipos y materiales de importación	Son los que proveen los equipos y suministros del proyecto
		2.9	Comunidades	Personas que viven en los alrededores de la empresa y que se dedican a la agricultura.
		2.10	Ministerio de Salud	Es el sector del Poder Ejecutivo encargado del área de salud.
		2.11	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo	Es el órgano del Estado Peruano para la rama de empleo.

Fuente: Autores de esta tesis

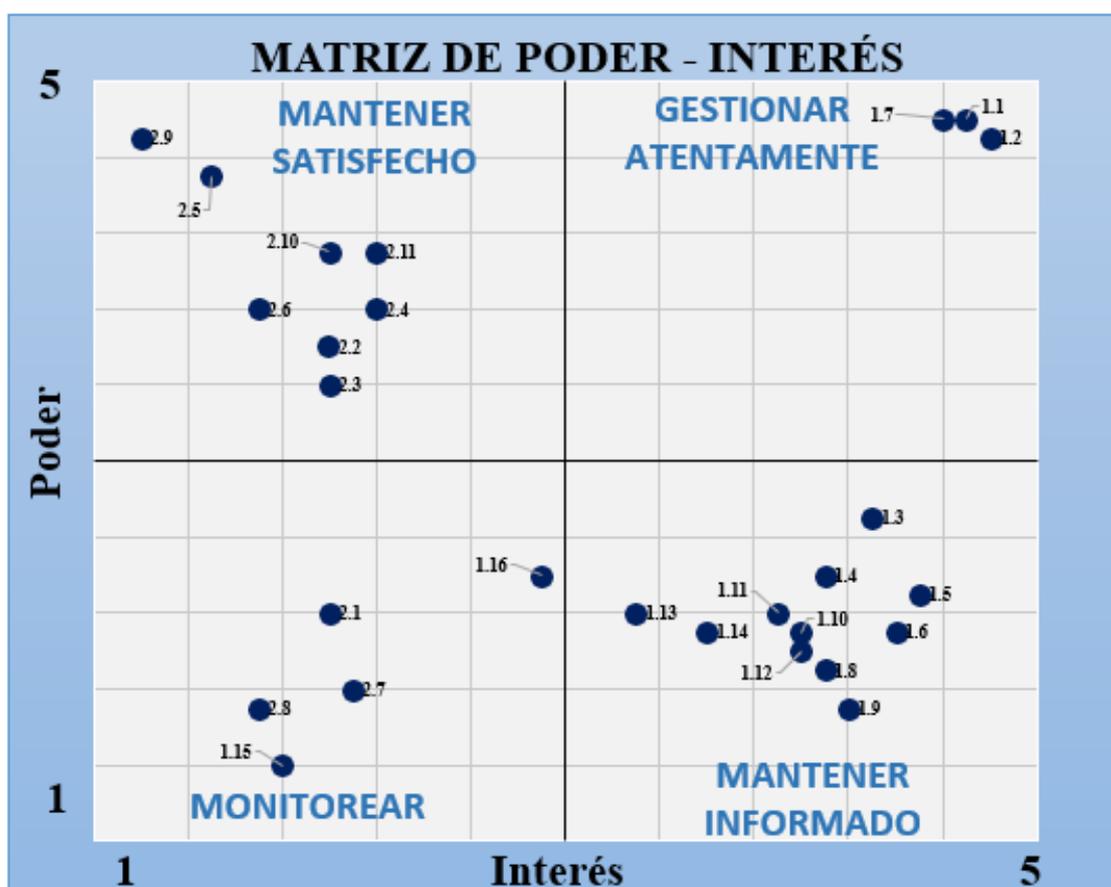
### 6.2.1.2. Clasificación de los Stakeholders

**Tabla 6.2. Clasificación de los Stakeholders**

Información de Identificación			
<b>Id</b>	<b>Stakeholder</b>	<b>Rol en el Proyecto</b>	<b>Evaluación de Matriz Poder-Interés</b>
1.1	Gerente General	Comité Directivo	Gestionar Atentamente
1.2	Gerente de Producción	Sponsor	Gestionar Atentamente
1.3	Gerente de Administración	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.4	Gerente de Gestión Humana	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.5	Gerente Legal	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.6	Gerente Comercial	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.7	Superintendente de Producción	Cliente	Gestionar Atentamente
1.8	Superintendente de Proyectos	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.9	Superintendente de Logística	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.10	Superintendente de Gestión Humana	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.11	Superintendente de Control de Calidad (proceso)	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.12	Equipo del proyecto	Gestor	Mantener Informado
1.13	Jefes de división de mantenimiento	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.14	Jefe de departamento de Salud Ocupacional y Ambiente	Ente de Soporte	Mantener Informado
1.15	Empleados y trabajadores	Afectado	Monitorear
1.16	Sindicato de trabajadores	Afectado	Monitorear
2.1	Sindicatos externos	Afectado	Monitorear
2.2	DIGESA	Autoriza comercialización	Mantener Satisfecho
2.3	Ministerio de Agricultura	Autoriza funcionamiento	Mantener Satisfecho
2.4	Municipalidad Distrital de Santiago de Cao	Otorga licencia	Mantener Satisfecho
2.5	ALA	Autoriza uso de agua	Mantener Satisfecho
2.6	SUNAFIL	Fiscaliza condiciones laborales	Mantener Satisfecho
2.7	Empresas contratistas	Contratistas	Monitorear
2.8	Proveedores de equipos y materiales de importación	Contratistas	Monitorear
2.9	Comunidades	Afectado	Mantener Satisfecho
2.10	Ministerio de Salud	Regula normas de salud	Mantener Satisfecho
2.11	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo	Regula normas de salud	Mantener Satisfecho

Fuente: Autores de esta tesis

Figura 6.1. Clasificación de Stakeholder



Fuente: Autores de esta tesis

La matriz poder-interés es una herramienta empleada para analizar de forma estratégica el entorno de interacción de la organización con los stakeholders, a fin de establecer estrategias para cada uno de éstos. Cabe mencionar que esta herramienta es estática, por lo que se requiere que constantemente sea monitoreada y supervisada a fin de evitar cambios en las expectativas de poder e interés de los stakeholders.

En el cuadrante de gestionar atentamente los stakeholders son los actores claves donde se tendrá que negociar para llegar a acuerdos. En tanto en el cuadrante de monitorear se centrará en estrategias de vigilancia para asegurarse que no cambien su poder e interés.

Se estableció un plan de involucramiento con los stakeholders mediante reuniones y juicio de expertos a fin de desarrollar estrategias y mantener involucrado a los stakeholders.

Cabe mencionar que esta matriz de poder-interés es un modelo ideado para ubicar a los stakeholders, pero que no necesariamente sea tan rígido debido que las expectativas cambian en función del avance del proyecto. Es correcto decir que al inicio es donde se presentan altas expectativas por parte de los stakeholders y por ello se debe tener un mayor control para evitar que a posterior se generen problemas que afecten el desarrollo del proyecto.

### **6.2.2. Plan de Acción**

Como parte de la planificación del plan de involucramiento de los stakeholders, se presenta el plan de acción para analizar los requerimientos y expectativas de los tres stakeholders que pertenecen a "Gestionar atentamente", la tabla completa de todos los stakeholders se encuentra en el Anexo. 1.

#### **Plan de acción para el Gerente General:**

- Presentarle en una reunión mensual formal:
  - El plan de cumplimiento de hitos del proyecto.
  - El panel de indicadores de desempeño del proyecto.
  - El flujo de caja con el sustento del uso del financiamiento del proyecto.
  - Las proyecciones del presupuesto y del cronograma a término del proyecto.
- Comunicarle los "hechos de importancia del proyecto".

#### **Plan de acción para el Gerente de Producción:**

- Conversaciones telefónicas diarias de temas del día a día.
- Reunión semanal formal (teleconferencia) y agenda de seguimiento de los asuntos del proyecto.
- Presentarle en una reunión mensual:
  - El plan de cumplimiento de hitos del proyecto.
  - El panel de indicadores de desempeño del proyecto.
  - El flujo de caja con el sustento del uso del financiamiento del proyecto.
  - Las proyecciones del presupuesto y del cronograma a término del proyecto.
- Comunicarle los "hechos de importancia del proyecto".

**Plan de acción para el Superintendente de Producción:**

- Reunión semanal formal (teleconferencia) y agenda de seguimiento de los asuntos del proyecto.
- Solicitar sus opiniones y sugerencias para el análisis de alternativas, selección y definición de proveedores del equipamiento de planta desde las fases de diseño y procura.
- Como miembro del Comité Superior de Control de Cambios del proyecto, llevar a cabo reuniones semanales informales (teleconferencia) de intercambio de opiniones sobre la gestión de cambios del proyecto.
- Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.

## **7. CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

### **7.1. Enfoque**

#### **7.1.1. Líneas Generales de Actuación**

Uno de los aspectos más complejos del proyecto es el de las adquisiciones. Respecto de los bienes, se tiene prevista la adquisición de una cantidad considerable de equipos y materiales provenientes del extranjero.

Asimismo, la contratación de servicios comprende la gestión de contratos de ingeniería, cuyos entregables son la entrada principal a la activación de la procura del proyecto y la consecuente contratación de bienes. Por su parte, los contratos de construcción constituyen a su vez, la entrada principal a las etapas pruebas y entrega del proyecto.

Como acción principal para la buena gestión de las adquisiciones, se prevé establecer una clasificación de proveedores para alinear y unificar criterios para la gestión y generar eficiencia en la misma. Asimismo, se prevé implementar canales efectivos de comunicación para el monitoreo y control de las adquisiciones.

La gestión de riesgos constituye un aspecto importante para alcanzar los objetivos del proyecto exitosamente; por ello, se tiene previsto establecer una metodología para su oportuna y permanente identificación, evaluación, priorización y planificación de respuesta.

#### **7.1.2. Objetivos del Proyecto**

##### **7.1.2.1. Objetivos de Eficiencia**

O1: Adelantar la entrega de la planta en 02 semanas.

O2: Lograr un ahorro del 2.5% en las adquisiciones de bienes del proyecto.

##### **7.1.2.2. Objetivos Relacionados con el Producto o Servicio**

O3: Contar con una planta que garantice la producción de azúcar refinada de calidad EEC Grado 2.

O4: Contar con una planta que garantice una producción de 500 t/día de azúcar refinada de calidad EEC Grado 2.

### **7.1.2.3. Objetivos del Negocio**

O5: Asegurar al 100% la no interrupción de la fábrica existente en operación durante la ejecución del proyecto.

O6: Contribuir con un incremento de participación de mercado a nivel nacional de azúcar refinada de calidad EEC Grado 2 en un 6% para el año 2023.

### 7.1.3. Factores Críticos de Éxito (FCE)

**Tabla 7.1. Factores Críticos de Éxito (FCE)**

Objetivos		Factor Crítico de Éxito		Acciones
<b>Objetivos del Proyecto</b>				
O1	Adelantar la entrega de la planta en 02 semanas.	F1.1	Las adquisiciones del proyecto deberán estar disponibles durante su ejecución.	Elaborar una programación de compras de manera anticipada, en especial las de importación.
		F1.2	Los trabajos del proyecto coordinados en paradas de la fábrica se completen.	Establecer reuniones con las jefaturas de fábrica y monitorear las actividades de las subcontratas encargadas de los trabajos.
		F1.3	La licencia de construcción se obtenga en la fecha establecida.	Validar los entregables de la etapa de diseño para obtener el expediente técnico y tramitarlo en la Municipalidad.
O2	Lograr un ahorro del 2.5% en las adquisiciones de bienes del proyecto.	F2.1	Documentos de adquisiciones estandarizados (activos de los procesos de la organización)	Establecer contratos de precio fijo.
		F2.2	Experiencia (know-how) y conocimiento del equipo de adquisiciones: aspectos técnicos, legales y comerciales.	Asegurar la asignación del personal experto de la organización a las negociaciones de las adquisiciones.
O3	Contar con una planta que garantice la producción de azúcar refinada con una calidad EEC Grado 2.	F3.1	Planta automatizada al 100%.	Asegurar que se cumplan los requisitos según las especificaciones técnicas de diseño para la planta automatizada.
		F3.2	Personal calificado para la operación durante la puesta en marcha de la planta.	Emitir oportunamente los manuales de instalación, operación y mantenimiento. Asegurar, que los especialistas de la empresa de ingeniería de proceso realicen la capacitación del personal en el sitio.

O4	Contar con una planta que garantice una producción de 500 t/día de azúcar refinada.	F4.1	Los sistemas que generan los flujos críticos del proceso deben contar con una modalidad de funcionamiento alterno (stand by).	Asegurar que la ingeniería del proceso considere una modalidad de funcionalidad alterno para los flujos críticos.
		F4.2	Eficiencia de los motores de los equipos y de las bombas superior al 80%.	Monitorear el resultado de las pruebas a los equipos y bombas en el taller de los fabricantes.
<b>Objetivos del Negocio</b>				
O5	Asegurar al 100% la no interrupción de la fábrica existente en operación durante la ejecución del proyecto.	F5.1	Los trabajos de interconexión de las líneas de servicios para la planta se ejecuten durante las paradas por mantenimiento de la fábrica.	Programar y coordinar detalladamente las actividades con los subcontratas que implican la interconexión de las líneas de servicios con la fábrica.
		F5.2	El personal que labore dentro de la zona del proyecto (equipo del proyecto y subcontratas) cumpla los procedimientos y reglamento de la fábrica.	Asegurar el cumplimiento de los procedimientos (PETS) y reglamento de la fábrica, coordinando con el equipo del proyecto. El responsable es el ingeniero de seguridad.
O6	Contribuir con un incremento de participación de mercado a nivel nacional de azúcar refinada de calidad EEC Grado 2 en un 6% para el año 2023.	F6.1	La calidad de azúcar refinada logre la aceptación del sector industrial.	Crear planes de mercadotecnia que aseguren la aceptación del producto en las principalmente en las industrias gasificadas y consumo humano.

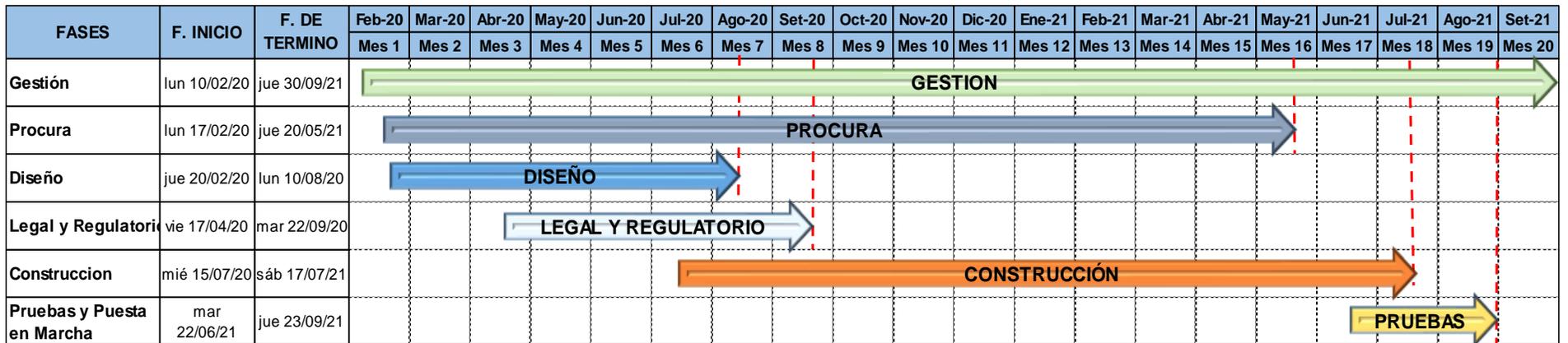
Fuente: Autores de esta tesis

#### **7.1.4. Fases del Proyecto**

##### **7.1.4.1. Ciclo de Vida**

El proyecto se ha dividido en cinco (5) fases, más la gestión del proyecto, las cuales se indican en el ciclo de vida.

**Figura 7.1. Fases del proyecto (Ciclo de Vida)**



Fuente: Autores de esta tesis

## 7.2. Plan de Gestión del Alcance

### 7.2.1. Alcance del proyecto

#### 7.2.1.1. Incluido

El proyecto consiste en llevar a cabo el desarrollo del diseño de procesos y de la infraestructura, la procura, construcción, pruebas y puesta en marcha de una planta refinadora de azúcar con una capacidad de producción de 500 t/día y con una alta calidad equivalente a EEC Grado 2.

Se ha considerado descomponer el proyecto en 5 fases (Diseño, Procura, Regulatorio y Legal, Construcción y, Pruebas y Puesta en Marcha) y la gestión. La siguiente tabla muestra los principales entregables del proyecto:

**Tabla 7.2. Principales Entregables**

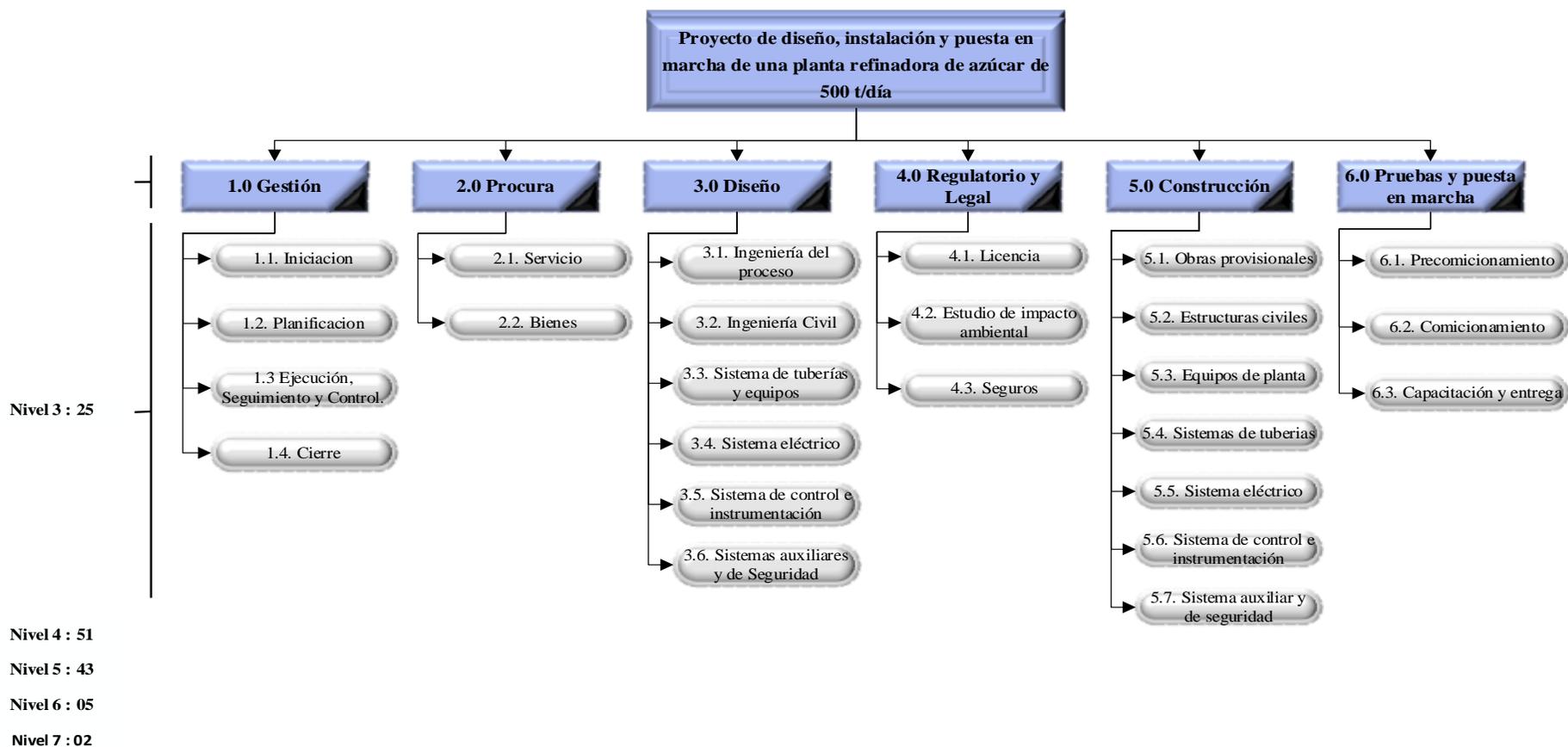
Componente de la EDT	Principales entregables
Gestión	Iniciación: Acta de constitución
	Planificación Líneas base, planes subsidiarios
	Ejecución, seguimiento y control: Reuniones y auditorías
	Cierre: Lecciones aprendidas.
Procura	Servicios: contratos de servicios con proveedores.
	Bienes: fabricaciones, equipos de planta y, materiales y consumibles.
Diseño	Documentos de la ingeniería del proceso (P&IDs, especificaciones técnicas de equipos y materiales, hojas de datos)
	Planos de la ingeniería de detalle (civiles, mecánicos, eléctricos, control e instrumentación)
Regulatorio y legal	Licencias de construcción y funcionamiento
	Estudio de impacto ambiental
	Seguros de obra
Construcción	Estructuras civiles: edificio y subestación eléctrica para la planta.
	Montaje de equipos de planta
	Sistemas de tuberías: montaje de tuberías de proceso y de servicios.
	Sistemas eléctricos: montaje de equipos en subestación y sala de fuerza, conexión de líneas de baja y media tensión, e iluminación.
	Sistemas de control e instrumentación: montaje de equipos en sala de control, montaje de instrumentos de campo, montaje y conexión de instrumentos de control
Pruebas y puesta en marcha	Informes de pruebas del precomisionamiento y comisionamiento
	Capacitación

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.2.1.2. Estructura de Desglose de Actividades (EDT)

A continuación, se muestra el EDT al segundo nivel, en el Anexo 2, se detalla el EDT general del proyecto.

**Figura 7.2. Estructura de Desglose de Actividades (EDT) del proyecto**



Fuente: Autores de esta tesis

### 7.2.1.3. Descripción de los paquetes de trabajo

**Tabla 7.2.1.3. Descripción de los paquetes de trabajo**

Código	Entregable	Descripción
1	Gestión	
1.1	Iniciación	El proyecto inicia con la elaboración del acta de constitución y la identificación de stakeholders
1.2	Planificación	Desarrollo de las líneas base, planes subsidiarios y componentes adicionales
1.3	Ejecución, seguimiento y control	Realización de reuniones periódicas y auditorías para la ejecución, seguimiento y control del proyecto
1.4	Cierre	Realización del cierre contable y financiero. Además, se documentarán las lecciones aprendidas
2	Procura	
2.1	Servicios	Realización de la licitación para propuestas, selección del proveedor y la coordinación para la elaboración de contrato para los servicios de diseño y construcción
2.2	Bienes	Realización de la licitación para propuestas, selección del proveedor, coordinación para la elaboración de pedido de compra, inspección y recepción en obra de los equipos de planta, fabricaciones, materiales y consumibles
3	Diseño	
3.1	Ingeniería del proceso	Incluye la ingeniería del proceso (documentación del proceso, distribución de planta, especificaciones de los equipos de proceso y manuales de operación) La ingeniería básica para el diseño de los sistemas de tuberías, sistema eléctrico y sistema de control e instrumentación
3.2	Ingeniería civil	Diseño de cimentaciones, ingeniería estructural, arquitectura y vías de acceso para el edificio y la sub estación eléctrica.
3.3	Sistemas de tuberías y equipos	Se realizará el diseño de todos los sistemas de tuberías de procesos y servicios de acuerdo a la documentación del proceso.

3.4	Sistemas eléctricos	Diseño de los tableros eléctricos de sala de fuerza, equipos de la subestación eléctrica, especificaciones de cableado y canalizaciones para baja y media tensión. También incluye el diseño de la iluminación del edificio y subestación eléctrica.
3.5	Sistemas de control e instrumentación	Diseño de los tableros de la sala de control, soportes de instrumentos, especificaciones de cableado y canalizaciones
3.6	Sistemas auxiliares y de seguridad	Incluye el diseño de sistema contra incendios, sistema de drenaje industrial, plataformas de acceso y barandas.
4	Regulatorio y Legal	
4.1	Licencias	Elaboración del expediente técnico para las licencias de construcción y funcionamiento
4.2	Estudio de Impacto Ambiental	Elaboración del plan de estudio de impacto ambiental
4.3	Seguros	Solicitud de seguros que incluyan las adquisiciones y la construcción
5	Construcción	
5.1	Obras provisionales	Construcción de un cerco perimétrico para delimitar la zona de trabajo Instalación de oficinas provisionales para el equipo de gestión y trabajo de proyecto Instalación de puntos de servicios de agua y energía eléctrica Construcción de cerco para el almacén del proyecto
5.2	Obras civiles	Construcción de cimentaciones, pedestales, bases de equipos y piso del edificio de la planta Construcción de cimentación, muros, columnas, vigas, losa aligerada y piso de la subestación eléctrica Montaje de las estructuras metálicas y cobertura del edificio de la planta Construcción de vías y accesos a la planta
5.3	Montaje de equipos de planta	Montaje de todos los equipos de proceso y servicios en los cuatro niveles de la planta

5.4	Sistemas de tuberías	Fabricación y montaje de tuberías de sistemas de procesos y servicios, así como accesorios (válvulas y juntas) Incluye recubrimiento térmico si aplicara y señalización.
5.5	Sistemas eléctricos	Montaje de los equipos de la subestación eléctrica Montaje de los tableros de la sala de fuerza Montaje de soportes, bandejas, tubería conduit y cableado para las líneas de media y baja tensión Montaje de artefactos, tubería conduit y cableado para la iluminación de la planta
5.6	Sistemas de control e instrumentación	Montaje de los tableros de la sala de control Montaje de los instrumentos campo Montaje de bandejas, tubería conduit y soportes para el cableado de los instrumentos y señales de control.
5.7	Sistemas auxiliares y de seguridad	Montaje de las líneas de agua contra incendio, estaciones de mangueras y ubicación de extintores Fabricación y montaje de tuberías de drenaje en el edificio y canalización hacia la planta de efluentes Fabricación y montaje de plataformas, escaleras y barandas de operación y mantenimiento Montaje de ascensor montacargas en el edificio
6	Pruebas y puesta en marcha	
6.1	Precomisionamiento	Inspección y pruebas en vacío a los equipos de los sistemas de procesos
6.2	Comisionamiento	Operación de los sistemas de procesos de la planta con agua y con azúcar
6.3	Capacitación y entrega	Capacitación al personal de operación y mantenimiento

Fuente: Autores de esta tesis

#### 7.2.1.4. Exclusiones

- Selección y capacitación del personal de operaciones para la planta
- Suministro de consumibles durante la puesta en marcha
- Gestión de auditorías corporativas

- Infraestructura adicional de los servicios en la fábrica tales como vapor, agua de enfriamiento, agua para proceso y energía eléctrica
- Ingeniería y/o trabajos de mejora en planta existente
- Demoliciones de la infraestructura existente
- Integración del sistema de control con la planta existente
- El laboratorio de análisis fisicoquímico para las muestras de azúcar refinada
- Almacén de productos terminados

### **7.2.2. Definición del producto**

El producto final del proyecto es la planta refinadora de azúcar, desde la construcción del edificio de cuatro pisos, hasta la implementación de los componentes indicados en la siguiente tabla:

**Tabla 7.3. Composición de la planta refinadora**

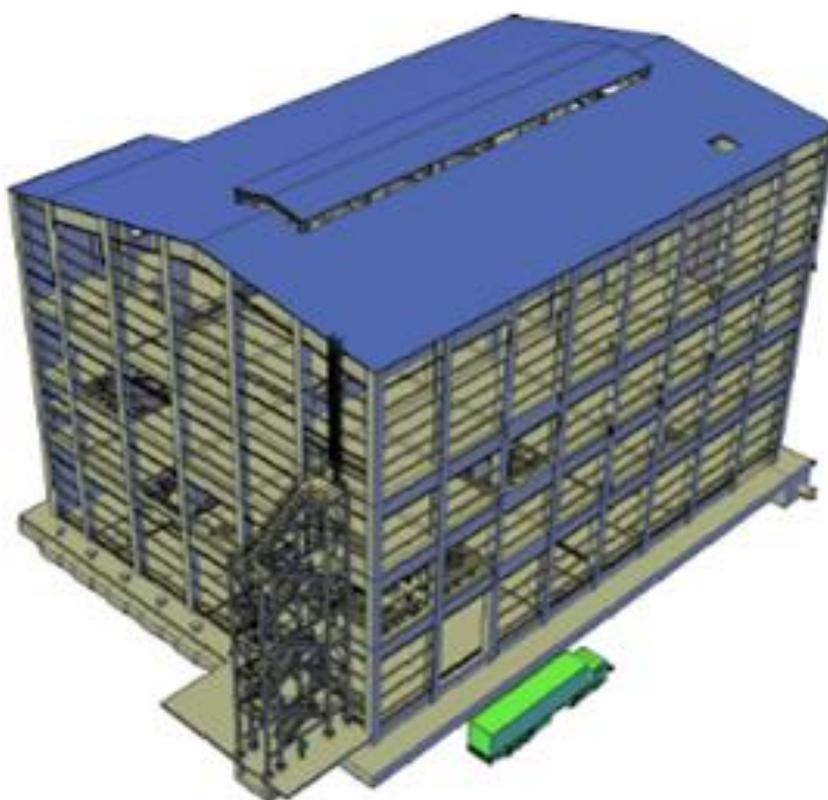
Sistema	Cantidad	Unidad	Descripción
Disolución	1	UND	Tanque Disolutor de Azucar de 22 m3
	1	UND	Tanque para Licor Disuelto de 3.5 m3
	1	UND	Tamiz para Licor Disuelto de 45 m3/h
	1	UND	Tanque de Agua Dulce de 28 m3
	1	UND	Tanque de licor de sumideros de 1 m3
	2	UND	Bomba para Licor Disuelto de 45 m3/h
	2	UND	Bomba para Agua Dulce de 25 m3/h
	1	UND	Bomba de Sumidero de 10 m3/h
Clarificación	1	UND	Tanque Multicompartimiento de 70 m3
	1	UND	Calefactor para Licor de 50 m3/h
	1	UND	Tanque de Reaccion y Aereacion de 4 m3
	2	UND	Clarificador TLPT de 10 m3
	1	UND	Tanque de Preparación Floculante de 5 m3
	1	UND	Tanque de Almacenamiento de Floculante de 6 m3
	1	UND	Tanque de Preparación Sacarato de Cal de 5 m3
	1	UND	Tanque de Almacenamiento de Sacarato de Cal de 6 m3
	1	UND	Tanque de Almacenamiento Acido Fosforico de 365 l
	1	UND	Tanque de Almacenamiento Talofloc de 365 l
	2	UND	Bomba para Licor sin Tratar de 50 m3/h
	2	UND	Bomba Dosificadora de Floculante
	2	UND	Bomba Dosificadora de Sacarato de Cal
	2	UND	Bomba Dosificadora de Acido Fosforico
	2	UND	Bomba Dosificadora de TALOFLOC
	2	UND	Bomba de lechada de cal de 6 m3/h
	1	UND	Bomba de espuma de 3 m3/h
Filtración	2	UND	Filtro a presión de 50 m3/h
	1	UND	Soplador de Aire
	2	UND	Bomba para Alimentar Filtro de 50 m3/h
	1	UND	Bomba para Retrolavado de 55 m3/h
Cristalización y centrifugación	2	UND	Tanque de Almacenamiento de Licor Fino de 55 m3
	3	UND	Tanque de Residuo de 55 m3
	3	UND	Tacho al Vacío de 35 m3
	3	UND	Condensador de Tacho al Vacío de 20 t/h
	3	UND	Strike Receiver de 40 m3
	1	UND	Mezclador Centrifugo de Alimentacion de 55 t/h
	3	UND	Centrifuga Batch de 1250 kg
	1	UND	Transportador de Azucar Humedo de 26 t/h
	1	UND	Tanque de Distribucion de Jarabe de 8 m3
	1	UND	Tanque de Agua de Lavado de 2 m3
	2	UND	Bomba para Licor clarificado de 45 m3/h
	2	UND	Bomba para Distribucion de Jarabe de 30 m3/h
	2	UND	Bomba para Agua de Lavado de Centrifuga de 17 m3/h
3	UND	Bomba de Vacío Tacho de 500 m3/h	
4	UND	Bomba de ingreso agua de enfriamiento de 1,000 m3/h	

Secado	1	UND	Transportador de Alimentación del Secador de 30 t/h
	1	UND	Secador/Enfriador de 25 t/h
	1	UND	Transportador de Azúcar seca de 30 t/h
	1	UND	Disolutor de Aglomerados de 1.5 m <sup>3</sup>
	1	UND	Transportador de Aglomerados del Secador de 1.5 t/h
	2	UND	Bomba para Polvo diluido de 7 m <sup>3</sup> /h
	1	UND	Filtro de ingreso de aire frío
	1	UND	Damper de control de aire frío
	1	UND	Filtro de ingreso de aire seco
	1	UND	Damper de control de aire seco
	1	UND	Calentador de aire
	1	UND	Damper para aire de succión
	1	UND	Colector de Polvo
	1	UND	Ventilador Ingreso Aire frío de 25,000 m <sup>3</sup> /h
	1	UND	Ventilador Ingreso Aire seco de 15,000 m <sup>3</sup> /h
	1	UND	Ventilador Inducido de 45,000 m <sup>3</sup> /h
Mezclado	1	UND	Transportador inclinado de Azúcar Seco de 30 t/h
	1	UND	Elevador para Azúcar Seco de 30 t/h
	1	UND	Transportador de tornillo reversible de 30 t/h
	1	UND	Transportador de tornillo para cubo R1 y R2 de 30 t/h
	1	UND	Transportador de tornillo para cubo R3 y R4 de 30 t/h
	1	UND	Transportador de Azúcar Mezclada de 35 t/h
	4	UND	Cubo para Mezclado de 50 t
Envasado	2	UND	Tanque pulmón de azúcar refinada de 20 t
	1	UND	Envasadora de 1000 kg
	1	UND	Envasadora de 50 kg
	1	UND	Elevador para Azúcar en envasado de 35 t/h
Servicios	1	UND	Tanque de condensado puro de 20 m <sup>3</sup>
	2	UND	Tanque de agua para proceso de 100 m <sup>3</sup>
	1	UND	Tanque de agua fría de proceso de 7 m <sup>3</sup>
	1	UND	Tanque de agua caliente de proceso de 20 m <sup>3</sup>
	2	UND	Bomba para condensado de 35 m <sup>3</sup> /h
	2	UND	Bomba Suministro de Agua de 10 m <sup>3</sup> /h
	1	UND	Bomba para Agua Caliente de proceso de 13 m <sup>3</sup> /h
Salas	1	UND	Sala de fuerza de 6 x 10 m
	1	UND	Sala de control de 6 x 6 m
	1	UND	Laboratorio de 6 x 6 m
Media tensión	1	UND	Transformador trifásico y tableros, 2,000 kVA, 480 V

Fuente: Autores de esta tesis

La planta refinadora de azúcar se ubica dentro de las instalaciones de Cartavio y se interconecta con la fábrica de azúcar rubia y servicios existentes. Se muestra la siguiente figura para mayor referencia.

**Figura 7.3. Diseño de la planta refinadora**



Fuente: Autores de esta tesis

La siguiente tabla muestra las especificaciones de los principales entregables del proyecto que incluyen entregables de la fase de Procura y Construcción.

**Tabla 7.4. Especificaciones de los principales entregables**

<b>Código EDT</b>	<b>Paquete de trabajo</b>	<b>Especificaciones</b>
<b>2.2</b>	<b>Bienes</b>	Compras a proveedores locales y extranjeros.
2.2.1	Equipos de planta	Las partes de los equipos que tengan contacto directo con el azúcar o licor serán en acero inoxidable AISI 304. Las bombas deben tener sello mecánico doble para evitar fuga de fluido. Los motores deben tener una eficiencia superior a 80%. El aislamiento térmico será de lana mineral con un espesor de 50 mm y recubiertos con una placa de aluminio de 0.8 mm de espesor.

		<p>El transformador para la subestación será de tipo seco de 13,800/480 V.</p> <p>Los tableros de fuerza (440 V) deben considerar arrancadores electrónicos para los motores de potencia mayor a 20 HP. El resto será con arranque tipo estrella-triángulo.</p> <p>Los tableros de fuerza deben contar con un sistema de gestión de energía.</p> <p>Los tableros para la subestación y sala de fuerza serán de grado de proyección IP65.</p> <p>El Sistema de control implementado debe estar acorde con la plataforma única que tiene Cartavio (Sistema de Control Distribuido – DCS PCS7 SIEMENS).</p>
2.2.2	Fabricaciones	<p>Las fabricaciones que corresponden al edificio serán en acero estructural ASTM A36, recubiertas con pintura epóxica con espesor de 8 mils.</p> <p>Las fabricaciones que tengan contacto directo con el azúcar o licor serán en acero inoxidable AISI 304 con acabado sanitario en las juntas soldadas.</p>
<b>5.2</b>	<b>Obras civiles</b>	Construcciones en concreto armado y acero estructural.
5.2.1	Cimentación de edificio	La cimentación será de concreto armado con fierro corrugado ASTM A615 grado 60 y se usará concreto premezclado.
5.2.2	Edificio metálico	<p>El edificio consta de 4 niveles y será en acero estructural ASTM A36, recubiertas con pintura epóxica con espesor de 8 mils.</p> <p>La sala de fuerza y sala de control se ubican dentro del edificio.</p> <p>Las plataformas de cada nivel deben incluir sumideros para drenaje.</p> <p>Se debe considerar un área libre de 4 x 4 m para un ascensor montacargas.</p> <p>Se consideran escaleras de emergencia fuera del edificio.</p> <p>El edificio será recubierto en su totalidad (techo y laterales) por cobertura metálica de 0.5 mm de espesor.</p>

<b>Código EDT</b>	<b>Paquete de trabajo</b>	<b>Especificaciones</b>
5.2.3	Subestación eléctrica	La cimentación, muros y losas será de concreto armado con fierro corrugado ASTM A615 grado 60 y se usará concreto premezclado. Para los transformadores se consideran muros de concreto armado que servirán como sistema antiexplosivo y extingue fuego así como un patio de maniobra exterior.
<b>5.4</b>	<b>Sistemas de tuberías</b>	Fabricación en sitio y montaje de spools de tuberías.
5.4.1	Sistemas de procesos	Las tuberías de procesos serán en acero inoxidable AISI 304 con acabado sanitario en las juntas soldadas. El aislamiento térmico será de lana mineral con un espesor de 50 mm y recubiertos con una placa de aluminio de 0.8 mm de espesor.
5.4.2	Sistemas de servicios	Las tuberías de servicios serán en acero ASTM A53 grado B o equivalente. El aislamiento térmico será de lana mineral con un espesor de 50 mm y recubiertos con una placa de aluminio de 0.8 mm de espesor.
<b>5.5</b>	<b>Sistemas eléctricos</b>	Instalaciones en media tensión (subestación eléctrica) y baja tensión (edificio).
5.5.4	Iluminación	El nivel de iluminación general en el edificio será de 300 lux y para las zonas de análisis de los operadores de la planta será de 450 lux. Se considera el montaje de transformadores 440/380+n y 440/220 V. Los tableros para la iluminación serán de grado de proyección IP54.
<b>5.6</b>	<b>Sistemas de control e instrumentación</b>	Instalaciones de todos los instrumentos de campo y de control, así como la instalación del sistema de control de la planta.

5.6.2	Instrumentos de campo	Los instrumentos de campo y de control deben tener una válvula de mantenimiento.
-------	-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------

### 7.2.3. Diccionario de la EDT (de un paquete de trabajo)

**Tabla 7.5. Diccionario de la EDT (de un paquete de trabajo)**

<b>Proyecto: Planta refinadora de azúcar de 500 t/día</b>	<b>Fecha de elaboración: 20/03/2020</b>
-----------------------------------------------------------	-----------------------------------------

<b>Código EDT: 3.2</b>	<b>Cuenta de control: 3 Diseño</b>
<b>Nombre del Paquete de Trabajo: Ingeniería civil</b>	
<b>Descripción del trabajo</b>	Desarrollo de modelo en software, elaboración de planos de detalle, memoria descriptiva, especificaciones técnicas y cantidades de materiales a usar para la construcción de las estructuras civiles del proyecto, cumpliendo con los reglamentos vigentes y los estándares de Cartavio.
<b>Supuestos</b>	Antes de inicio del servicio se deben tener los siguientes documentos: estudio de mecánica de suelos, planos de distribución de planta y cargas en las columnas del edificio.
<b>Restricciones</b>	El diseño debe estar acorde al Reglamento Nacional de Edificaciones.
<b>Riesgos</b>	Demora en la aprobación de los planos por parte del usuario de Cartavio
<b>Hitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega de informe técnico de diseño estructural esquemático.</li> <li>- Entrega de planos de detalle para aprobación del usuario.</li> <li>- Entrega de todos los documentos aprobados para construcción.</li> </ul>
<b>Fechas programadas</b>	Fecha de inicio: 30/03/2020 Fecha de finalización: 11/05/2020 Duración: 43 días
<b>Requerimientos de calidad</b>	La codificación de los documentos elaborados debe estar acorde a los procedimientos de Cartavio. Los documentos deben mostrar trazabilidad en todas sus versiones.
<b>Criterios de aceptación</b>	Todos los documentos deben ser presentados en 2 versiones: en formato de software de origen y en formato PDF.

	<p>Se deben entregar 2 expedientes con todos los documentos firmados y sellados por el especialista correspondiente, quien debe estar colegiado en el Perú.</p> <p>Salvo que haga referencia a otro plano, lo cual debe estar claramente indicado, cada plano debe mostrar las vistas necesarias para que su contenido sea interpretado en su totalidad.</p>
<b>Referencias técnicas</b>	<p>Reglamento Nacional de Edificaciones</p> <p>Estándares ASTM relacionadas</p> <p>Estándares AISC relacionadas</p>
<b>Consideraciones contractuales</b>	No aplica
<b>Recursos Asignados</b>	<p>Especialista en Ingeniería Civil (equipo de trabajo del proyecto), encargado de la revisión de los documentos y coordinador para la aprobación por parte del usuario de Cartavio.</p> <p>Asistente de control documentario (equipo de gestión del proyecto), encargado de recibir y archivar las entregas y verificar la codificación de los documentos.</p>

Fuente: Autores de esta tesis

### **7.3. Plan de Gestión de los Plazos**

#### **7.3.1. Lista de Actividades**

Esta lista, elaborada a partir de la EDT, incluye las 680 actividades de gestión, procura, diseño, ejecución y puesta en marcha, necesarias para desarrollar la totalidad del proyecto, en el Anexo 3 se detallan todas las actividades.

#### **7.3.2. Plan de Hitos**

Los hitos del proyecto representan los eventos relevantes y las fechas de los entregables principales. Para el proyecto de la planta refinadora de azúcar se han definido 08 hitos, siendo los más representativos: La reunión de Kick off Meeting dado que se da a conocer el proyecto a los stakeholders y permite identificarlos. El hito de fin de procura dado a la gran inversión de adquisición de bienes y servicios para el proyecto que representa casi el 66% del presupuesto y el hito de fin de construcción a raíz del Covid19 que se espera culminar esa fecha prevista. A continuación, se muestra la figura 7.4 del plan de hitos del proyecto.

**Figura 7.4. Cronograma de hitos**

Nombre de tarea	Año 2020												Año 2021							
	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Set-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20	Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21
<b>Proyecto de Diseño, Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Refinadora de Azúcar de 500 T/día</b>																				
<b>Gestión</b>																				
Inicio de Proyecto		10/02/20																		
Aprobación de Acta de Constitución de Proyecto		14/02/20																		
Reunión de Kick Off Meeting		17/02/20																		
Cierre																				
Reunión final del Proyecto																				30/09/21
<b>Procura</b>																				
Fin de Procura																	20/05/21			
<b>Diseño</b>																				
Fin de diseño del proceso							10/08/20													
<b>Construcción</b>																				
Fin de construcción																				15/07/21
<b>Pruebas y puesta en marcha</b>																				
Entrega de planta																				23/09/21

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.3.3. Cronograma del Proyecto

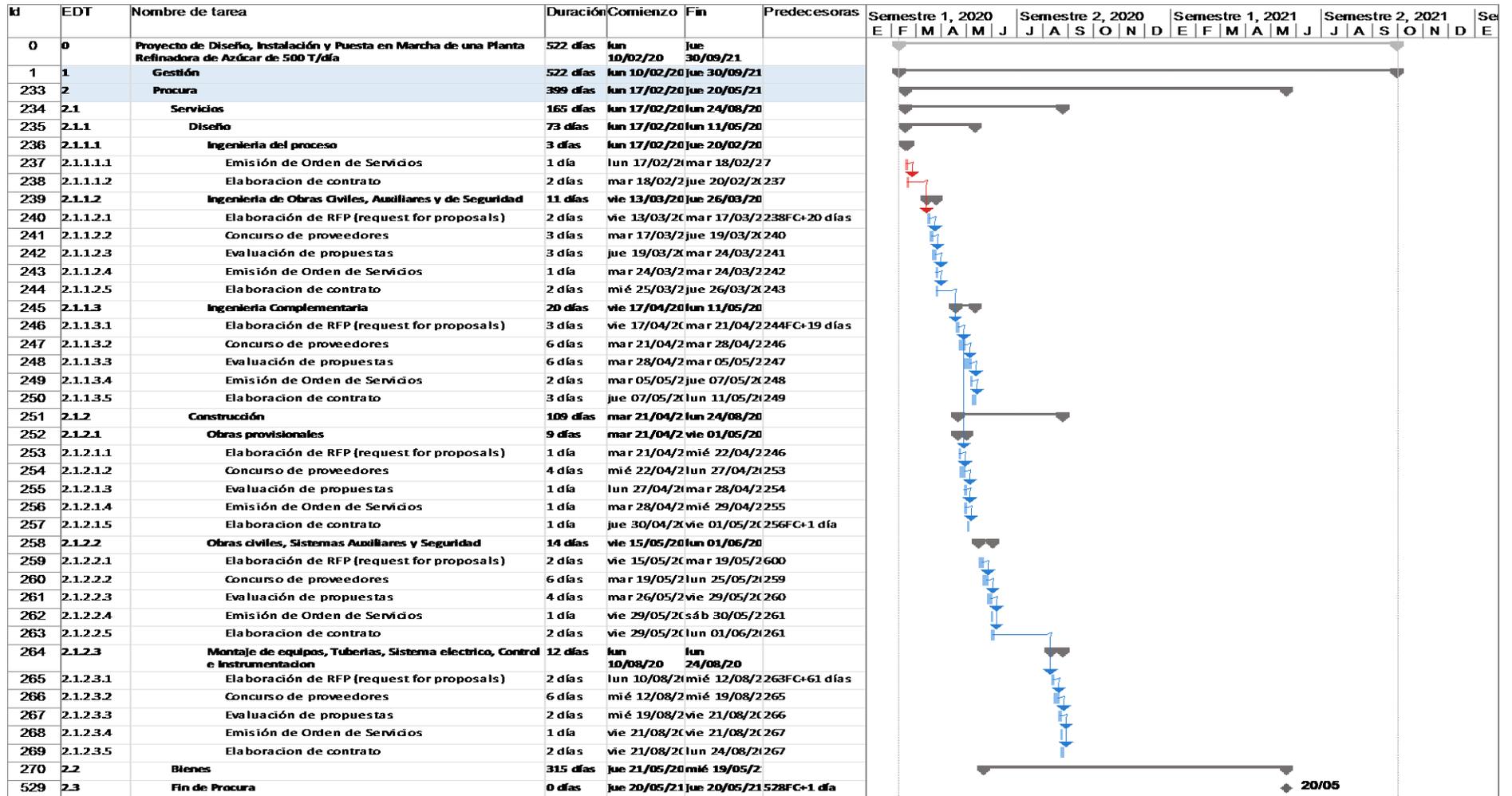
El plazo inicial del proyecto, consignada en el acta de constitución, fue de 14 meses, sin embargo, debido a la pandemia Covid19 el plazo se prolongó a 20 meses. La aprobación del acta de constitución fue el 14 de febrero del 2020, evento ocurrido antes de que se decreta la pandemia a nivel mundial.

La planificación del proyecto se prolongó hasta inicios de julio del 2020, fecha donde el gobierno del Perú decretó el reinicio de las actividades en forma gradual. Las actividades de la gestión del proyecto y de la ingeniería del proceso se pudieron llevar a cabo vía remota, sin verse afectada. La fase de ejecución del proyecto iniciaría a finales de julio del 2020 y tiene como fecha finalización en julio del 2021.

Finalmente se consideró un buffer de 3 semanas adicionales al final del camino crítico (este tiempo haría posible contratar algún servicio en caso que algún contratista o proveedor no cumpla con lo requerido). Con ello, el proyecto estaría culminando el 30 de septiembre del 2021.

El cronograma general del proyecto se presenta en el Anexo 3. A continuación se muestra una sección del cronograma del proyecto.

Figura 7.5. Sección del cronograma

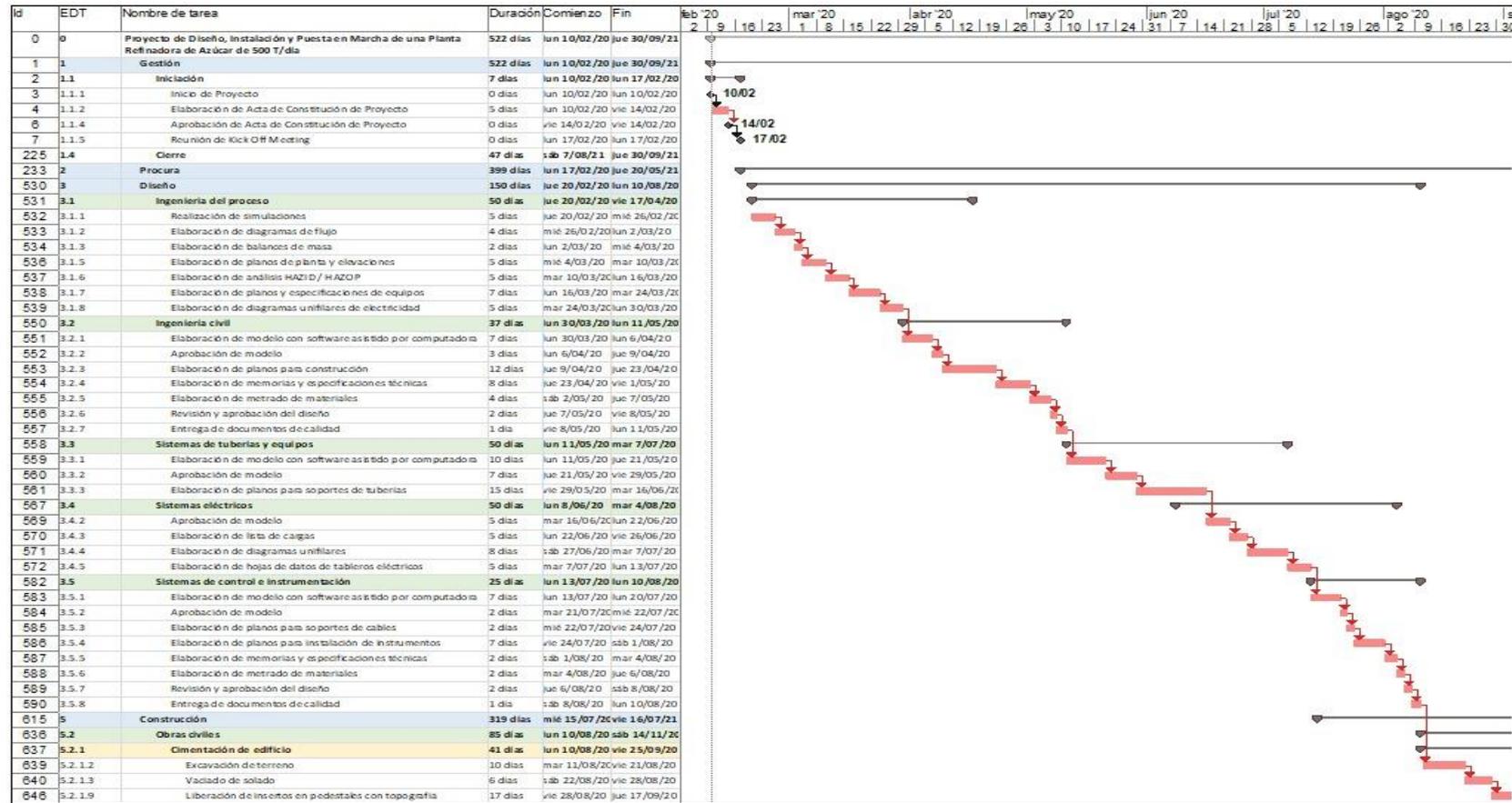


Fuente: Autores de esta tesis

### 7.3.4. Camino Crítico

En la siguiente figura se muestra el resumen de camino crítico del proyecto. El detallado el Anexo 4.

Figura 7.6. Camino crítico resumen



Fuente: Autores de esta tesis

## **7.4. Plan de Gestión de Costes**

### **7.4.1. Presupuesto**

Para establecer el presupuesto se usarán los siguientes criterios:

- El presupuesto se elabora mediante una plantilla diseñada en Excel
- El presupuesto desarrollado utiliza estimación análoga para estimar los costes de los paquetes de trabajo y de la gestión del proyecto, usando para ello la información histórica del proyecto de la planta refinadora de azúcar de Casa Grande.
- A partir de los riesgos identificados y cuantificados se calcula la reserva de contingencia.
- De acuerdo con las políticas de Cartavio la reserva de gestión debe ser siempre menor que el mínimo del rango de desviación del presupuesto inaceptable por el sponsor del proyecto, en este caso, el 2.5% de las estimaciones de costos del proyecto. Según lo anterior, y teniendo la organización la experiencia del proyecto similar anterior (Casa Grande), la reserva de gestión ha sido definida como un monto equivalente al 2.0% de las estimaciones de costo del proyecto.
- Los estimados iniciales del proyecto, a la fecha que se aprobó el acta de constitución del proyecto se vieron incrementados debido al impacto del Covid19, de tal modo se puede evidenciar un incremento de algo más de un millón de dólares en el estimado del costo del proyecto.
- El costo de la gestión del proyecto se ha visto afectado en un incremento de 39% en su presupuesto a raíz de la prolongación del plazo del proyecto de 6 meses.
- El efecto Covid19 ha generado el incremento tanto en la gestión de procura de los bienes de un 2.5%, así también los gastos generales del equipo del proyecto incrementados en un 39% y los gastos por las medidas preventivas por Covid19 en las actividades de construcción que equivale a un 26% del costo de la fase de construcción.

La siguiente tabla muestra el presupuesto final del proyecto.

**Tabla 7.6. Presupuesto del proyecto**

PAQUETE DE TRABAJO		COSTO INICIAL (US\$)	IMPACTO POR COVID 19	NUEVO COSTO (US\$)
ID EDT	DESCRIPCIÓN			
<b>1</b>	<b>Gestión del proyecto</b>	<b>341,900</b>	<b>133,000</b>	<b>474,900</b>
1.1	Iniciación	3,625	-	3,625
1.2	Planificación	30,565	28,610	59,175
1.3	Ejecución, seguimiento y control	273,520	104,390	377,910
1.4	Cierre	34,190	-	34,190
<b>2</b>	<b>Procura</b>	<b>9,950,898</b>		<b>10,190,381</b>
2.1	Servicios	5,075	-	5,075
2.2	Bienes	9,945,823	239,483	10,185,306
<b>3</b>	<b>Diseño</b>	<b>364,250</b>		<b>364,250</b>
3.1	Ingeniería del proceso	250,000	-	250,000
3.2	Ingeniería civil	25,000	-	25,000
3.3	Sistemas de tuberías	37,500	-	37,500
3.4	Sistemas eléctricos	30,000	-	30,000
3.5	Sistemas de control e instrumentación	11,750	-	11,750
3.6	Sistemas auxiliares y de seguridad	10,000	-	10,000
<b>4</b>	<b>Legal y Regulatorio</b>	<b>52,000</b>		<b>52,000</b>
4.1	Licencias	21,000	-	21,000
4.2	Estudio de Impacto Ambiental	5,800	-	5,800
4.3	Seguros	25,200	-	25,200
<b>5</b>	<b>Construcción</b>	<b>2,342,002</b>		<b>2,342,002</b>
5.1	Obras provisionales	12,000	-	12,000
5.2	Obras civiles	1,076,223	-	1,076,223
5.3	Equipos de planta	363,940	-	363,940
5.4	Sistemas de tuberías	343,388	-	343,388
5.5	Sistemas eléctricos	352,891	-	352,891
5.6	Sistemas de control e instrumentación	93,100	-	93,100
5.7	Sistemas auxiliares y de seguridad	100,460	-	100,460
<b>6</b>	<b>Pruebas y puesta en marcha</b>	<b>18,200</b>		<b>18,200</b>
6.1	Precomisionamiento	5,460	-	5,460
6.2	Comisionamiento	9,100	-	9,100
6.3	Capacitación y entrega	3,640	-	3,640
	<b>Otros gastos</b>	<b>514,530</b>	<b>666,885</b>	<b>1,181,415</b>
	Gastos generales	140,630	55,247	195,877
	Medidas preventivas de respuesta a riesgos	98,900	-	98,900
	Medidas preventivas por Covid 19		611,638	611,638
	Gastos financieros	275,000	-	275,000
<b>COSTE DEL PROYECTO</b>		<b>13,583,780</b>		<b>14,623,148</b>
<b>MARGEN DE CONTINGENCIA</b>		-		<b>434,154</b>
<b>LINEA BASE DE COSTES</b>		<b>13,583,780</b>		<b>15,057,302</b>
<b>MARGEN DE GESTIÓN - 2%</b>		-		<b>292,463</b>
<b>PRESUPUESTO FINAL</b>		<b>13,583,780</b>		<b>15,349,765</b>

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.4.2. Análisis de los resultados

La tabla siguiente muestra los siguientes resultados:

- El 21% del presupuesto corresponde a los servicios subcontratados (coste de personal y coste de materiales).
- El 4% del presupuesto corresponde al coste del equipo del proyecto (personal propio).
- El 45% del presupuesto corresponde a las adquisiciones del equipamiento para la planta.
- El 31% del presupuesto corresponde a las adquisiciones de fabricaciones y materiales para la planta.

**Tabla 7.7. Análisis de resultados**

PAQUETES DE TRABAJO	SERVICIO SUBCONTRATADO (US\$)	PERSONAL PROPIO (US\$)	EQUIPOS DE PLANTA (US\$)	FABRICACIONES Y MATERIALES (US\$)
<b>Gestión del proyecto</b>		474,900		
<b>Procura</b>		20,300	6,028,397	4,141,684
<b>Diseño</b>	364,250			
<b>Legal y Regulatorio</b>	50,000	2,000		
<b>Construcción</b>	2,342,002			
Obras provisionales	12,000			
Obras civiles	1,076,223			
Equipos de planta	363,940			
Sistemas de tuberías	343,388			
Sistemas eléctricos	352,891			
Sistemas de control e instrumentación	93,100			
Sistemas auxiliares y de seguridad	100,460			
<b>Pruebas y puesta en marcha</b>		18,200		
<b>TOTAL</b>	2,756,252	515,400	6,028,397	4,141,684
<b>PORCENTAJE</b>	21%	4%	45%	31%

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.4.3. Plan de tesorería

La siguiente tabla muestra el resumen de los pagos mensuales por cada paquete de trabajo del proyecto.

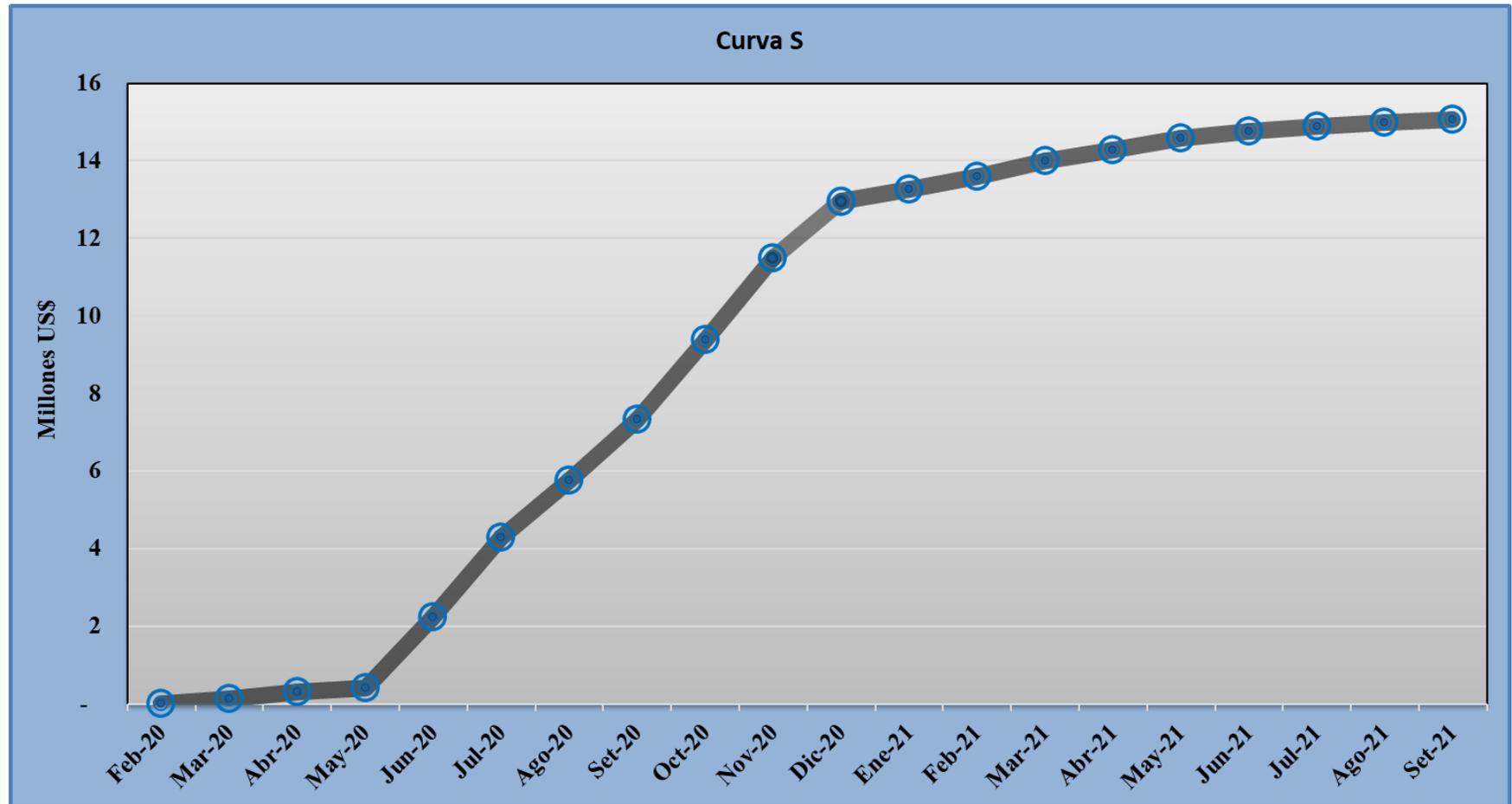
**Tabla 7.8. Plan de tesorería**

PLAN DE TESORERÍA	Feb 20 (US\$)	Mar 20 (US\$)	Abr 20 (US\$)	May 20 (US\$)	Jun 20 (US\$)	Jul 20 (US\$)	Ago 20 (US\$)	Set 20 (US\$)	Oct 20 (US\$)	Nov 20 (US\$)	Dic 20 (US\$)	Ene 21 (US\$)	Feb 21 (US\$)	Mar 21 (US\$)	Abr 21 (US\$)	May 21 (US\$)	Jun 21 (US\$)	Jul 21 (US\$)	Ago 21 (US\$)	Set 21 (US\$)
<b>Gestión del proyecto</b>	3,625	17,600	27,800	27,800	27,800	26,200	27,400	27,800	27,800	27,800	26,800	25,800	25,800	25,800	25,800	25,800	25,775	27,300	18,485	5,915
Iniciación	3,625																			
Planificación		16,260	14,305	14,305	14,305															
Ejecución, seguimiento y control		1,340	13,495	13,495	13,495	26,200	27,400	27,800	27,800	27,800	26,800	25,800	25,800	25,800	25,800	25,800	25,775	15,900	1,610	
Cierre																		11,400	16,875	5,915
<b>Procura</b>	75	250	500	2,500	1,787,462	1,838,856	1,199,535	1,199,462	1,448,667	1,555,637	1,124,962	32,475	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios	75	250	500	1,000	1,000	1,000	1,000	250												
Bienes				1,500	1,786,462	1,837,856	1,198,535	1,199,212	1,448,667	1,555,637	1,124,962	32,475								
<b>Diseño</b>	0	100,000	120,000	60,000	20,000	42,500	21,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingeniería del proceso		100,000	100,000	50,000																
Ingeniería civil			20,000	5,000																
Sistemas de tuberías					15,000	22,500														
Sistemas eléctricos						15,000	15,000													
Sistemas de control e instrumentación						5,000	6,750													
Sistemas auxiliares y de seguridad				5,000	5,000															
<b>Legal y Regulatorio</b>	0	0	0	0	0	49,100	2,900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licencias						21,000														
Estudio de Impacto Ambiental						2,900	2,900													
Seguros						25,200														
<b>Construcción</b>	0	0	0	0	0	12,000	150,000	250,000	350,000	426,223	200,000	150,000	213,940	150,000	145,000	188,388	87,891	18,560	0	0
Obras provisionales						12,000														
Obras civiles							150,000	250,000	350,000	326,223										
Equipos de planta									100,000		100,000	100,000	63,940							
Sistemas de tuberías										100,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	43,388				
Sistemas eléctricos												100,000	75,000	75,000	75,000	75,000	27,891			
Sistemas de control e instrumentación													25,000	20,000	20,000	20,000	20,000	8,100		
Sistemas auxiliares y de seguridad														50,000	40,000	10,460				
<b>Pruebas y puesta en marcha</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,915	8,285
Precomisionamiento																			5,460	
Comisionamiento																			3,255	5,845
Capacitación y entrega																			1,200	2,440
<b>Otros gastos</b>	5,022	10,045	10,045	10,045	10,045	37,045	47,045	57,045	194,545	77,045	77,045	67,045	67,045	204,545	67,045	67,045	47,045	47,045	47,945	31,683
Gastos generales	5,022	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045	10,045
Medidas preventivas a riesgos						7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,900	
Medidas preventivas por Covid 19						20,000	30,000	40,000	40,000	60,000	60,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	30,000	30,000	30,000	21,638
Gastos financieros									137,500					137,500						
<b>PRESUPUESTO MENSUAL</b>	8,722	127,895	158,345	100,345	1,845,307	2,005,701	1,448,630	1,534,307	2,021,012	2,086,705	1,428,807	275,320	306,785	380,345	237,845	281,233	160,711	92,905	76,345	45,883
MARGEN DE CONTINGENCIA						30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
LINEA BASE DE COSTES	8,722	127,895	158,345	100,345	1,845,307	2,035,701	1,478,630	1,564,307	2,051,012	2,116,705	1,458,807	305,320	336,785	410,345	267,845	311,233	190,711	122,905	106,345	60,037
<b>PRESUPUESTO TOTAL ACUMULADO</b>	8,722	136,617	294,962	395,307	2,240,614	4,276,315	5,754,945	7,319,252	9,370,264	11,486,969	12,945,776	13,251,096	13,587,881	13,998,226	14,266,071	14,577,304	14,768,015	14,890,920	14,997,265	15,057,302

Fuente: Autores de esta tesis

La siguiente figura muestra la curva S del proyecto.

**Figura 7.7. Curva**



Fuente: Autores de esta tesis

#### 7.4.4. Financiación

Se considera un financiamiento del 35% aproximadamente, que equivale a un total de US\$ 5'000,000. Este monto será desembolsado en dos periodos (junio y noviembre del 2020) durante la fase de procura del proyecto.

**Tabla 7.9. Datos de financiamiento**

Datos del financiamiento			
Desembolso 1:	Junio 2020	Desembolso 2:	Noviembre 2020
Fecha de pago 1:	Octubre 2020	Fecha de pago 2:	Marzo 2021
Capital:	2,500,000 US\$	Capital:	2,500,000 US\$
Interes:	137,500 US\$	Interes:	137,500 US\$
TEA:	5.5%	TEA:	5.5%
Plazo:	4 meses	Plazo:	4 meses

Fuente: Autores de esta tesis

#### 7.5. Plan de Gestión de Calidad

Se encuentra alineado con las políticas de calidad de la empresa. La calidad de los entregables será gestionada por el mismo equipo del proyecto.

##### Objetivos de Calidad

- O1: Eficiencia del 95% en los índices de costo y tiempo del proyecto.
- O2: Cumplir al 100% los requisitos técnicos del producto, cumpliendo con las normas y directrices de los planos y especificaciones técnicas del proyecto.
- O3: Cero No Conformidades en la fase de diseño
- O4: Confiabilidad mayor al 95% durante la fase de pruebas

##### 7.5.1 Plan de Control de Calidad

El enfoque del plan de calidad es el siguiente:

##### Normas Aplicables

Se indican en la Tabla 5.4.

## Métricas de Calidad

Se han establecido las siguientes métricas:

**Tabla 7.10. Métricas de calidad**

ACTIVIDAD ó PROCESO A MEDIR	METRICA	FRECUENCIA DE MEDICION	SALIDA	OBJETIVO
Linea base del costo del proyecto	CPI > 0.95	Mensual	Reportes de planificación y costos	Asegurar el costo planificado del proyecto
Linea base del tiempo del proyecto	SPI > 0.95	Semanal	Reportes de planificación y costos	Asegurar el plazo planificado del proyecto
Adquisiciones del proyecto	95% OC cerradas en plazo	Mensual	Reportes de planificación y costos	Asegurar todos los suministros a tiempo
Pruebas de la planta.	% Fallas < 5%	Diario	Reportes de pruebas y puesta en marcha	Asegurar el arranque eficiente de la planta
Auditorias	100% llevadas a cabo	Según Programa	Informes de auditoria	Asegurar el cumplimiento de los procesos del proyecto
No conformidades	100% cerradas en plazo	Mensual	Informes de calidad	Asegurar el cumplimiento de los requisitos del proyecto

Fuente: Autores de esta tesis

## Auditorias de Calidad

Las auditorías planificadas permiten a los interesados asegurar el cumplimiento de los procesos y procedimientos en un momento dado, además permiten identificar el origen de las desviaciones. Las auditorías ayudan a la organización a conocer si el proyecto cumple con las mejores prácticas de la gestión de proyectos.

**Figura 7.8. Auditorias de Calidad**

Proceso	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	
Auditorias de control de documentos																					
Auditorias de cumplimiento de procesos																					
Auditorias de registros de calidad (Dossier de Calidad)																					
Auditorias a proveedores																					

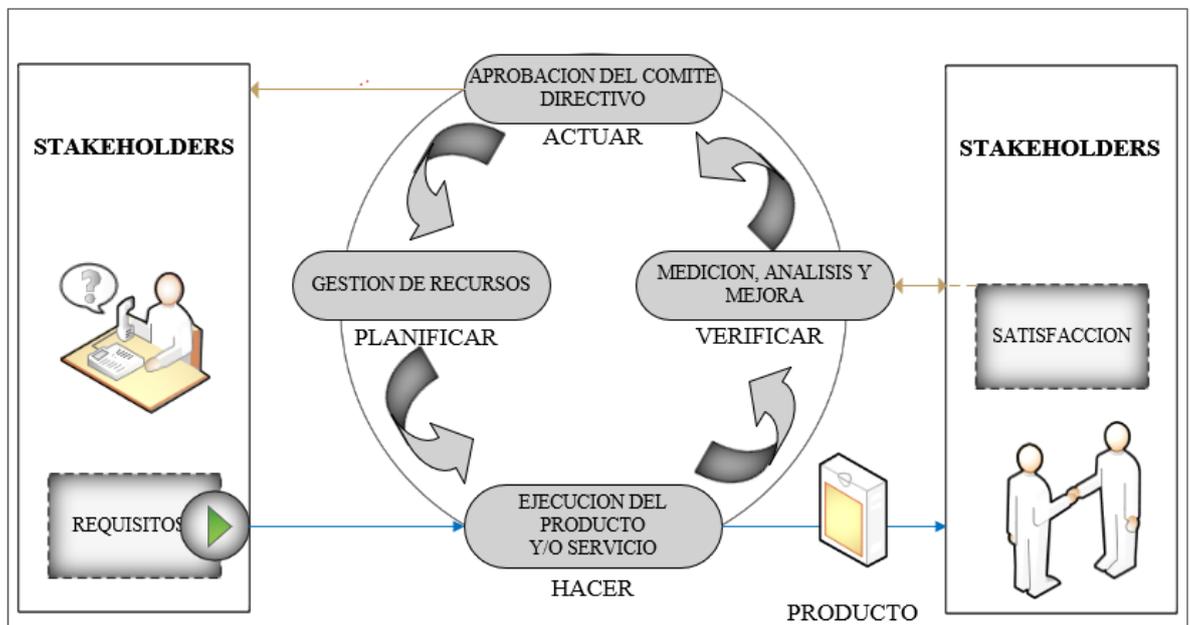
Fuente: Autores de esta tesis

## Mejora continua

Se tienen previstas las siguientes acciones:

- Monitorear el grado de satisfacción de los stakeholders y establecer un procedimiento para conocer y analizar sus opiniones y sugerencias
- Atender las reclamaciones de los stakeholders y registrar las acciones correctivas adoptadas
- Evaluar las no conformidades y analizar las incidencias en relación con los proveedores.
- Monitorear y controlar el cumplimiento del presente plan de calidad

**Figura 7.9. Mejora continua**



Fuente: Autores de esta tesis

**Tabla 7.11. Registro de plan de control de calidad- Cimentación de edificio**

ENTREGABLE	NATURALEZA DE CONTROL	TIPO DE CONTROL	DOCUMENTOS DE CONTROL	CRITERIO DE APROBACION	FRECUENCIA DE CONTROL	RESPONSABLE DE EJECUCION	RESPONSABLE DE APROBACION	FECHA	ESTADO
5.2.1 Cimentación de edificio	Recepción de materiales	Origen	- E.060: Concreto Armado, - Norma ACI 318 - Planos - Especificaciones Técnicas	- Material fino limpio	Diario	Supervisor Civil de Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Diámetro Máximo de piedra	Diario	Supervisor Civil de Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
		Entrega	- E.060: Concreto Armado, - Norma ACI 318 - Planos - Especificaciones Técnicas	- Concreto Premezclado con SLUMP de 4 a 6"	Diario	Supervisor Civil de Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
	Ejecución	Inspección Visual	- E.060: Concreto Armado, - Norma ACI 318 - Planos - Especificaciones Técnicas	- Verificar la segregación del concreto	Diario	Supervisor Civil de Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				Control del proceso	- E.060: Concreto Armado, - Norma ACI 318 - Planos - Especificaciones Técnicas	- Controlar la temperatura ambiente	Diario	Supervisor Civil de Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión
		Pruebas y ensayos	E.060: Concreto Armado, ACI 318			- Correcto Vibrado	Diario	Supervisor Civil de Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión
				Producto	- E.060: Concreto Armado, - Norma ACI 318 - Planos - Especificaciones Técnicas	- Concreto Premezclado $f'c=280\text{kg/cm}^2$ (Probetas)	Diario	Supervisor Civil de Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión
	- Elevación y dimensiones según el plano. - Acabado acorde con las especificaciones	Diario	Supervisor Civil de Contratista			Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión			

Fuente: Autores de esta tesis

**Tabla 7.12. Registro de plan de control de calidad - Sistema de tuberías**

ENTREGABLE	NATURALEZA DE CONTROL	TIPO DE CONTROL	DOCUMENTOS DE CONTROL	CRITERIO DE APROBACION	FRECUENCIA DE CONTROL	RESPONSABLE DE EJECUCION	RESPONSABLE DE APROBACION	FECHA	ESTADO
5.4.1 / 5.4.2 Sistema de tuberías	Recepción de materiales	Origen en fabrica	- Norma ASME / ANSI - Planos - Especificaciones Técnicas	- Certificado de calidad de material	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
		Entrega en obra	- Norma ASME / ANSI - Planos - Especificaciones Técnicas	- WPS y PQR	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Mapa de soldadura (Taller)	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Planos de fabricación	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Ensayos no destructivos	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
	Ejecución	Inspección Visual	- Norma ASME / ANSI - Planos - Especificaciones Técnicas	- Verificación dimensional	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
		Control del proceso	- Norma ASME / ANSI - Planos - Especificaciones Técnicas	- Calificación y certificación de soldadores	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Mapa de soldadura (Campo)	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Inspección visual de soldadura	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
		Pruebas y ensayos	- Norma ASME / ANSI - Planos - Especificaciones Técnicas	- Ensayos no destructivos	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
	Producto	- Norma ASME / ANSI - Planos - Especificaciones Técnicas	- Liberación de soldadura	Por lotes según entrega	Supervisor de tuberías Contratista	Supervisor de tuberías Contratista			

**Tabla 7.13. Registro de plan de control de calidad - Montaje de tanque**

ENTREGABLE	NATURALEZA DE CONTROL	TIPO DE CONTROL	DOCUMENTOS DE CONTROL	CRITERIO DE APROBACION	FRECUENCIA DE CONTROL	RESPONSABLE DE MEDICION	RESPONSABLE DE APROBACION	FECHA	ESTADO
5.3.1 / 5.3.2 Montaje de tanque	Recepción de materiales	Origen	- Certificado de materiales	- Registro de Soldadores homologados	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
		Entrega	- Norma ASME / ANSI - Planos de fabricación - Manual de instalación	- WPS y PQR	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Mapa de soldadura (Taller)	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Planos de fabricación	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Ensayos no destructivos	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
	Ejecución	Inspección Visual	- Manual de instalación	- Verificación dimensional	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
		Control del proceso	- Norma ASME / ANSI - Planos de fabricación - Manual de instalación	- Calificación y certificación de soldadores	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Mapa de soldadura (Campo)	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Inspección visual de soldadura	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
		Pruebas y ensayos	- Norma ASME / ANSI - Planos de fabricación - Manual de instalación	- Pruebas en vacío del tanque	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
				- Pruebas hidrostáticas del tanque	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión		
	Producto	- Norma ASME / ANSI - Planos de fabricación - Manual de instalación	Liberación de pruebas hidrostáticas y en vacío.	Por unidad	Supervisor Montajista Contratista	Ingeniero de Calidad del Equipo de Gestión			

## 7.5.2 Gestión de la Calidad

Uno de los aspectos de la gestión de calidad es la implementación de mejoras en los procesos y procedimientos.

**Tabla 7.14. Ficha de mejora de los procedimientos de gestión**

GERENCIA DE PRODUCCION DE CARTAVIO SUPERINTENDENCIA DE PROYECTOS / SISTEMA DE MEJORA CONTINUA FUCHA DE MEJORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE GESTION	
Proyecto	: Planta Refinadora de Azucar de 500 t/dia
Gerente de Proyecto	: Nestor Bellido M.
Fecha de emision	: 12-Ago-20
<b>PROCEDIMIENTO OBSERVADO</b>	
Procedimiento de control de cambios	
<b>ASUNTO O PROCESO OBSERVADO</b>	
Flujograma de control de cambios	
<b>DESCRIPCION DE LA OBSERVACION</b>	
El flujograma de control de cambios de Cartavio, define que la evaluacion de un cambio para su aceptacion o rechazo debe ser llevada a cabo por el jefe del departamento que plantea el cambio.	
<b>PROPUESTA DE MEJORA</b>	
El equipo del proyecto ha emitido el procedimiento de control de cambio aplicable al mismo, en el que se define que la evaluacion de la viabilidad de un cambio debe ser llevada a cabo por el comité primario de cambios.	
<b>BENEFICIOS DE LA PROPUESTA</b>	
La decision por parte de un equipo de personas (en este caso el comité de cambios) de analizar la viabilidad, aprobar o rechazar un cambio es mas benefica para el proyecto que la decision tomada individualmente por el jefe de area que detecta el cambio, asimismo se evita la situacion de actuar como "juez y parte" ante algun asunto.	
<b>APLICACIÓN DE LA PROPUESTA</b>	
La presente propuesta es aplicable a todo proyecto futuro a ser emprendido por la empresa, por lo que se propone incorporar esta propuesta en el procedimiento de control de cambios de Cartavio.	
<b>POTENCIAL DE MEJORA A PARTIR DE LA PRESENTE PROPUESTA:</b>	
La presente propuesta genera el potencial de mejora de los procedimientos de cartavio, a traves de la revision de los mismos a partir de conocimiento generado en el proyecto "Planta refinadora de azucar de 500 t/dia."	
<b>ANEXOS</b>	
No aplica	

Fuente: Autores de esta tesis

## **7.6. Plan de Gestión de los Recursos**

Se desarrollan los procesos de planificación y estimación del equipo del proyecto, para ello se ha aplicado como herramientas la Estructura Organizativa del Proyecto (OBS) y el juicio de expertos.

De acuerdo con la Estructura Organizativa del Proyecto (OBS), se definen los siguientes comités: directivo y de seguimiento, a los cuales se suma el equipo del proyecto.

Para definir de forma clara y específica los roles y responsabilidades del equipo del proyecto se elabora la matriz RACI.

### **7.6.1. Estructura Organizativa del Proyecto (OBS – Organizational Breakdown Structure)**

Se detalla la siguiente estructura organizacional del equipo del proyecto:

#### Comité Directivo:

Su función principal es la toma de decisiones de alto nivel, alineadas con los objetivos y principios del negocio de la empresa. Asimismo, debe asegurarse que los objetivos del proyecto se encuentren alineados con los de la empresa. Está compuesto por:

- Gerente General – Coazucar
- Gerente de Producción – Coazucar
- Gerente de Proyecto

#### Comité de Seguimiento:

Conformado por los superintendentes de Cartavio cuya función principal es la de monitorear el avance del proyecto. Ceden parte de los recursos de sus áreas para el proyecto. Está compuesto por:

- Gerente Producción – Coazucar
- Gerente de Proyecto
- Superintendente de Producción – Cartavio

- Superintendente de Gestión Humana – Cartavio
- Jefe de Control de Presupuesto – Cartavio

Equipo de Gestión:

Integrado por personal que gestionará las actividades del proyecto para que se cumpla según el costo y tiempo planificado. Está compuesto por:

Integrado por:

- Gerente Proyecto
- Ingeniero de Calidad
- Ingeniero de Seguridad y Salud Ocupacional
- Ingeniero de Control Documentario
- Administrador de Contratos y Comunicaciones
- Ingeniero de Planificación y Costos
- Comprador

Equipo de Trabajo:

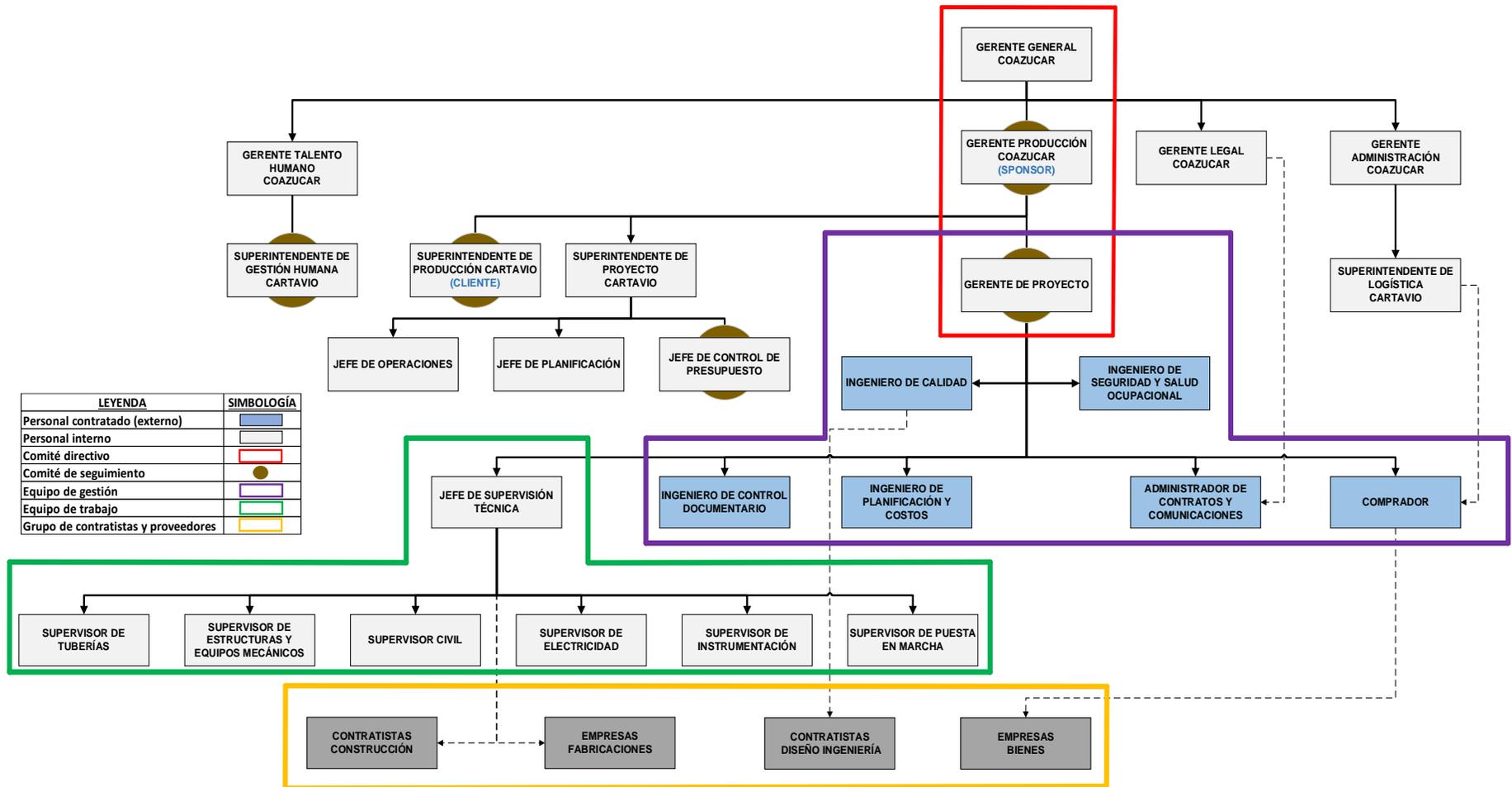
Conformado por el personal de diferentes disciplinas técnicas que ejecutará las actividades para completar los entregables de cada paquete de trabajo.

Integrado por:

- Jefe de Supervisión Técnica
- Supervisor Civil
- Supervisor de Tuberías
- Supervisor de Estructuras y Equipos Mecánicos
- Supervisor de Electricidad
- Supervisor de Instrumentación
- Supervisor de Puesta en Marcha

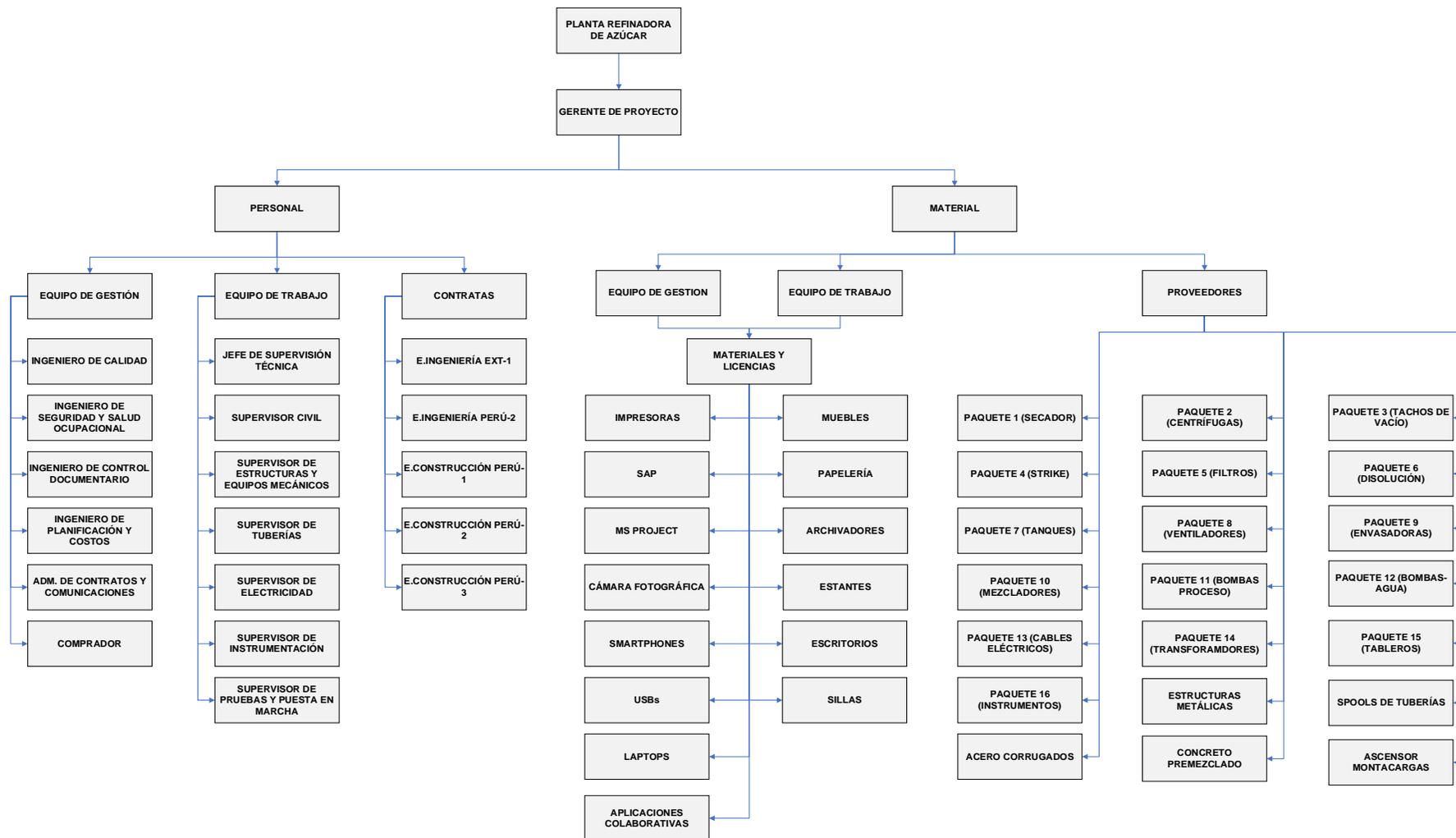
A continuación, se muestra gráficamente la Estructura Organizacional del Equipo del Proyecto - OBS y la Estructura de Desglose de Recursos - RBS

Figura 7.10. Estructura Organizativa del Proyecto (OBS – Organizational Breakdown Structure)



Fuente: Autores de esta tesis

**Figura 7.11. Estructura de Desglose de Recursos - RBS**



Fuente: Autores de esta tesis

## 7.6.2. Roles y Responsabilidades

### 7.6.2.1. Descripción del Trabajo (*Job Description*)

**Tabla 7.15. Tabla de Roles y Responsabilidades del Equipo de Proyecto**

N°	Recurso	Rol	Responsabilidad
<b><u>Equipo de Gestión</u></b>			
1	Gerente de Proyecto	Líderar el equipo de proyecto para lograr los objetivos del proyecto	Responsable de planificar, ejecutar y controlar el plan de dirección del proyecto Coordina las reuniones del directorio para mantener comunicado sobre los indicadores de gestión Soluciona problemas que dificulten el avance del proyecto
2	Ingeniero de Calidad	Asegurar que la documentación de diseño técnico entregada al equipo del proyecto y contratistas cumpla con los estándares validados	Responsable de la validación de documentación técnica del proyecto Diseñar o especificar los mecanismos de inspección y las pruebas del equipo. Comunica al Gerente de Proyecto la conformidad de los entregables de bienes y servicios Valida las auditorías de Calidad
3	Ingeniero de Seguridad y Salud Ocupacional	Coordinar con el personal, la ejecución y cumplimiento de objetivos, programas, estándares y procedimientos que se establezcan acorde con la política de SYSO	Responsable de la validación de documentación SYSO del proyecto Comunica al Gerente de Proyecto los indicadores de seguridad y actualiza la matriz para ser comunicada a todo el proyecto Valida las auditorías de Seguridad
4	Ingeniero de Control Documentario	Asegurar la trazabilidad de la documentación para los involucrados	Responsable de registrar la codificación y documentar la información de los entregables y lecciones aprendidas del proyecto Comunica al gerente de proyecto sobre las actualizaciones de solicitudes de cambio
5	Ingeniero de Planificación y Costos	Coordinar y planificar las actividades de seguimiento del equipo de proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto	Responsable de planificación y control del presupuesto del proyecto y comunica al Gerente de Proyecto sobre los indicadores de gestión del proyecto tiempo, costo, calidad. Asiste a reuniones, coordinado previamente con Gerente de Proyecto
6	Adm. de Contratos y Comunicaciones	Representar y defender los objetivos del proyecto en los contratos ante los contratistas	Responsable de contratos y gestiona el plan de comunicaciones Comunica sobre la actualización de los planes de comunicaciones y estrategias de mitigación de los riesgos
7	Comprador	Coordinar con proveedores para asegurar el cumplimiento de la entrega conforme	Responsable de la ejecución de las compras del proyecto según cronograma Comunica sobre el estatus de las órdenes de compra y órdenes de servicio (OC/ OS) al comité de seguimiento. Realiza seguimiento a las OC/OS observadas

N°	Recurso	Rol	Responsabilidad
<b>Equipo de Trabajo</b>			
8	Jefe de Supervisión Técnica	Asegurar que los supervisores cumplan con las actividades de diseño y supervisión de avances del proyecto del equipo de trabajo y de las contratas	Responsable de garantizar la calidad de los trabajos de construcción y validar los planos de cada disciplina Supervisar y controlar el cumplimiento de las condiciones según contratos Comunica los avances de los entregables de en campo al gerente del proyecto
9	Supervisor Civil	Supervisar las actividades de civil se cumplan según las especificaciones técnicas	Responsable de validar los planos según su disciplina y supervisa los avances de obras civiles del proyecto Comunica al Jefe de Supervisión Técnica, sobre los avances en obra
10	Supervisor de Estructuras y Equipos Mecánicos	Supervisar las actividades de estructuras y equipos mecánicos se cumplan según las especificaciones técnicas	Responsable de validar los planos según su disciplina y supervisa los avances de montaje de equipos y estructuras del proyecto Comunica al Jefe de Supervisión Técnica
11	Supervisor de Tuberías	Supervisar las actividades de instalación de tuberías se cumplan según las especificaciones técnicas	Responsable de validar los planos según su disciplina y supervisa los avances de instalación de tuberías del proyecto Comunica al Jefe de Supervisión Técnica, sobre los avances en obra
12	Supervisor de Electricidad	Supervisar las actividades de civil se cumplan según las especificaciones técnicas	Responsable de validar los planos según su disciplina y supervisa los avances de obras eléctricas del proyecto Comunica al Jefe de Supervisión Técnica, sobre los avances en obra
13	Supervisor de Instrumentación	Supervisar las actividades de instrumentación se cumplan según las especificaciones técnicas	Responsable de validar los planos según su disciplina y supervisa los avances de obras de instrumentación del proyecto Comunica al Jefe de Supervisión Técnica, sobre los avances en obra
14	Supervisor de Puesta en Marcha	Supervisar las actividades de puesta en marcha se cumplan según las especificaciones técnicas	Responsable de validar los planos según su disciplina, supervisa los avances de puesta en marcha y coordina las capacitaciones de la nueva planta Comunica al Jefe de Supervisión Técnica, sobre los avances en obra

Fuente: Autores de esta tesis

Se presenta las fichas del perfil de puesto de trabajo de los siguientes puestos:

- Gerente de Proyecto
- Ingeniero de Planificación y Costos
- Jefe de Supervisión Técnica

**Tabla 7.16. Perfil de puesto de Gerente de Proyecto**

<b>DATOS GENERALES DEL PUESTO</b>	
<b>Nombre del puesto</b>	<b>Objetivo del puesto</b>
Gerente de Proyecto	Integrar y dirigir el proyecto para lograr sus objetivos
<b>Dirección a la que pertenece</b>	<b>Departamento en el que labora</b>
Gerencia de Producción Cartavio	Proyecto
<b>Jefe inmediato</b>	<b>Puestos bajo su mando</b>
Gerente de Producción – Coazucar (Sponsor)	Equipo de Gestión, Equipo de Trabajo
<b>Centro de trabajo</b>	
Proyecto, Cartavio – La Libertad	
<b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>	
<b>Procedimientos operativos en los que participa el puesto</b>	
Acta de constitución del proyecto	
Plan para la dirección del proyecto de Coazucar	
Plan de gestión de interesados y comunicaciones	
<b>Indicadores de desempeño</b>	<b>Registros responsabilidad del puesto</b>
Cumplimiento del plazo del proyecto (SPI)	Informes ejecutivos para la Gerencia Coazucar
Cumplimiento del costo del proyecto (CPI)	
Retorno sobre la inversión del proyecto (ROI)	
<b>Funciones específicas del puesto</b>	
Planificar, monitorear y controlar mediante indicadores de gestión el desarrollo del proyecto	
Gestionar la interacción entre los stakeholders y sponsor con el equipo de proyecto	
Liderar y definir las negociaciones con los proveedores	
Integrar, coordinar y organizar los planes y acciones estratégicas y operativas del proyecto	
Liderar la gestión de los riesgos	
Resolución de conflictos	
Trabajo en equipo	
<b>Competencias para el puesto</b>	
<b>Educación</b>	
Profesional en Ingeniería o Administración Certificación PMP (PMI)	
<b>Experiencia</b>	
Mínima de 10 años en la gestión exitosa de proyectos similares y/o afines	
<b>Conocimientos</b>	
Dominio de entorno Windows; MS Office (Word, Excel, Power Point) y MS Outlook (e-mail).	
Manejo avanzado de herramientas utilizadas en el control y seguimiento de actividades relacionadas a los proyectos (tales como Microsoft Project).	
Actualización en las mejores prácticas de la industria relacionada con el proyecto	
Buen entendimiento de las leyes y regulaciones que afectan las operaciones y los servicios que brinda la empresa y los nuevos proyectos a ser desarrollados	
Finanzas para evaluación de proyectos	
<b>Habilidades</b>	<b>Valores</b>
Liderazgo	Respeto
Asertividad	Tolerancia
Empatía	Disciplina
Contextualización del entorno	Responsabilidad
Comunicación eficaz	Ética
Formación de equipos	Humanidad
Flexibilidad	Integridad
Creatividad e innovación	

**Tabla 7.17. Perfil de puesto de Ingeniero de Planificación y Costos**

<b>DATOS GENERALES DEL PUESTO</b>	
<b>Nombre del puesto</b>	<b>Objetivo del puesto</b>
Ingeniero de Planificación y Costos	Planificación del tiempo, costo y alcance del proyecto
<b>Dirección a la que pertenece</b>	<b>Departamento en el que labora</b>
Proyecto	Equipo de Gestión
<b>Jefe inmediato</b>	<b>Puestos bajo su mando</b>
Gerente de Proyecto	Ninguno
<b>Centro de trabajo</b>	
Proyecto Cartavio – La Libertad	
<b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>	
<b>Procedimientos operativos en los que participa el puesto</b>	
Acta de constitución del proyecto	
Plan para la dirección del proyecto	
Planes subsidiarios de gestión del proyecto	
<b>Indicadores de desempeño</b>	<b>Registros responsabilidad del puesto</b>
Cumplimiento del plazo del proyecto (SPI)	Informes ejecutivos del proyecto
Cumplimiento del costo del proyecto (CPI)	Informes mensuales del proyecto
<b>Funciones específicas del puesto</b>	
Responsable en la planificación, control y evaluación del proyecto	
Responsable en la elaboración de la curva S, presupuesto, cronograma	
Coordina con los responsables de la elaboración y actualización del EDT y diccionario de la EDT	
Coordina con el gerente de proyecto y equipo de trabajo para actualizar avance del proyecto	
Control de los avances de la obra	
Visitas a las zonas pendientes de inicio de ejecución en obra	
Seguimiento, control y análisis de rendimientos y elaboración de informes	
<b>Competencias para el puesto</b>	
<b>Educación</b>	
Profesional en Ingeniería, Administración o carreras afines Certificación PMP (PMI)	
<b>Experiencia</b>	
Mínima de 05 años en la gestión de proyectos industriales y/o de construcción	
<b>Conocimientos</b>	
Dominio de entorno Windows; MS Office (Word, Excel, Power Point) y MS Outlook (e-mail).	
Manejo avanzado de herramientas utilizadas en el control y seguimiento de actividades relacionadas a los proyectos (tales como Microsoft Project).	
Actualización en las mejores prácticas de la industria relacionada con el proyecto	
Actualizaciones en cursos de finanzas, costos y presupuestos para evaluación de proyectos	
<b>Habilidades</b>	<b>Valores</b>
Liderazgo	Respeto
Creatividad e innovación	Tolerancia
Empatía	Disciplina
Conciencia organizacional	Responsabilidad
Comunicación eficaz	Ética
Formación de equipos	Humanidad
Flexibilidad	Integridad

**Tabla 7.18. Perfil de Jefe de Supervisión Técnica**

<b>DATOS GENERALES DEL PUESTO</b>	
<b>Nombre del puesto</b>	<b>Objetivo del puesto</b>
Jefe de Supervisión Técnica	Supervisar la ejecución del proyecto por parte de las empresas contratadas
<b>Dirección a la que pertenece</b>	<b>Departamento en el que labora</b>
Proyecto	Equipo de Trabajo
<b>Jefe inmediato</b>	<b>Puestos bajo su mando</b>
Gerente de Proyecto	Supervisores de disciplina
<b>Centro de trabajo</b>	
Proyecto Cartavio – La Libertad	
<b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>	
<b>Procedimientos operativos en los que participa el puesto</b>	
Procedimientos de calidad de contratistas	
Procedimientos de construcción de contratistas	
Procedimientos de gestión de contratistas	
<b>Indicadores de desempeño</b>	<b>Registros responsabilidad del puesto</b>
No Conformidades de Calidad	Reportes de contratista
Incidentes de Seguridad	
<b>Funciones específicas del puesto</b>	
Supervisión de obra	
Control de avances de obra en campo	
Revisar y cotejar las medidas de los planos	
Supervisar y verificar que se cumpla con las especificaciones técnicas	
Manejo avanzado de herramientas utilizadas en el control y seguimiento de actividades relacionadas a los proyectos (tales como Microsoft Project).	
Actualización en las mejores prácticas de la industria relacionada al proyecto	
<b>Competencias para el puesto</b>	
<b>Educación</b>	
Profesional en Ingeniería Civil, Mecánica o Mecánico – Eléctrica De preferencia con certificación PMP (PMI)	
<b>Experiencia</b>	
Mínima de 05 años en la supervisión de proyectos industriales y de construcción	
<b>Conocimientos</b>	
Dominio de MS Windows; MS Office (Word, Excel, Power Point) y MS Outlook (e-mail).	
Dominio de herramientas y programas de ingeniería	
Dominio en el análisis y aplicación de normas técnicas	
Dominio en el análisis y aplicación de especificaciones técnicas	
<b>Habilidades</b>	<b>Valores</b>
Liderazgo	Respeto
Creatividad e innovación	Tolerancia
Empatía	Disciplina
Conciencia organizacional	Responsabilidad
Comunicación eficaz	Ética
Formación de equipos	Humanidad
Flexibilidad	Integridad

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.6.2.2. Matriz de Asignación de Responsabilidades - *Responsability Assignment Matrix (RAM)*

A continuación, se presenta un resumen del análisis de asignación y responsabilidad mediante el uso de la herramienta RACI, según la lista de actividades del cronograma. El análisis detallado al nivel 3 se puede ver en el Anexo 5.

**Tabla 7.19. Matriz de Roles y Responsabilidades (RACI) del Proyecto**

MATRIZ RACI		Sponsor	Cliente	Gerente de Proyecto	Ingeniero de Calidad	Ingeniero de Seguridad y Salud Ocupacional	Ingeniero de Control Documentario	Ingeniero de Planificación y Costos	Administrador de Contrato y Comunicaciones	Comprador	Jefe de Supervisión Técnica	Supervisor Civil	Supervisor de Tuberías	Supervisor de Estructuras y Equipos Mecánicos	Supervisor de Electricidad	Supervisor de Instrumentación	Supervisor de Puesta en Marcha
1. GESTIÓN	Elaborar de Acta de Constitución De Proyecto	A	C	R			I	I	I								
	Realizar Reunión de Kick Off Meeting	A	C	R			I	I	I								
	Elaborar las Líneas Bases			A	C	I	I	R	I	I	C						
	Realizar Reunión del Comité Directivo	A	I	R	C	I	I	C	I	I	C						
	Realizar Auditorías de Calidad	I	I	A	R	I	I	C	I	I	C						
Realizar Reunión Final del Proyecto	A	C	R	I	I	I	C	I		C							
2. PROCURA	Realizar Requerimiento de Servicios			A	C	I	I	C	I	R	C						
	Emisión de Orden de Servicios			A	C	I	I	C	I	R	C						
	Elaboración de contrato			A	C	I	I	C	I	R	C						
	Realizar Requerimiento de Bienes			A	C	I	I	C	I	R	C						
	Emisión de Orden de Compra			A	C	I	I	C	I	R	C						
Elaboración de contrato			A	C	I	I	C	I	R	C							
Recepción en obra			A	C	I	I	C	I	R	C							
3. DISEÑO	Coordinar Diseño de Ingeniería del Proceso			I	A	C	I	C	I	I	R	C	C	C	C	C	C
	Coordinar Diseño de Ingeniería Complementaria			I	A	C	I	C	I	I	R	C	C	C	C	C	C
4. REGULATORIO Y LEGAL	Obtener de Licencias y Permisos	I	I	A			C	C	R	I							
5. CONSTRUCCIÓN	Supervisar Obras Provisionales			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
	Supervisar Obras Civiles			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
	Supervisar Montaje de Equipos de Planta			I	C	C	I	C	I	I	A	I	I	R	I		
	Supervisar Sistemas de Tuberías			I	C	C	I	C	I	I	A	I	R	I	I		
	Supervisar Sistemas Eléctricos			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R	
	Supervisar Sistemas de Control e Instrumentación			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R	
Supervisar Sistemas Auxiliares y de Seguridad			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R		
6. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	Supervisar Precomisionamiento			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	I	R
	Supervisar Comisionamiento			I	C			C			A		I	I	I	I	R
	Capacitar y Entregar			A	C	I					R						C
	Realizar la Aceptación de la Planta	C	A	R	C	I	I	C	I	I	C						

**Responsable de Ejecución (Revisado)** R **Aprobación final** A **Debe ser consultado** C **Debe ser informado** I

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.6.3. Plan de Utilización de los Recursos

Tabla 7.20. Plan de Utilización de los Recursos

Grupo	Rol	Cantidad	Interno/ Externo	Modalidad de adquisición	Fecha de requerimiento	Fecha de término	Horas trabajadas
<b>Equipo de Gestión</b>	Gerente de Proyecto	1	Interno	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Ingeniero de Calidad	1	Externo	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Ingeniero de Seguridad y Salud Ocupacional	1	Externo	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Ingeniero de Control Documentario	1	Externo	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Ingeniero de Planificación y Costos	1	Externo	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Administrador de Contratos y Comunicaciones	1	Externo	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Comprador	1	Externo	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
<b>Equipo de Trabajo</b>	Jefe de Supervisión Técnica	1	Interno	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Supervisor Civil	1	Interno	Tiempo completo	10/02/2020	30/11/2020	1,898
	Supervisor de Estructuras y Mecánica	1	Interno	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Supervisor de Tuberías	1	Interno	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Supervisor de Electricidad	1	Interno	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Supervisor de Instrumentación	1	Interno	Tiempo completo	10/02/2020	30/09/2021	3,690
	Supervisor de Puesta en Marcha	1	Interno	Tiempo completo	01/06/2021	30/09/2021	789

Fuente: Autores de esta tesis

### **7.6.3.1. Adquisición de recursos**

El Gerente de Proyecto en permanente comunicación y contando con la asesoría de la Superintendencia de Gestión Humana de Coazucar, lidera y coordina los procesos de convocatoria, reclutamiento, selección, contratación y asignación de los integrantes del equipo del proyecto con base en lo establecido en el presente Plan. Dado el hecho que el personal de la Superintendencia de Proyectos de Cartavio no forma parte del equipo del proyecto, este último en su totalidad será conformado por personal externo contratado exclusivamente para el proyecto

Los requisitos de recursos para cada posición del equipo del proyecto se especifican en los perfiles de puesto diseñados exclusivamente para uso en el proyecto y son la principal referencia para el proceso de reclutamiento y selección de los miembros del equipo del proyecto

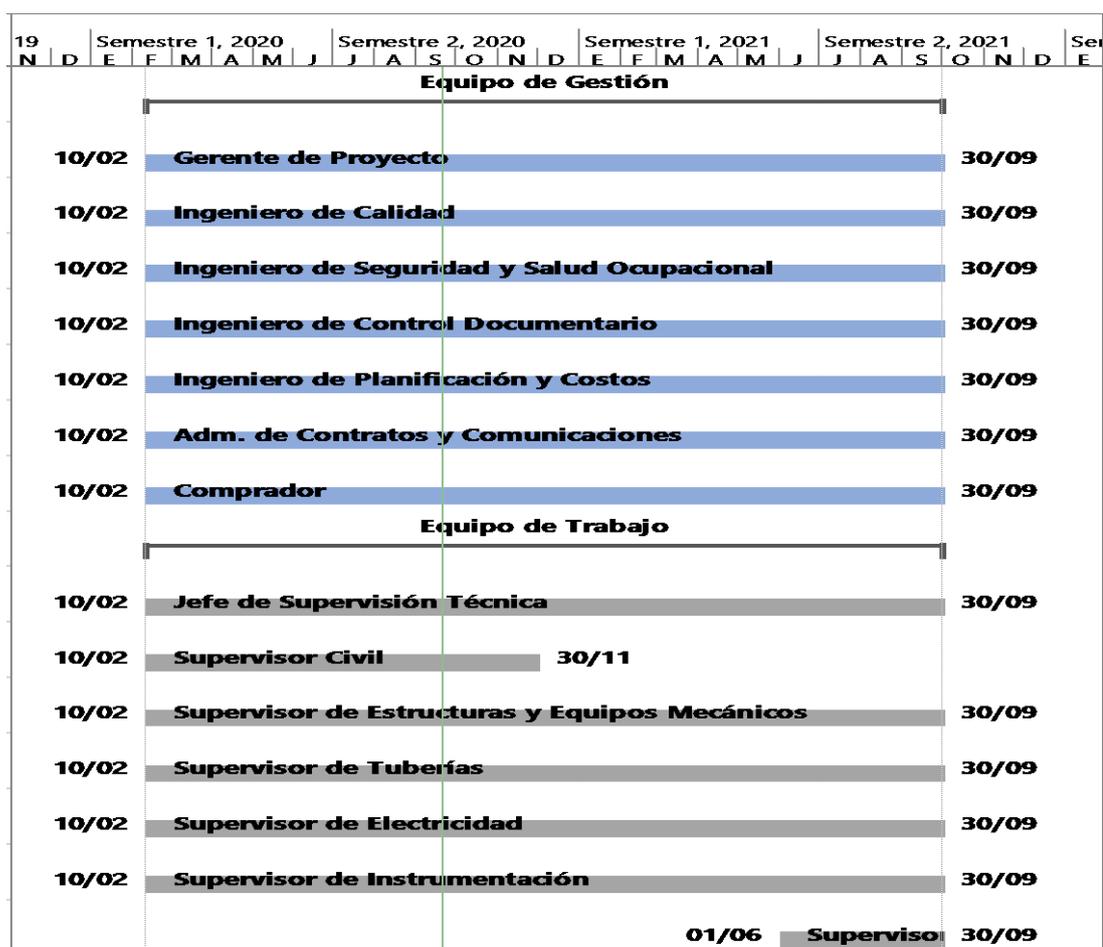
### **7.6.3.2. Asignaciones del Equipo del Proyecto**

De acuerdo al cronograma para el proyecto, se ha asignado el personal requerido para el proyecto. Cabe mencionar que ha primado la disponibilidad del personal clave para el proyecto y las actividades críticas.

### **7.6.3.3. Cronograma**

El cronograma es la representación gráfica del periodo de asignación de cada uno de los miembros del equipo al proyecto, de acuerdo con la duración de las etapas del ciclo de vida del mismo.

**Figura 7.12. Cronograma de utilización de equipo de proyecto**



Fuente: Autores de esta tesis

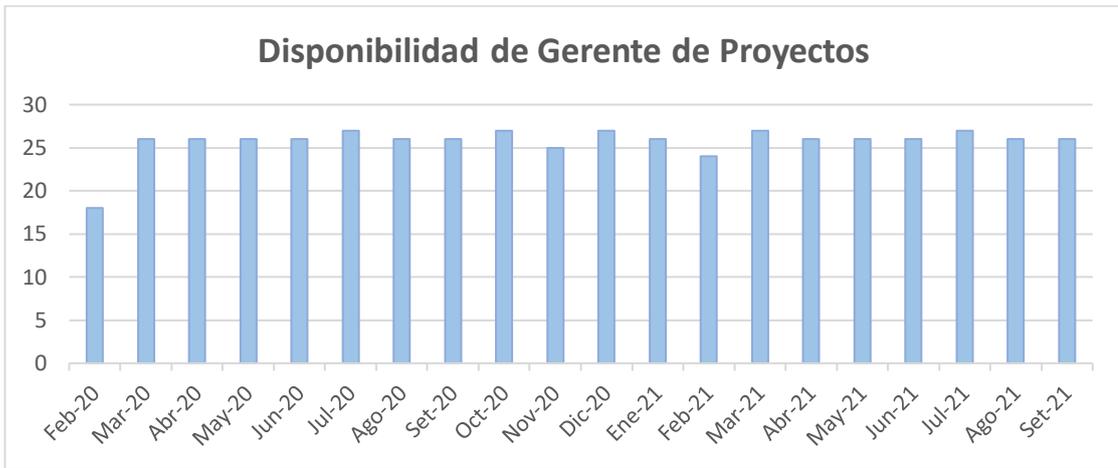
#### 7.6.3.4. Calendario

El horario de trabajo para el personal es de lunes a viernes desde las 8:00 a 12:00 horas y de 13:00 a 18:00 horas y sábados de 8:00 a 12:00 horas.

A continuación, se analizarán los siguientes casos de disponibilidad del personal requerido en obra.

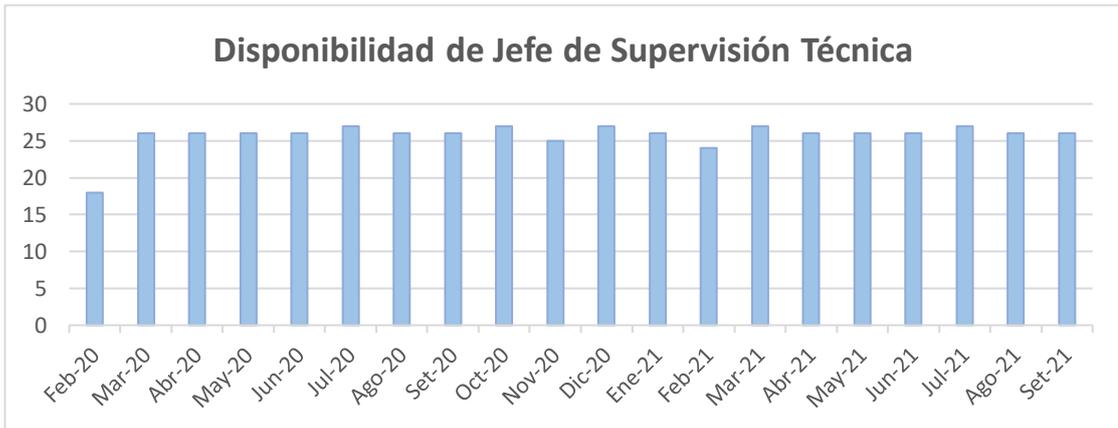
- Gerente de Proyecto
- Ingeniero de Planificación y Costos
- Jefe de Supervisión Técnica

**Figura 7.13. Disponibilidad de Gerente de Proyectos**



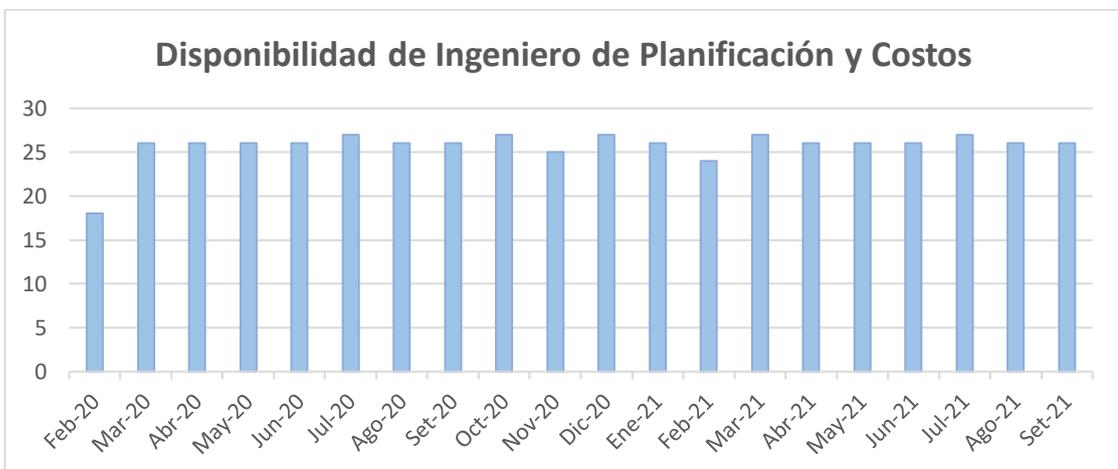
Fuente: Autores de esta tesis

**Figura 7.14. Disponibilidad de Jefe de Supervisión Técnica**



Fuente: Autores de esta tesis

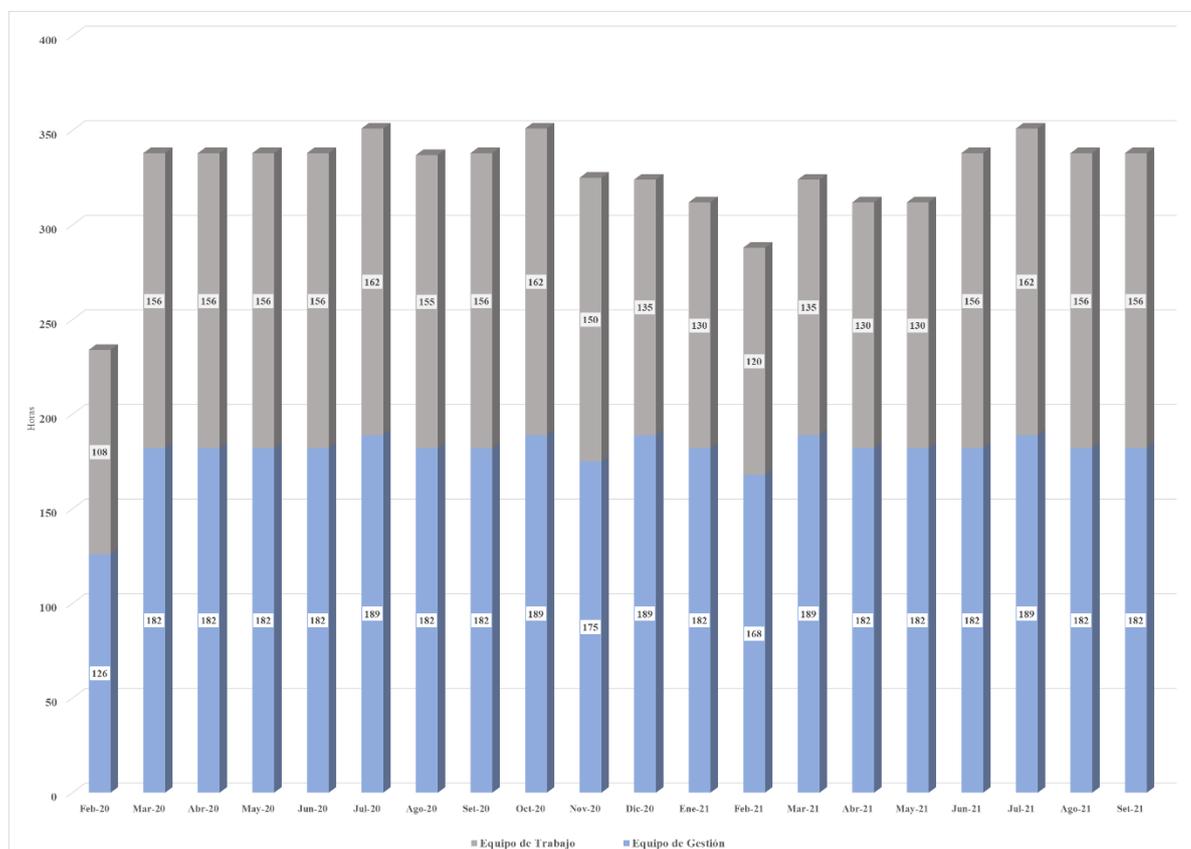
**Figura 7.15. Disponibilidad de Ingeniero de Planificación y Costos**



Fuente: Autores de esta tesis

### 7.6.3.5. Utilización de Horas laborables proyectadas para del equipo de Proyecto

Figura 7.16. Utilización de Horas laborables proyectadas para del equipo de Proyecto



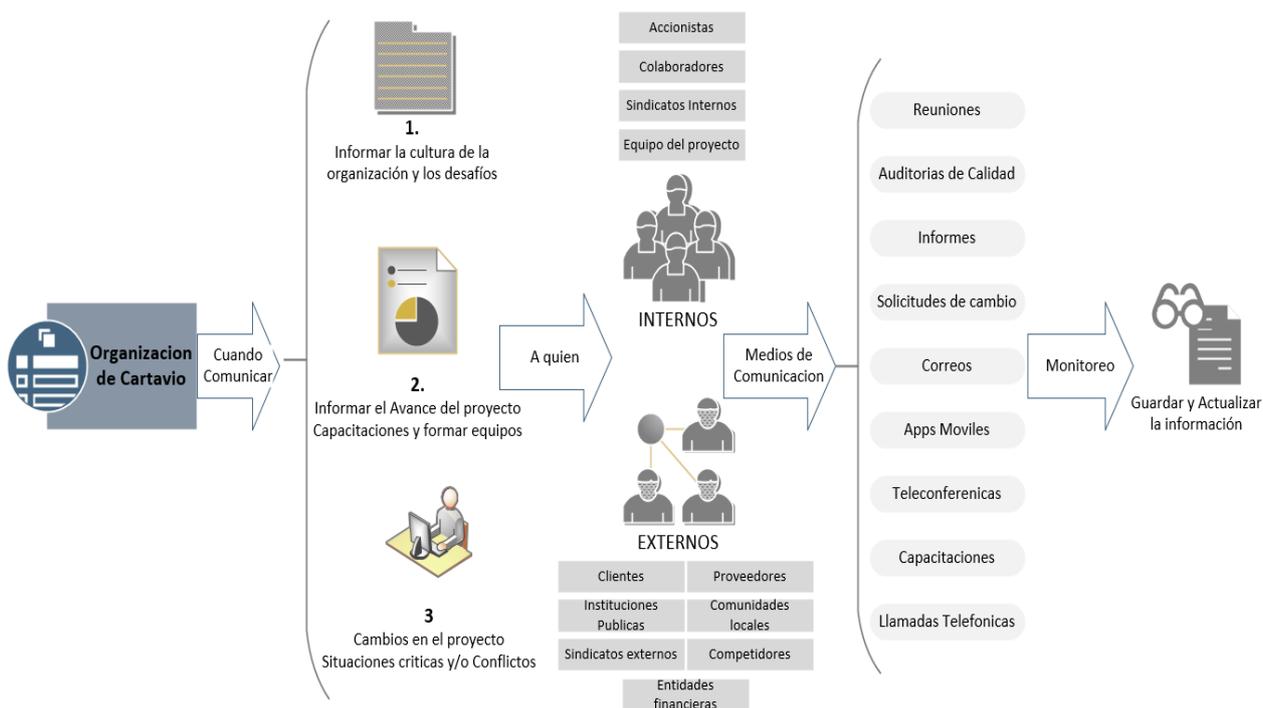
Fuente: Autores de esta tesis

## 7.7. Plan de Gestión de las Comunicaciones

### 7.7.1 Estrategia de comunicación

Para lograr una comunicación efectiva y permanente con los stakeholders, se ha establecido una estrategia de comunicaciones, de tal manera de garantizar su participación e involucramiento durante el desarrollo del proyecto.

**Figura 7.17. Estrategia de comunicación**



Fuente: Autores de esta tesis

### 7.7.2 Metodología de Comunicación

Para el proyecto se utilizarán dos tipos de comunicación (escrita y verbal), para asegurar la difusión efectiva de la información.

**Tabla 7.21. Tipo de comunicación en el proyecto**

Tipo	Formal	Informal
<b>Escrito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratos</li> <li>- Auditorías de calidad</li> <li>- Actas de Reuniones</li> <li>- Informes</li> <li>- Cartas visadas</li> <li>- Solicitud de cambio</li> <li>- Plataformas virtuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correos</li> <li>- Sitios web</li> <li>- Uso de Apps móviles</li> </ul>
<b>Verbal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones diarias</li> <li>- Reuniones semanales</li> <li>- Visitas en campo</li> <li>- Capacitaciones</li> <li>- Teleconferencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acuerdos entre los miembros del equipo</li> <li>- Llamadas telefónicas</li> </ul>

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.7.3 Necesidades de comunicación

Se ha identificado la información relevante que se comunicará a los stakeholders, esta información debe brindarse de manera oportuna, para que los interlocutores puedan tomar decisiones. A continuación, se detalla la información del proyecto que será distribuida a los stakeholders.

**Tabla 7.22. Necesidades de comunicación**

Stakeholder	Necesidad de Comunicación
Gerente General	Indicadores de desempeño del proyecto Cumplimiento de Hitos del proyecto Informes de gestión de riesgos Proyecciones de tiempo y costo Financiamiento y flujo de caja Hechos importantes del proyecto Estado financiero y flujos de caja del proyecto
Gerente de Producción	Panel de indicadores de desempeño del proyecto Plan de cumplimiento de hitos Sustentos del flujo de caja Informes de gestión de riesgos Proyecciones de tiempo y costo Hechos importantes del proyecto
Gerente de Administración	Estado financiero y flujos de caja del proyecto Estado de gastos del proyecto Estado del uso de los recursos directos y GG Hechos importantes del proyecto
Gerente de Gestión Humana	Atención de conflictos laborales Hechos importantes del proyecto
Gerente Legal	Contratos de bienes y servicios del proyecto Revisión de licencias y permisos Estado de contratos de seguros Conflictos laborales y contractuales
Gerente Comercial	Hechos importantes del proyecto

Superintendente de Producción	Indicadores de desempeño del proyecto Informes de control de cambios en el proyecto Informes de auditorias Aceptación del producto Hechos importantes del proyecto
Superintendente de Proyectos	Indicadores de desempeño del proyecto Informes de control de cambios en el proyecto Informes de auditorias Aceptación del producto Hechos importantes del proyecto
Superintendente de Logística	Estado de las adquisiciones del proyecto Estado de solicitudes de bienes Informes de auditorias Hechos importantes del proyecto
Superintendente de Gestión Humana	Atención de conflictos laborales Hechos importantes del proyecto
Superintendente de Control de Calidad (proceso)	Cambios en el proyecto Informes de auditorias Hechos importantes del proyecto
Equipo del Proyecto	Informes de desempeño del proyecto (Costo, Cronograma, Calidad y Seguridad) Informes de control de cambios Informes de gestión de riesgos
Jefes de división de mantenimiento	Hechos importantes del proyecto
Jefe de departamento de Salud Ocupacional y Ambiente	Informes de incidentes de conflictos laborales Informes de gestión en seguridad y medioambiente Hechos importantes del proyecto
Empleados y trabajadores	Programas de capacitaciones Hechos importantes del proyecto
Sindicato de trabajadores	Programas de capacitaciones Hechos importantes del proyecto
Sindicatos externos	Programas de capacitaciones

	Hechos importantes del proyecto
DIGESA	Comunicación de cumplimiento de requerimientos (según solicitud)
Ministerio de Agricultura	Comunicación de cumplimiento de requerimientos (según solicitud)
Municipalidad Distrital de Santiago de Cao	Gestión y aprobación de permisos y licencias
ALA	Comunicación de cumplimiento de requerimientos (según solicitud)
SUNAFIL	Comunicación de cumplimiento de requerimientos (según solicitud)
Empresas contratistas	Actas de reuniones Informes de desempeño del proyecto Informes de auditorias Hechos importantes del proyecto
Proveedores de equipos y materiales de importación	Actas de reuniones Informes de desempeño del proyecto Informes de auditorias Hechos importantes del proyecto
Comunidades	Requerimientos de mano de obra no calificada Hechos importantes del proyecto
Ministerio de Salud	Comunicación de cumplimiento de requerimientos (según solicitud)
Ministerio de Trabajo	Comunicación de cumplimiento de requerimientos (según solicitud)

Fuente: Autores de esta tesis

#### 7.7.4 Cuadro Resumen

A continuación, se detalla un resumen de las comunicaciones del proyecto.

**Tabla 7.23. Resumen de cuadro de comunicación**

¿Que comunicar?	Propósito	Responsable	¿A quién?	Método	Periodo	Frecuencia
Kick Off	Asegurar el compromiso	Sponsor	Gerente General (Cliente) Gerente de Proyecto	Documento	Inicio	Una vez
Indicadores de desempeño del proyecto	Mantener informado	Gerente de Proyecto	Gerente General (Cliente) Gerente de Producción (Sponsor)	Reunión e informe escrito	Durante todo el proyecto	Semanal
Estado y avance de contrataciones	Mantener informado	Administrador de Contratos y Comunicaciones	Gerente y Equipo del Proyecto	Reunión e informe escrito	Adquisiciones	Semanal
Estado y avance de procura	Mantener informado	Administrador de Contratos y Comunicaciones	Gerente y Equipo del Proyecto	Reunión e informe escrito	Adquisiciones	Semanal
Estado y avance de fabricaciones	Cumplimiento de requisitos de calidad y especificaciones	Especialistas del equipo de trabajo del proyecto	Gerente y Equipo del Proyecto	Informe escrito de visitas	Procura	Mensual
Estado y avance de ingeniería	Cumplimiento de requisitos de calidad y especificaciones	Ingeniero de Planificación y Costos	Gerente y Equipo del Proyecto	Reunión e informe escrito	Diseño	Semanal
Estado y avance de la construcción	Mantener informado Tomar acciones correctivas	Ingeniero de Planificación y Costos	Gerente y Equipo del Proyecto	Reunión e informe escrito	Construcción	Semanal
Estado y avance del presupuesto	Mantener informado Tomar acciones correctivas	Ingeniero de Planificación y Costos	Gerente de Proyecto	Reunión e informe escrito	Durante todo el proyecto	Mensual
Gestión de riesgos	Mantener informado Tomar acciones correctivas	Ingeniero de Calidad	Gerente y Equipo del Proyecto	Reunión e informe escrito	Durante todo el proyecto	Mensual
Control de cambios	Mantener informado	Ingeniero de Planificación y Costos	Gerente y Equipo del Proyecto	Reunión e informe escrito	Durante todo el proyecto	Semanal
Índices de desempeño en calidad	Mantener informado Tomar acciones correctivas	Ingeniero de Calidad	Gerente y Equipo del Proyecto	Reunión e informe escrito	Durante todo el proyecto	Semanal
Índices de desempeño en seguridad	Mantener informado Tomar acciones correctivas	Ingeniero de Seguridad y Salud Ocupacional	Gerente y Equipo del Proyecto	Reunión e informe escrito	Durante todo el proyecto	Semanal
Lecciones aprendidas	Transmisión del conocimiento	Ingeniero de Calidad	Gerente y Equipo del Proyecto	Reunión e informe escrito	Cierre	Una vez
Acta de entrega/recepción	Entrega del producto	Gerente de proyecto	Gerente de Producción (Sponsor) Superintendente de Producción (Usuario)	Documento	Cierre	Una vez

Fuente: Autores de esta tesis

## **7.8. Plan de Gestión de Riesgos**

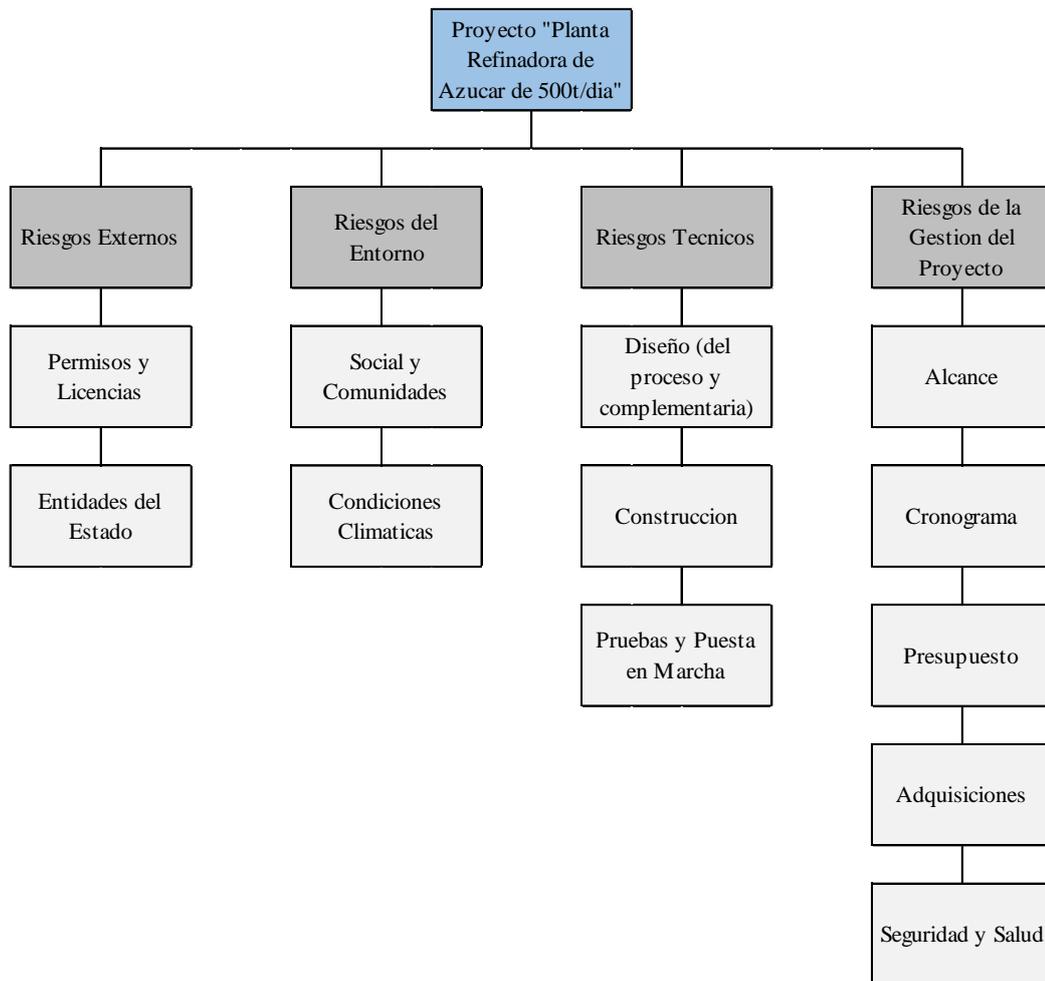
De acuerdo con las políticas y cultura de Cartavio en lo referente a los aspectos en los que se pueden presentar riesgos, el apetito al riesgo y los impactos aceptables sobre los objetivos de sus proyectos, así como con la experiencia adquirida por la empresa en la ejecución del proyecto de una planta de similares características en el reciente pasado, se han definido los criterios y parámetros dentro de los cuales se debe asegurar que este importante aspecto de la gestión del proyecto se mantenga monitoreado y controlado.

### **7.8.1. Identificación de Riesgos**

#### **7.8.1.1. Categorías de Riesgos (Risk Breakdown structure – RBS)**

Se ha definido una estructura de desglose de riesgos (categorías de riesgo), la misma que se muestra a continuación.

**Figura 7.18. Estructura de Desglose de Riesgos - RBS**



Fuente: Autores de esta tesis

### 7.8.1.2. Lista de Riesgos

La identificación de riesgos se lleva a cabo a través de reuniones en las que se generan lluvias de ideas y se cuenta con el aporte del juicio de los expertos de la empresa, asimismo, se cuenta con la participación de representantes de los diversos departamentos de la organización con el objetivo de lograr un alto grado de diversidad en el enfoque de la identificación de los riesgos y su impacto sobre los objetivos del proyecto, pues algunos de ellos también tienen impactos sobre los objetivos de la propia organización.

De acuerdo con lo anterior, se detalla a continuación la lista de los riesgos identificados, si como su causa y consecuencia.

**Tabla 7.24. Identificación de Riesgos**

Identificador	Categoría	Riesgo	Causas	Consecuencias	Dueño
R-01	Técnico	La planta no alcanza la producción prevista durante el período de pruebas	Definición deficiente de los requisitos del producto (la nueva planta)	Lucro cesante, pérdida de ventas, litigios comerciales Impacto negativo en la imagen de la empresa	Ingeniero de Calidad
R-02	Técnico	Falta de intercambiabilidad de la nueva planta con la existente	Levantamiento deficiente de las especificaciones de los equipos de la planta existente Definición deficiente de los requisitos del producto (la nueva planta)	Altos costos de operación y mantenimiento de la empresa	Ingeniero de Calidad
R-03	Técnico	Incumplimiento del plazo acordado en uno o más contratos de servicios de ingeniería	Ingeniería deficiente Definición deficiente del alcance de la ingeniería Definición deficiente de los requisitos del producto (la nueva planta) Gestión deficiente de cambios	Sobrecostos de la partida de ingeniería del proyecto	Ingeniero de Calidad
R-04	Técnico	Fallas durante las pruebas y puesta en marcha	Instalaciones deficientes Llegada tardía de insumos químicos Operadores de planta no capacitados Incumplimiento del plan de aseguramiento y control de calidad	Lucro cesante, pérdida de ventas, litigios comerciales Impacto negativo en la imagen de la empresa	Jefe de Supervisión Técnica
R-05	Gestión	Equipos y/o materiales averiados a su llegada a obra	Embalaje deficiente Averías en origen (taller del fabricante) Transporte internacional deficiente Transporte nacional deficiente	Reparación en obra de equipos y/o materiales averiados Cambio de equipos y/o materiales averiados	Administrador de Contrato y Comunicaciones
R-06	Gestión	Falta de efectivo en caja para pagos a proveedores	Gestión deficiente del presupuesto Gestión deficiente de cambios Desembolsos tardíos o no disponibles según el plan de tesorería	Sobrecostos del proyecto Impacto negativo en la imagen de la empresa	Ingeniero de Planificación y Costos

Identificador	Categoría	Riesgo	Causas	Consecuencias	Dueño
R-07	Entorno	Conflictos con las comunidades	Deficiente o nula comunicación con los representantes de las comunidades Deficiente gestión de las expectativas e intereses Contaminación ambiental Incumplimiento de acuerdos y/o compromisos adquiridos	Paralización del proyecto Impacto negativo en la imagen de la empresa	Administrador de Contrato y Comunicaciones
R-08	Gestión	Incumplimiento del plazo acordado en uno o más contratos de servicios de construcción	Otorgamiento tardío de permisos y licencias Procesos de licitación y adjudicación tardíos Adjudicaciones por menor costo Instalaciones deficientes Falta de mano de obra calificada en cantidad y calidad Re-trabajos Gestión deficiente de los contratos	Lucro cesante, pérdida de ventas, litigios comerciales Impacto negativo en la imagen de la empresa Arbitrajes	Administrador de Contrato y Comunicaciones
R-09	Gestión	Sobrecostos en la fase de procura del proyecto	Incremento en los costos del proceso de importación Incremento en los costos de los equipos y materiales Gestión deficiente de cambios	Paralización del proyecto Sobrecostos del proyecto Desfinanciamiento del proyecto Impacto negativo en la imagen de la empresa	Ingeniero de Planificación y Costos
R-10	Gestión	Accidentes fatales y/o discapacitantes	Gestión deficiente de la Seguridad y Salud Ocupacional Análisis deficiente de los peligros y riesgos en el entorno del trabajo	Paralización del proyecto Juicios Indemnizaciones Sobrecostos del proyecto	Ingeniero de Seguridad
R-11	Gestión	Cancelación de uno o más contratos de servicios de construcción	Definición deficiente del alcance Gestión técnica, financiera y de costos deficiente de los contratistas Adjudicaciones por menor costo Gestión deficiente de los contratos Incumplimientos legales de la empresa o de los contratistas Gestión deficiente de cambios	Nuevos y tardíos procesos de licitación y adjudicación Paralización parcial del proyecto Arbitrajes Impacto negativo en la imagen de la empresa	Administrador de Contrato y Comunicaciones
R-12	Gestión	Casos de Covid19 en la obra	Falta de un plan contra el Covid19 Incumplimiento del plan contra el Covid19	Paralización del proyecto Impacto negativo en la imagen de la empresa	Ingeniero de Seguridad

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.8.2. Análisis Cualitativo

De forma similar al caso de la estructura de desglose de riesgos (categorías de riesgo) definida en su oportunidad, se definen los niveles de probabilidad e impacto, así como el grado del riesgo en función de dichos parámetros, de tal manera de poder llevar a cabo el análisis cualitativo de los riesgos identificados.

#### 7.8.2.1. Matriz de Probabilidad e Impacto

Los niveles de probabilidad definidos para el proyecto se detallan en la tabla siguiente:

**Tabla 7.25. Niveles de Probabilidad**

Probabilidad	Grado	%
Muy baja	1	1% - 19%
Baja	2	20% - 39%
Media	3	40% - 59%
Alta	4	60% - 79%
Muy alta	5	80% - 99%

Fuente: Autores de esta tesis

De igual manera, los niveles de impacto definidos para el proyecto se detallan en la tabla siguiente:

**Tabla 7.26. Niveles de Impacto**

Impacto	Grado	Presupuesto	Plazo	Alcance
Muy poco	1	0,0% - 0,5%	01 día	Mínimo
Poco	2	0,5% - 1,5%	01 semana	Cambios apreciables
Grave	3	1,5% - 2,5%	02 semanas	Cambios importantes
Alto	4	2,5% - 3,5%	01 mes	Inaceptable por sponsor
Catastrófico	5	> 3,5%	> 02 meses	Inaceptable por empresa

Fuente: Autores de esta tesis

Como resultado de la definición de los niveles y la matriz de probabilidad e impacto. Esta matriz se muestra a continuación:

**Figura 7.19. Matriz Probabilidad e Impacto**

Probabilidad	Grado	Grado P x I				
Muy alta	5	5	10	15	20	25
Alta	4	4	8	12	16	20
Media	3	3	6	9	12	15
Baja	2	2	4	6	8	10
Muy baja	1	1	2	3	4	5
	<b>Grado</b>	1	2	3	4	5
		<b>Muy poco</b>	<b>Poco</b>	<b>Grave</b>	<b>Alto</b>	<b>Catastrófico</b>
		<b>Impacto</b>				

Fuente: Autores de esta tesis

El grado de riesgo se calcula con el producto de la probabilidad e impacto, y determina la acción requerida para su gestión, ya sea esta mantener el control sobre el mismo, una medida preventiva o un plan de contingencia. El cuadro de los grados de riesgo definidos para el proyecto se muestra a continuación.

**Tabla 7.27. Grado de Riesgo**

Grado	Riesgo
1 – 3	Bajo: Control
4 – 8	Moderado: Atención
10 – 25	Alto: Plan de Contingencia

Fuente: Autores de esta tesis

Haciendo uso de las herramientas descritas se lleva a cabo el análisis cualitativo de los riesgos identificados, obteniéndose el cuadro que se muestra a continuación:

**Tabla 7.28. Cuadro de Análisis Cualitativo de los Riesgos**

Identificador	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Grado	Estrategia
R-01	La planta no alcanza la producción prevista durante el periodo de pruebas	2 (20%)	5	10	Mitigar
R-02	Falta de intercambiabilidad de la nueva planta con la existente	2 (20%)	5	10	Mitigar
R-03	Incumplimiento del plazo acordado en uno o más contratos de servicios de ingeniería	3 (40%)	5	15	Mitigar
R-04	Fallas durante las pruebas y puesta en marcha	2 (20%)	4	8	Mitigar
R-05	Equipos y/o materiales averiados a su llegada a obra	3 (45%)	4	12	Mitigar
R-06	Falta de efectivo en caja	3 (40%)	4	12	Mitigar
R-07	Conflictos con las comunidades	2 (20%)	5	10	Mitigar
R-08	Incumplimiento del plazo acordado en uno o más contratos de servicios de construcción	3 (45%)	5	15	Mitigar
R-09	Sobrecostos en la fase de procura del proyecto	2 (20%)	5	10	Mitigar
R-10	Accidentes fatales y/o discapacitantes	3 (40%)	5	15	Mitigar
R-11	Cancelación de uno o más contratos de servicios de construcción	3 (40%)	5	15	Mitigar
R-12	Casos de Covid19 en la obra	2 (25%)	5	10	Mitigar

Fuente: Autores de esta tesis

### **7.8.2.2. Registro de Riesgos Críticos**

El análisis cualitativo de riesgos se completa con la priorización de estos, ordenándolos en forma decreciente respecto de su grado o criticidad, con el objetivo de priorizar su gestión según dicho orden.

A continuación, se muestran los riesgos ordenados según su grado o criticidad.

**Tabla 7.29. Cuadro de Priorización de los Riesgos**

Identificador	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Grado
R-03	Incumplimiento del plazo acordado en uno o mas contratos de servicios de ingenieria	3 (40%)	5	15
R-08	Incumplimiento del plazo acordado en uno o mas contratos de servicios de construccion	3 (45%)	5	15
R-10	Accidentes fatales y/o discapacitantes	3 (40%)	5	15
R-11	Cancelacion de uno o mas contratos de servicios de construccion	3 (40%)	5	15
R-05	Equipos y/o materiales averiados a su llegada a obra	3 (45%)	4	12
R-06	Falta de efectivo en caja	3 (40%)	4	12
R-01	La planta no alcanza la produccion prevista durante el periodo de pruebas	2 (20%)	5	10
R-02	Falta de intercambiabilidad de la nueva planta con la existente	2 (20%)	5	10
R-07	Conflictos con las comunidades	2 (20%)	5	10
R-09	Sobrecostos en la fase de procura del proyecto	2 (20%)	5	10
R-12	Casos de Covid19 en la obra	2 (25%)	5	10
R-04	Fallas durante las pruebas y puesta en marcha	2 (20%)	4	8

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.8.3. Plan de Respuesta

#### 7.8.3.1. Medidas Preventivas

Las medidas preventivas implementadas a los riesgos e incorporadas al presupuesto del proyecto ascienden a US\$ 67,900

**Tabla 7.30. Medidas Preventivas de respuesta a Riesgos**

Identificador	Dueño	Riesgo	Estrategia	Medida Preventiva	Costo (USD)
R-03	Ingeniero de Calidad	Incumplimiento del plazo acordado en uno o mas contratos de servicios de ingenieria	Mitigar	Adquisicion e implementacion de software de diseño en 3D (licencias)	9,600
R-08	Administrador de Contrato y Comunicaciones	Incumplimiento del plazo acordado en uno o mas contratos de servicios de construccion	Mitigar	Llevar a cabo sesiones de sustentacion de ofertas tecnico economicas de los proveedores de servicios de construccion	9,000
R-10	Ingeniero de Seguridad	Accidentes fatales y/o discapacitantes	Mitigar	Implementar programa de capacitacion permanente en Seguridad y Salud Ocupacional al personal del proyecto (en obra)	8,800
R-11	Administrador de Contrato y Comunicaciones	Cancelacion de uno o mas contratos de servicios de construccion	Mitigar	Aplica medida preventiva de riesgo R-08	
R-05	Administrador de Contrato y Comunicaciones	Equipos y/o materiales averiados a su llegada a obra	Mitigar	Aplica medida preventiva de riesgo R-08	
R-06	Ingeniero de Planificacion y Costos	Falta de efectivo en caja	Mitigar	Capacitacion al personal del proyecto involucrado en la administracion de la caja del proyecto	3,000

Identificador	Dueño	Riesgo	Estrategia	Medida Preventiva	Costo (USD)
R-01	Ingeniero de Calidad	La planta no alcanza la producción prevista durante el periodo de pruebas	Mitigar	Viaje de 02 especialistas del equipo del proyecto a la planta del diseñador para pruebas de verificación del proceso (durante la etapa de desarrollo de la ingeniería de proceso)	6,500
R-02	Ingeniero de Calidad	Falta de intercambiabilidad de la nueva planta con la existente	Mitigar	Aplica medida preventiva de riesgo R-03	
R-07	Administrador de Contrato y Comunicaciones	Conflictos con las comunidades	Mitigar	Campaña publicitaria de sensibilización (puestos de trabajo, ambiental)	18,000
R-09	Ingeniero de Planificación y Costos	Sobrecostos en la fase de procura del proyecto	Mitigar	Capacitación al personal del proyecto involucrado en la administración del presupuesto del proyecto, así como en la gestión integrada de cambios	3,000
R-12	Ingeniero de Seguridad	Casos de Covid19 en la obra	Mitigar	Implementar campaña de concientización todo el personal del proyecto	27,000
R-04	Jefe de Supervisión Técnica	Fallas durante las pruebas y puesta en marcha	Mitigar	Capacitación al personal de operaciones	14,000

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.8.3.2. Medidas Correctivas o Plan de Contingencia

Una vez definidas las medidas preventivas se calcula el riesgo residual y de acuerdo con el grado obtenido para cada riesgo se definen las medidas correctivas o plan de contingencia

**Tabla 7.31. Cuadro de Riesgos Residuales**

Identificador	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Grado
R-03	Incumplimiento del plazo acordado en uno o mas contratos de servicios de ingenieria	2	5	10
R-08	Incumplimiento del plazo acordado en uno o mas contratos de servicios de construccion	2	5	10
R-10	Accidentes fatales y/o discapacitantes	2	5	10
R-11	Cancelacion de uno o mas contratos de servicios de construccion	2	5	10
R-05	Equipos y/o materiales averiados a su llegada a obra	2	4	8
R-06	Falta de efectivo en caja	2	4	8
R-01	La planta no alcanza la produccion prevista durante el periodo de pruebas	1	5	5
R-02	Falta de intercambiabilidad de la nueva planta con la existente	1	5	5
R-07	Conflictos con las comunidades	1	5	5
R-09	Sobrecostos en la fase de procura del proyecto	1	5	5
R-12	Casos de Covid19 en la obra	1	5	5
R-04	Fallas durante las pruebas y puesta en marcha	1	4	4

Fuente: Autores de esta tesis

De acuerdo con el cuadro anterior, se procede con el cálculo de las medidas correctivas de los riesgos o plan de contingencia, lo que se muestra a continuación.

**Tabla 7.32. Medidas Correctivas o Plan de Contingencia de Respuesta a Riesgos**

Identificador	Medida Correctiva	Sustentacion	Costo (USD)	Probabilidad	VEE (USD)
R-03	Contratacion de un equipo de expertos en ingenieria de procesos con probada experiencia y con alto nivel de liderazgo y autoridad	Refuerzo en la revision, validacion y gestion de cambios de la ingenieria de proceso y complementaria	268,311	30%	80,493
R-08	Extension de la asignacion del equipo del proyecto con los correspondientes gastos generales	Gestion de los contratos con incumplimiento de plazo	228,706	30%	68,612
R-10	Intensificacion de la construccion	Recuperacion del tiempo perdido por paralizacion de la construccion	98,857	30%	29,657
R-11	Contratacion directa de supervision, especialistas y equipos para la ejecucion de los trabajos de los contratos cancelados	Aplicable a los casos en los que no sea posible llevar a cabo un nuevo proceso de licitacion por lo tardio de la cancelacion de los contratos	234,200	25%	58,550
R-05	Reparacion de equipos y materiales averiados en obra	Incidentes durante el transporte que deterioran el embalaje	305,559	30%	91,668
R-06	Solicitud de fondos a Coahuila	Se deben cancelar todos los pagos previstos todos los meses	292,463	20%	58,493
R-01	Extension y refuerzo durante las pruebas y puesta en marcha	Conseguir los parametros previstos de operacion de la planta	54,897	10%	5,490
R-02	Compra de repuestos durante la etapa de pruebas y puesta en marcha	Cumplimiento del plazo del proyecto aun si se presentan fallas en materiales de la planta	101,853	10%	10,185
R-07	Instalacion de mesa de dialogo y reuniones con las comunidades	Para la atencion de las demandas supuestamente no atendidas	103,967	10%	10,397
R-09	Solicitud de financiamiento a la organizacion (Coahuila)	Para el completamiento del proyecto	146,231	10%	14,623
R-12	Prueba molecular y cuarentena en centros sanitarios autorizados a personas sospechosas y confirmadas con el virus	Evitar la propagacion del virus en la obra	32,047	15%	4,807
R-04	Reparaciones en obra: soldaduras, cambios de empaquetaduras, alineamientos, re-montajes	Completar la etapa de pruebas y puesta en marcha una vez realizadas las reparaciones	11,801	10%	1,180

Fuente: Autores de esta tesis

#### **7.8.4. Reservas**

##### **7.8.4.1. Reserva de Contingencia**

La reserva de contingencia a partir de la suma de las medidas correctivas o plan de contingencia asciende a **USD 434,154**.

##### **7.8.4.2. Reserva de Gestión**

De acuerdo con las políticas de Cartavio la reserva de gestión debe ser siempre menor que el mínimo del rango de desviación del presupuesto inaceptable por el sponsor del proyecto, en este caso, es decir, menor que el 2.5% de las estimaciones de costos del proyecto. Según lo anterior, y habiendo tenido una buena experiencia en el proyecto similar anterior, la reserva de gestión ha sido definida como un monto equivalente al 2.0% de las estimaciones de costo del proyecto, el cual asciende a **USD 292,463**.

### 7.8.5. Ficha de Riesgo

A continuación, se detalla una ficha de riesgo aplicada al proyecto

**Figura 7.20. Ficha de Riesgo**

PROYECTO: Diseño, Instalacion y Puesta en Marcha de una Planta Refinadora de Azucar de 500 t/dia			
FICHA DE RIESGOS			
Identificado por:	Ingeniero de Calidad	Fecha:	06-Mar-20
Dueño del Riesgo	Ingeniero de Calidad		
IDENTIFICACION DEL RIESGO			
Codigo del Riesgo:	R-003		
Categoría del Riesgo:	Tecnico		
Nombre del Riesgo:	Incumplimiento del plazo acordado en uno o mas contratos de servicios de ingenieria		
CAUSAS DEL RIESGO			
.- Ingenieria deficiente .- Definicion deficiente del alcance de la ingenieria .- Definicion deficiente de los requisitos del producto (la nueva planta) .- Gestion deficiente de cambios			
CONSECUENCIAS DEL RIESGO			
.- Sobrecostos de la partida de ingenieria del proyecto			
ANALISIS CUALITATIVO Y PRIORIZACION			
Probabilidad:	Media	Impacto:	Catastrofico
Estrategia:	Mitigar	Grado:	15
PLAN DE RESPUESTA Y MEDIDAS PREVENTIVAS			
Accion Preventiva:	Incorporar en la etapa de diseño a los expertos especialistas de la organización al equipo de trabajo del proyecto para el seguimiento y control de los contratos de ingenieria		
Costo (USD):	0		
	Adquisicion e implementacion de software de diseño en 3D (licencias)		
Costo (USD):	9,600		
Probabilidad:	Baja	Impacto:	Catastrofico
		Grado:	10
PLAN DE CONTINGENCIA			
Accion Correctiva:	Contratacion de un equipo de expertos en ingenieria de procesos con probada experiencia y con alto nivel de liderazgo y autoridad		
Sustentacion:	Refuerzo en la revision, validacion y gestion de cambios de la ingenieria de procesos y complementaria		
Costo (USD):	253,973		
Probabilidad:	30%		
VEE (USD):	76,192		

Fuente: Autores de esta tesis

## **7.9. Plan de Gestión de Compras**

Incluye la planificación de adquisición de los bienes y servicios del proyecto.

Las herramientas y metodologías a emplear para el plan de gestión de compras son la recopilación de datos, análisis de datos, criterio de selección y clasificación de proveedores con la matriz Kraljik, y juicio de expertos.

### **7.9.1. Estrategia de Contratación**

Para el proyecto, el departamento de adquisiciones de Cartavio se enfoca en adquisición de bienes y prestación de servicios, por lo que se analizará según su naturaleza la decisión de hacer o comprar.

Al ser un proyecto que parte de la iniciativa del éxito de otro proyecto que pertenece a Coazucar, el departamento de recursos humanos contratará al comprador y se mantendrán los activos de los procesos de la organización.

**Tabla 7.33. Herramienta de decisión de adquisición**

N°	Fase	Decisión	Descripción
1	Gestión	Hacer	<p>Cartavio comprará la fuente de tecnología realizada en otro proyecto similar al de Casagrande, con la finalidad de aprovechar los diseños de ingeniería de proceso y detalle.</p> <p>Coazucar cuenta con personal de experiencia en otros proyectos similares, los cuales se incorporarán al proyecto.</p>
2	Procura	Hacer	<p>Cartavio cuenta con un área de compras, encargado de la ejecución de adquisición de bienes y prestación de servicios para el proyecto.</p> <p>Los expertos multidisciplinarios se encargarán de preparar los documentos de compra y sean empleados para las licitaciones u órdenes de compra, según sea el caso.</p>
3	Diseño	Comprar	<p>Cartavio realizará la contratación de los servicios de diseño de una empresa extranjera, teniendo como referencia la experiencia de otro proyecto similar que pertenece a la misma Corporación Coazucar</p>
4	Regulatorio y legal	Hacer	<p>El área legal de Corporación Coazucar se encargará de brindar los lineamientos, trámites, seguimientos para la obtención de los permisos y licencias requeridos para facilitar el desarrollo del proyecto.</p>
5	Construcción	Comprar	<p>La ejecución del proyecto será a cargo de las empresas contratadas, según la disciplina evaluada.</p> <p>Estas empresas contratadas deberán contar con experiencia en mano de obra e ingeniería, así también materiales, herramientas y equipos acordes al contrato.</p>
6	Pruebas y puesta en marcha	Comprar	<p>La empresa que realiza el diseño será encargada de realizar las pruebas y puestas en marcha.</p>

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.9.1.1. Responsables de las Adquisiciones

De acuerdo con los lineamientos de la política de la empresa se tiene el siguiente orden:

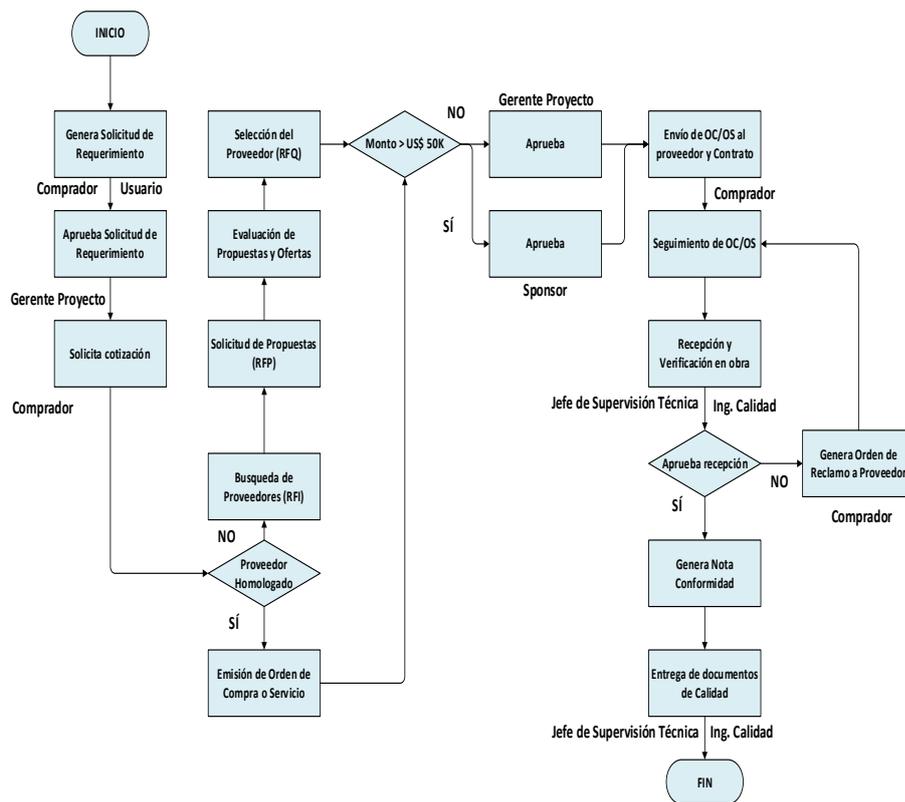
**Tabla 7.34. Asignación del responsable de compra**

Responsable	Monto de Inversión (US\$)
Gerente General	> 100,000
Sponsor	≤ 100,000
Gerente de Proyecto	≤ 10,000
Superintendente de Producción	≤ 5,000

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.9.1.2. Flujo de Procesos de Compra

**Figura 7.21. Diagrama de Flujo de Proceso de Compra**



Fuente: Autores de esta tesis

### 7.9.2. Identificación de los Paquetes de Compra

En la tabla adjunta se presentan enumerados los paquetes de compra para los procesos de Procura, asimismo el tipo de decisión que se optó y el tipo de contrato a considerar.

**Tabla 7.35. Identificación de los Paquetes de Compra**

EDT	Nombre de tarea	Kraljic	Empresa	Proceso de Compra	Tipo de Contrato	Proveedor	Monto (US\$)
<b>2</b>	<b>Procura</b>						<b>10,190,381</b>
<b>2.1</b>	<b>Servicios</b>						<b>5,075</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Diseño</b>						<b>3,299</b>
2.1.1.1	Ingeniería del proceso	Paquete Estratégico	Extranjera	Adjudicación Directa	Precio Fijo	E.INGENIERÍA EXT-1	1,320
2.1.1.2	Ingeniería de Obras Civiles, Auxiliares y de Seguridad	Paquete Estratégico	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.INGENIERÍA PERÚ-2	990
2.1.1.3	Ingeniería Complementaria	Paquete Estratégico	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.INGENIERÍA PERÚ-2	990
<b>2.1.2</b>	<b>Construcción</b>						<b>1,776</b>
2.1.2.1	Obras provisionales	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-1	711
2.1.2.2	Obras civiles, Sistemas Auxiliares y Seguridad	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-2	533
2.1.2.3	Montaje de equipos, Tuberías, Sistema eléctrico, Control e Instrumentación	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-3	533
<b>2.2</b>	<b>Bienes</b>						<b>10,185,306</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Equipos de planta</b>						<b>6,003,631</b>
2.2.1.1	Paquete 1 (Secador)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	409,876
2.2.1.2	Paquete 2 (3 centrifugas)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	614,691
2.2.1.3	Paquete 3 (3 tachos al vacío)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	825,140
2.2.1.4	Paquete 4 (3 strike receivers)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	614,691
2.2.1.5	Paquete 5 (2 filtros a presión)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	307,468
2.2.1.6	Paquete 6 (equipos disolución y filtración)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	401,171
2.2.1.7	Paquete 7 (tanques de licor, jarabe, azúcar y agua)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	678,184
2.2.1.8	Paquete 8 (ventiladores, calentadores y filtros)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	217,861
2.2.1.9	Paquete 9 (envasadoras y tolvas)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	327,949
2.2.1.10	Paquete 10 (mezcladores, transportadores y elevadores)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-1	452,580
2.2.1.11	Paquete 11 (bombas para proceso)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-2	243,565
2.2.1.12	Paquete 12 (bombas para agua)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-2	170,241
2.2.1.13	Paquete 13 (tableros eléctricos de fuerza)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-3	168,096
2.2.1.14	Paquete 14 (transformador y tableros media tensión)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-3	102,652
2.2.1.15	Paquete 15 (tablero de control)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-4	55,544
2.2.1.16	Paquete 16 (instrumentos de campo y control)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.BIENES PERÚ-4	413,921
<b>2.2.2</b>	<b>Fabricaciones</b>						<b>2,979,778</b>
2.2.2.1	Estructuras metálicas del edificio	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.FABRICACIONES PERÚ-1	2,546,685
2.2.2.2	Spools de tuberías	Paquetes Cuello de Botella	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.FABRICACIONES PERÚ-2	433,093

<b>2.2.3</b>	<b>Materiales y consumibles</b>						<b>1,149,052</b>
2.2.3.1	Paquete 1 (concreto premezclado)	Paquetes Cuello de Botella	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.MAT.CON PERÚ-1	314,780
2.2.3.2	Paquete 2 (acero corrugado)	Paquetes No Críticos	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.MAT.CON PERÚ-2	86,894
2.2.3.3	Paquete 3 (tuberías de acero y accesorios)	Paquetes No Críticos	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.MAT.CON PERÚ-3	7,237
2.2.3.4	Paquete 4 (válvulas manuales)	Paquetes Cuello de Botella	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.MAT.CON PERÚ-3	222,243
2.2.3.5	Paquete 5 (planchas y perfiles metálicos)	Paquetes No Críticos	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.MAT.CON PERÚ-4	41,288
2.2.3.6	Paquete 6 (cables y conectores)	Paquetes Cuello de Botella	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.MAT.CON PERÚ-5	382,060
2.2.3.7	Paquete 7 (bandejas, tubería conduit y accesorios)	Paquetes No Críticos	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.MAT.CON PERÚ-5	79,528
2.2.3.8	Paquete 8 (artefactos de iluminación y tomacorrientes)	Paquetes No Críticos	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.MAT.CON PERÚ-5	15,020
<b>2.2.4</b>	<b>Sistemas auxiliares</b>						<b>52,846</b>
2.2.4.1	Paquete 1 (ascensor montacargas)	Paquete Especializado	Representante Perú	Licitación	Precio Fijo	E.SIST.AUX PERÚ-1	52,846
<b>3</b>	<b>Diseño</b>						<b>364,250</b>
3.1	Ingeniería del proceso	Paquete Estratégico	Extranjera	Adjudicación Directa	Precio Fijo	E.INGENIERÍA EXT-1	250,000
3.2	Ingeniería civil	Paquete Estratégico	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.INGENIERÍA PERÚ-2	25,000
3.3	Sistemas de tuberías y equipos	Paquete Estratégico	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.INGENIERÍA PERÚ-2	37,500
3.4	Sistemas eléctricos	Paquete Estratégico	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.INGENIERÍA PERÚ-2	30,000
3.5	Sistemas de control e instrumentación	Paquete Estratégico	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.INGENIERÍA PERÚ-2	11,750
3.6	Sistemas auxiliares y de seguridad	Paquete Estratégico	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.INGENIERÍA PERÚ-2	10,000
<b>5</b>	<b>Construcción</b>						<b>2,342,002</b>
5.1	Obras provisionales	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-1	12,000
5.2	Obras civiles	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-2	1,076,223
5.3	Montaje de Equipos de planta	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-3	363,940
5.4	Sistemas de Tuberías	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-3	343,388
5.5	Sistemas eléctricos	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-3	352,891
5.6	Sistemas de control e instrumentación	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-3	93,100
5.7	Sistemas auxiliares y de seguridad	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-2	100,460
<b>6</b>	<b>Pruebas y puesta en marcha</b>						<b>18,200</b>
6.1	Precomisionamiento	Paquete Especializado	Nacional	Licitación	Precio Fijo	E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-2	5,460
6.2	Comisionamiento	Paquete Estratégico	Extranjera	Adjudicación Directa	Precio Fijo	E.INGENIERÍA EXT-1	9,100
6.3	Capacitación y entrega	Paquete Estratégico	Extranjera	Adjudicación Directa	Precio Fijo	E.INGENIERÍA EXT-1	3,640

Fuente: Autores de esta tesis

Para la aplicación de la matriz Kraljik para fase de procura se debe identificar los cuatro cuadrantes en relación al entorno del proyecto y sus aspectos ambientales.

- **Paquetes Estratégicos**

Característicos por tener alto impacto en el proyecto y alta complejidad en el mercado.

Enfocado en el paquete de Diseño de las ingenierías y en las adquisiciones de algunos equipos mecánicos por su complejidad del diseño, pocos proveedores, costo de adquisición y el tiempo de entrega. Estos paquetes son importantes debido que influyen en el cronograma, así también en el presupuesto.

- **Paquetes Especializados**

Característicos por tener alto impacto en el proyecto y baja complejidad en el mercado.

Se emplearía para los paquetes de servicios de construcción, debido que se cuenta con regulares postores con amplia experiencia, asimismo en la adquisición de los paquetes de equipos de planta. Considerando que los equipos de planta tienen una complejidad en el diseño se requieren ser evaluados, asimismo considerar que se tienen postores con experiencias en refinerías. Estos paquetes influyen en el cronograma y por ende en el presupuesto asignado.

- **Paquetes no Críticos**

Característicos por tener bajo impacto en el proyecto y baja complejidad en el mercado.

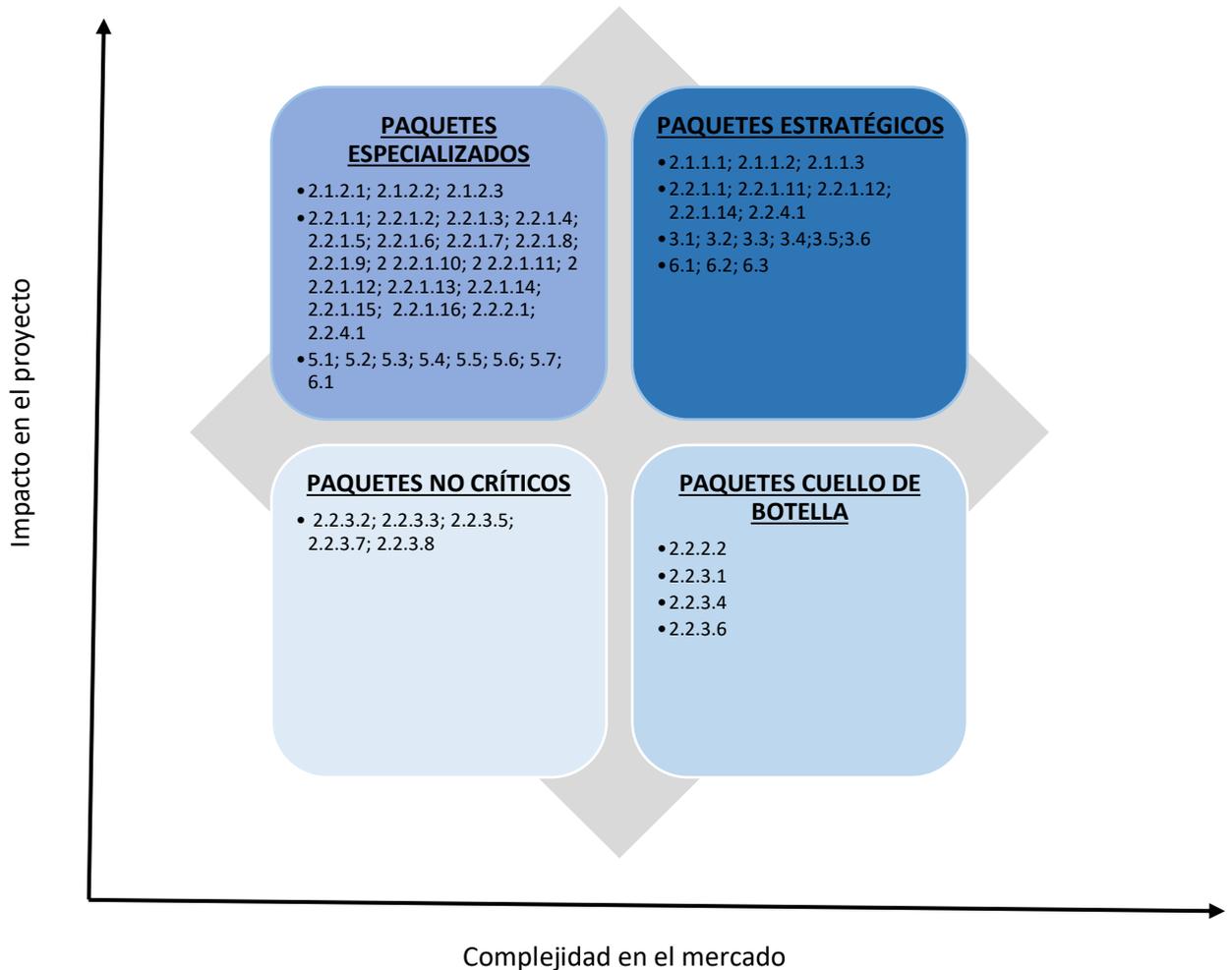
Como su mismo título lo expone, se considera a los paquetes que serán adquiridos sin mayor esfuerzo debido a la alta oferta de estos materiales. Asimismo, estos paquetes se pueden conseguir a través de ofertantes locales que no requieren un estudio muy detallado y requieren un mínimo control de inspección.

- **Paquetes Cuello de Botella**

Característicos por tener bajo impacto en el proyecto y alta complejidad en el mercado.

Estos paquetes dependerán de sus diseños, por lo tanto, tienen una alta complejidad en el mercado, sin embargo, no afectaría en el proyecto, debido que el tiempo de adquisición es de menor duración.

**Figura 7.22. Matriz Kraljik**



Fuente: Autores de esta tesis

Por otra parte, a raíz de la matriz Kraljik permite que se tenga un análisis de juicio de expertos a fin de determinar si estos paquetes serán adquiridos mediante licitaciones u órdenes de compra directa.

Órdenes de compra directa: Será asignado para los paquetes no críticos y los de cuello de botella, al tener bajo impacto en el proyecto. En estos procesos se requieren las evaluaciones los proveedores que trabajan con la empresa y ya tienen convenios con éste. El tiempo de duración para estos procesos puede tomar de 7 a 10 días aproximadamente.

Licitaciones: Para este caso, si se requiere un proceso completo para la elección del proveedor o contratista, debido que sí afectaría en el proyecto. Es requerido que participe los responsables de procura. Así mismo, este proceso puede tomar un promedio de 22 días. En caso se prolongue o declare desierto, se reevaluará los términos de referencia para determinar qué decisión tomar.

### **7.9.3. Documentos de Compra**

#### **7.9.3.1. Descripción del paquete de Trabajo**

Para el siguiente caso, se tomará como un caso del EDT, el paquete 2.2.1.12, correspondiente al paquete 12 (bombas para agua)

#### **Descripción del paquete de trabajo**

Las bombas para agua son empleadas para el flujo de este fluido a la caldera, hornos por ello se requiere que estas bombas cumplan con los indicadores de presión y caudal según el plano detalle. Su importancia en el proyecto radica que son de un costo significativo y la cantidad requerida alrededor de 10 bombas. Además, al ser considerados como activos en la nueva planta se debe tener un plan de servicio postventa.

Para el siguiente caso, se tomará como un caso del EDT, el paquete 2.2.1.12, correspondiente al paquete 12 (bombas para agua)

Las bombas para agua son empleadas para el flujo de este fluido a la caldera, hornos por ello se requiere que estas bombas cumplan con los indicadores de presión y caudal según el plano detalle. Su importancia en el proyecto radica que son de un costo significativo y la cantidad requerida alrededor de 10 bombas. Además, al ser considerados como activos en la nueva planta se debe tener un plan de servicio postventa.

### 7.9.3.2. Requisitos mínimos que deben cumplir los proveedores

#### Requisitos Comerciales

**Tabla 7.36. Requisitos Comerciales**

Servicio de atención:	
Razón social del postor:	
Vigencia de actividad:	
Homologación de fabricante:	
Experiencia del postor:	
Plazo de entrega:	
Lugar de entrega:	
Validez de oferta:	
Forma de pago:	

Fuente: Autores de esta tesis

#### Requisitos Técnicos

Para definir los campos de trabajo hidráulicos y principales dimensiones de las bombas hidráulicas se emplean las siguientes normas: EN 733/ DIN 2455/ NF E44111

**Figura 7.23. Datos de servicio**

Tipo	Motor P2		l/min m <sup>3</sup> /h	500	583	667	750	833	917	1000	1083	1167	1250	1333	1417	1500	1667	
	KW	HP		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100	
RNI 65/13	0,75	1	m.c.a.	5,6	5,4	5,2	4,7											
RNI 65/13	1,1	1,5		6,6	6,4	6,3	5,9	5,7	5,2									
RNI 65/16	1,1	1,5		5,7	5,5	5,2	5	4,5										
RNI 65/16	1,1	1,5		6,4	6,2	6,1	5,9	5,6	5,2									
RNI 65/16	1,5	2		7,6	7,2	7,1	6,9	6,6	6,2	5,8								
RNI 65/16	2,2	3		8,9	8,8	8,6	8,3	8,1	7,8	7,4	7	6,4						
RNI 65/16	3	4		10	9,9	9,8	9,6	9,3	9	8,7	8,3	8	7,2					
RNI 65/20	2,2	3		9,5	9,1	8,9	8,4	8	7,5									
RNI 65/20	2,2	3		11,3	11,1	10,9	10,6	10,2	9,9	9,4	8,9	8,2						
RNI 65/20	3	4		13,5	13,2	13	12,8	12,3	12	11,6	11,1	10,5	9,8					
RNI 65/20	4	5,5		15	14,9	14,7	14,3	14,1	13,8	13,1	12,7	12,1	11,5	10,8				
RNI 65/20	4	5,5		16,4	16,2	16	15,8	15,5	15,1	14,7	14,1	13,6	13	12,2	11,5			
RNI 65/26h	3	4			14	13,7	13,5	12,6	12	11,3	10	8,7	7,5					
RNI 65/26h	5,5	7,5				19,5	19	18,6	18,3	17,5	17	16,2	15	14	13	12		
RNI 65/26h	5,5	7,5				22	21,5	21,2	21	20,5	20	19	18	17,5	16,3	15	11,5	
RNI 65/26h	7,5	10				24,5	24	23,5	23	22,7	22,5	22	21,7	21	19	18,5	15	
RNI 65/32H	5,5	7,5				20,5	20	18,6	18	16,2	15,5	13						
RNI 65/32H	5,5	7,5				23,5	23	22,5	21,3	20	18,7	16,5	15					
RNI 65/32H	7,5	10				27	26,5	26	25	24	23	20,7	18,8	16,8				
RNI 65/32H	7,5	10				30	29,5	29	28,3	27,5	26,4	25	22,7	21	18,5			
RNI 65/32H	11	15					33,5	33	32,5	31,4	30	27,8	26,2	23,4	21,2			
RNI 65/32H	11	15					37,5	37	36,2	35,5	33,8	32,5	31	28	25,7	20,7		

Fuente: Bonnet 2020

### 7.9.3.3. Documentación de la Oferta

Se presentará según sea requerido el proceso se envía correo de invitación a los postores para que presenten su mejor propuesta técnica-económica, vía e-mail.

Para el siguiente caso, se tomará como un caso del EDT, el paquete 2.2.1.12, correspondiente al paquete 12 (bombas para agua)

#### 7.9.3.4. Matriz de decisión

Para realizar la evaluación de las propuestas técnico-económicas se reúnen al comité de selección, que incluye al Gerente de Proyecto, Ingeniero de Calidad, Ingeniero de Planificación y Costos, Administrador de Contratos y Comunicaciones, Comprador y Jefe de Supervisión Técnica. Mediante una escala de ponderación se establece un criterio de evaluación y decisión

**Tabla 7.37. Matriz de decisión**

N° Ítem	Criterio de Evaluación	Peso Ponderado (100%)
1	Evaluación Técnica	25%
2	Evaluación Económica	20%
3	Experiencia del Postor	10%
4	Tiempo de Entrega	8%
5	Garantía	8%
6	Funcionalidad	7%
7	Mantenimiento	7%
8	Reputación en el mercado	5%
9	Enfoque de Gestión	5%
10	Capacidad Financiera	5%

Fuente: Autores de esta tesis

#### 7.9.4. Contratos

Se presenta en el Anexo 6. el modelo de contrato para la contratación de una empresa que realizará las obras civiles en la nueva planta refinadora de azúcar.

### 7.10. Componentes Adicionales

#### 7.10.1. Planes de Transición y Transferencia

El plan de transición y transferencia del proyecto descrito a continuación define de manera concreta y clara los entregables a ser traspasados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, de manera que dicho traspaso sea ordenado y trazable.

A continuación, se detallan los entregables de cada etapa del proyecto y la responsabilidad por su apropiado completamiento, el cuadro siguiente corresponde a la etapa de diseño:

**Tabla 7.38. Entregables de la Etapa de Diseño**

<b>Etapa</b>	<b>Diseño</b>
<b>Responsable</b>	<b>Ingeniero de Calidad</b>
<b>Entregables</b>	<p>Ingeniería del proceso (expediente tecnico)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planos</li> <li>Diagramas de flujo</li> <li>Diagramas de tuberías e instrumentación</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Especificaciones de materiales</li> <li>Hojas de datos de equipos</li> <li>Cantidades</li> </ul> <p>Ingeniería civil (expediente tecnico)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planos</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Especificaciones de materiales</li> <li>Cantidades</li> </ul> <p>Sistemas de tuberías (expediente tecnico)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planos</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Especificaciones de materiales</li> <li>Diagramas isométricos</li> <li>Cantidades</li> </ul> <p>Sistemas eléctricos (expediente tecnico)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planos</li> <li>Diagramas unifilares</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Especificaciones de materiales</li> <li>Cantidades</li> </ul> <p>Sistemas de control e instrumentación (expediente tecnico)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planos</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Especificaciones de materiales</li> <li>Hojas de Datos de instrumentos</li> <li>Diagramas de lazo</li> <li>Cantidades</li> </ul> <p>Sistemas auxiliares y de seguridad (expediente tecnico)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planos</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Especificaciones de materiales</li> <li>Hojas de datos de equipos</li> <li>Cantidades</li> </ul>

Fuente: Autores de esta tesis

El cuadro siguiente detalla los entregables de la etapa regulatorio y legal y la responsabilidad por su apropiado cumplimiento:

**Tabla 7.39. Entregables de la Etapa Regulatorio y Legal**

<b>Etapa</b>	<b>Regulatorio y Legal</b>
<b>Responsable</b>	<b>Ingeniero de Planificación y Costos</b>
<b>Entregables</b>	Licencias Estudio de Impacto Ambiental Seguros

Fuente: Autores de esta tesis

El cuadro siguiente detalla los entregables de la etapa de procura y la responsabilidad por su apropiado completamiento:

**Tabla 7.40. Entregables de la Etapa de Procura**

<b>Etapa</b>	<b>Procura</b>
<b>Responsable</b>	<b>Administrador de Contratos y Comunicaciones</b>
<b>Entregables</b>	<p>Contratos de servicios de diseño</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería del proceso</li> <li>Ingeniería civil</li> <li>Sistemas de tuberías</li> <li>Sistemas eléctricos</li> <li>Sistemas de control e instrumentación</li> <li>Sistemas auxiliares y de seguridad</li> </ul> <p>Contratos de servicios de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obras provisionales</li> <li>Obras civiles</li> <li>Equipos de planta</li> <li>Sistemas de tuberías</li> <li>Sistemas eléctricos</li> <li>Sistemas de control e instrumentación</li> <li>Sistemas auxiliares y de seguridad</li> </ul> <p>Contratos de fabricación de equipos de planta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paquete 1 (Secador)</li> <li>Paquete 2 (3 centrifugas)</li> <li>Paquete 3 (3 tachos al vacío)</li> <li>Paquete 4 (3 strike receivers)</li> <li>Paquete 5 (2 filtros a presión)</li> <li>Paquete 6 (equipos disolución y filtración)</li> <li>Paquete 7 (tanques de licor, jarabe, azúcar y agua)</li> <li>Paquete 8 (ventiladores, calentadores y filtros)</li> <li>Paquete 9 (envasadoras y tolvas)</li> <li>Paquete 10 (mezcladores, transportadores y elevadores)</li> <li>Paquete 11 (bombas para proceso)</li> <li>Paquete 12 (bombas para agua)</li> <li>Paquete 13 (tableros eléctricos de fuerza)</li> <li>Paquete 14 (transformador y tableros media tensión)</li> <li>Paquete 15 (tablero de control)</li> <li>Paquete 16 (instrumentos de campo y control)</li> </ul> <p>Contratos de fabricación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras metálicas del edificio</li> <li>Spools de tuberías</li> </ul> <p>Contratos de compra de materiales y suministros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Materiales y consumibles</li> <li>Paquete 1 (concreto premezclado)</li> <li>Paquete 2 (acero corrugado)</li> <li>Paquete 3 (tuberías de acero y accesorios)</li> <li>Paquete 4 (válvulas manuales)</li> <li>Paquete 5 (planchas y perfiles metálicos)</li> <li>Paquete 6 (cables y conectores)</li> <li>Paquete 7 (bandejas, tubería conduit y accesorios)</li> <li>Paquete 8 (artefactos de iluminación y tomacorrientes)</li> </ul> <p>Contratos de compra de equipos auxiliares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paquete 1 (ascensor montacargas)</li> </ul>

Fuente: Autores de esta tesis

El cuadro siguiente detalla los entregables de la etapa de construcción y la responsabilidad por su apropiado completamiento:

**Tabla 7.41. Entregables de la Etapa de Construcción**

<b>Etapa</b>	<b>Construcción</b>
<b>Responsable</b>	<b>Jefe de Supervision Tecnica</b>
<b>Entregables</b>	Obras provisionales Cerco perimetral Oficinas de obra Servicios de obra Almacén de obra Obras civiles Cimentación de edificio Edificio metálico Subestación eléctrica Vías y Accesos Equipos de planta Equipos de 1er nivel de edificio Equipos de 2do nivel de edificio Equipos de 3er nivel de edificio Equipos de 4to nivel de edificio Sistemas de tuberías Sistemas de procesos Sistemas de servicios Sistemas eléctricos Subestación eléctrica Líneas de media tensión Sala de fuerza eléctrica Líneas de baja tensión Iluminación Sistemas de control e instrumentación Sala de control Instrumentación de campo Instrumentación de control Sistemas auxiliares y de seguridad Sistema contra incendios Sistema de drenaje industrial Plataformas de acceso y barandas de seguridad Ascensor montacargas

Fuente: Autores de esta tesis

El cuadro siguiente detalla los entregables de la etapa de pruebas y puesta en marcha y la responsabilidad por su apropiado completamiento:

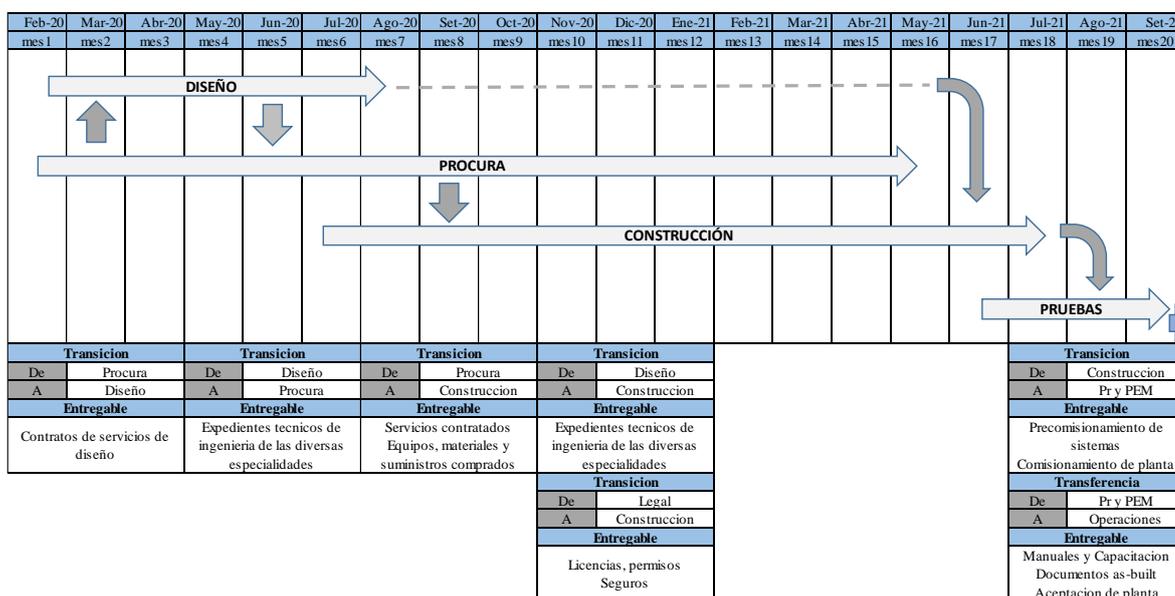
**Tabla 7.42. Entregables de la Etapa de Pruebas y Puesta en Marcha**

<b>Etapa</b>	<b>Pruebas y Puesta en Marcha</b>
<b>Responsable</b>	<b>Jefe de Supervision Tecnica</b>
<b>Entregables</b>	Precomisionamiento Sistema de disolución Sistema de clarificación Sistema de filtración Sistema de cristalización y centrifugación Sistema de secado Sistema de mezclado Sistema de envasado Comisionamiento Puesta en marcha con agua Puesta en marcha con azúcar Capacitación y entrega Capacitación de personal de operación Capacitación de personal de mantenimiento Aceptación de la planta

Fuente: Autores de esta tesis

El esquema siguiente sintetiza las etapas de transición y transferencia del proyecto

**Figura 7.24. Etapas de Transición y Transferencia del Proyecto**



Fuente: Autores de esta tesis

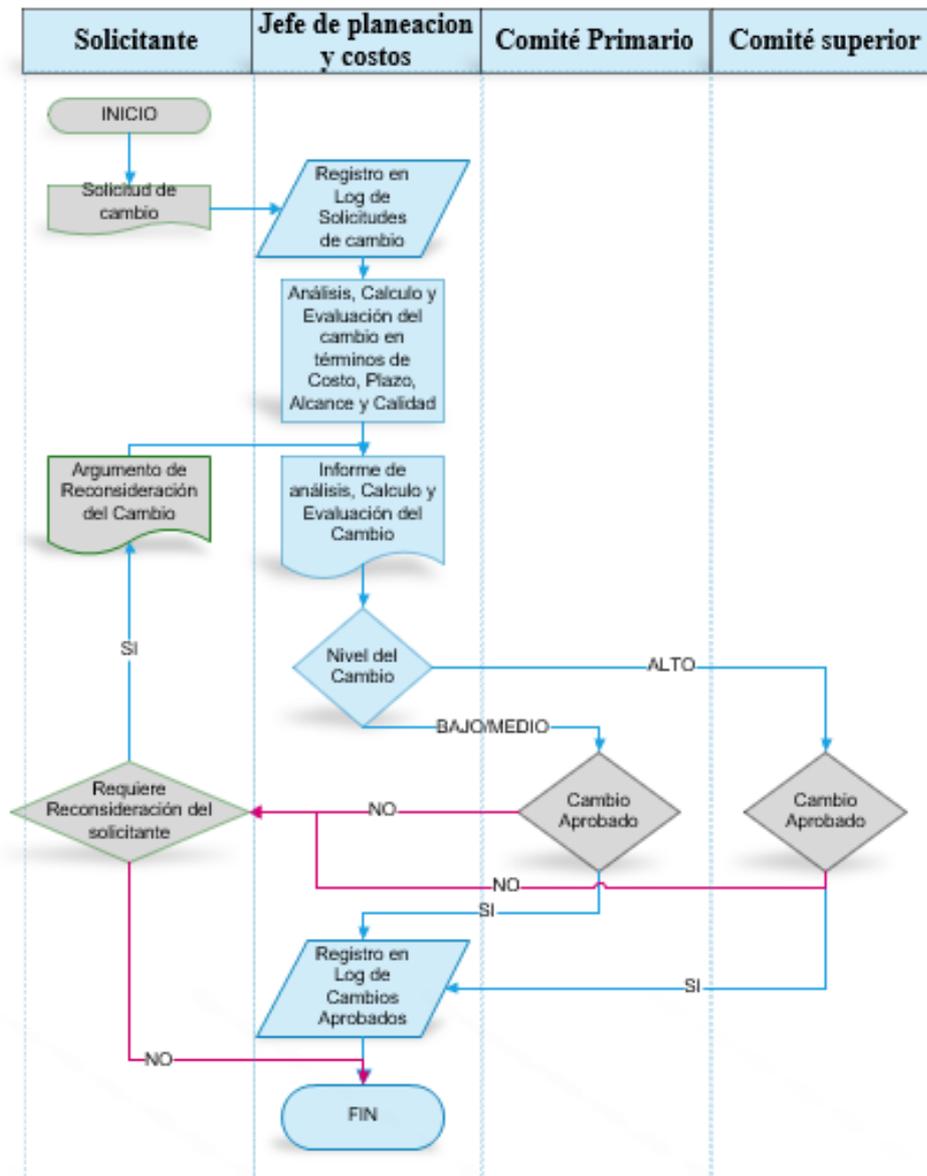
### **7.10.2. Sistema de Control de Cambios**

En este apartado se detallan los criterios y lineamientos que deben llevarse a cabo para la gestión de los cambios que se presenten durante el ciclo de vida del proyecto. Los criterios y lineamientos definidos para llevar a cabo dicha gestión han sido desarrollados dando prioridad a la necesidad de mantener formalmente alineado al equipo e interesados del proyecto respecto del proceso a seguir desde que se detecta un posible cambio, hasta su aprobación y registro.

#### **7.10.2.1. Flujo de Control de Cambios**

Se detallan los pasos del proceso, entre la solicitud y la aprobación de cualquier cambio que se detecta en el proyecto. Independiente del hecho que cualquier área o interesado del proyecto puede detectar un posible cambio, el flujo propuesto centraliza las acciones de este proceso.

**Figura 7.25. Flujo de Control de Cambios**



Fuente: Autores de esta tesis

### 7.10.2.2. Roles y Responsabilidades del Control de Cambios

En el cuadro mostrado a continuación se definen los roles y responsabilidades para el efectivo control de los cambios del proyecto.

**Tabla 7.43. Roles y Responsabilidades del Control de Cambios**

Acción	Responsable
Solicitud de cambio	Área que detecta y solicita el cambio
Registro de la solicitud de cambio en el Log de Solicitudes de Cambio	Ingeniero de Planificación y Costos
Análisis, calculo y evaluación del cambio	Ingeniero de Planificación y Costos
Informe de análisis calculo y evaluación del cambio	Ingeniero de Planificación y Costos
Aprobación o rechazo del cambio, si este es de nivel bajo o medio	Comité Primario de Cambios
Aprobación o rechazo del cambio, si este es de nivel alto	Comité Superior de Cambios
Argumento de reconsideración del cambio	Área que detecta y solicita el cambio
Registro del cambio aprobado en el Log de Cambios Aprobados	Ingeniero de Planificación y Costos
Ejecución del cambio	Áreas y/o disciplinas relacionadas
Evaluación y cierre del cambio	Comité de Cambios
Archivo del cambio	Comité de Cambios
Verificación de la efectividad del cambio	Jefe del área que detecta la necesidad del cambio

Fuente: Autores de esta tesis

### 7.10.2.3. Comité de Control de Cambios

El sistema de control de cambios definido para el proyecto considera tres niveles de cambio: bajo, medio y alto, así como los criterios para su gestión, lo cual se muestra en el cuadro siguiente:

**Tabla 7.44. Criterios y Niveles de Cambio**

Criterio	Nivel del Cambio		
	Bajo	Medio	Alto
Monto del cambio	Maximo USD 1,800	Entre USD 1,800 y USD 12,000	Entre USD 12,000 y USD 25,000
Desviación del cronograma	Maximo 1 día	Entre 2 y 7 días	Entre 8 y 14 días
Desviación del alcance	Mínimo	Apreciable	Importante
Responsable de la Gestión y Aprobación	Comité Primario	Comité Primario	Comité Superior

Fuente: Autores de esta tesis

Se han definido dos comités de control de cambios en virtud del nivel de los riesgos e impactos sobre la triple restricción de cada cambio, así como de la autoridad conferida para su aprobación.

El Comité Primario de Control de Cambios es el responsable tanto de la gestión como de la aprobación de los cambios de nivel bajo y medio.

El Comité Primario de Control de Cambios está conformado íntegramente por miembros del equipo del proyecto, quienes se nombran a continuación:

- Gerente de Proyecto
- Ingeniero de Calidad
- Ingeniero de Planificación y Costos
- Jefe de Supervisión Técnica

El Comité Primario de Control de Cambios se debe reunir una vez a la semana para revisar el estado y registro de los cambios del proyecto.

Por su parte, el Comité Superior de Control de Cambios es el responsable tanto de la gestión como de la aprobación de los cambios de nivel alto.

El Comité Superior de Control de Cambios está conformado tanto por miembros del equipo del proyecto, como por miembros de la organización, tanto de COAZUCAR como de Cartavio quienes se nombran a continuación:

- Gerente de Proyecto, del equipo del proyecto
- Ingeniero de Planificación y Costos, del equipo del proyecto
- Gerente de Producción (Sponsor), de COAZUCAR
- Superintendente de Producción (Cliente), de Cartavio.
- Superintendente de Proyectos, de Cartavio.
- Jefe de Control de Presupuesto, de Cartavio.

El Comité Superior de Control de Cambios se debe reunir una vez al mes o, cuando se presenten cambios con montos sobre el nivel de aprobación del Comité

Primario de Cambios, para la revisión y aprobación de dichos cambios, así como para la revisión del estado y registro de los cambios del proyecto.

#### 7.10.2.4. Ficha de Control de Cambios

La ficha mostrada a continuación contiene los pasos del proceso de control de cambios de manera de mantener su trazabilidad una vez que ingresan al proceso de control de cambios.

**Figura 7.26. Ficha de Control de Cambios**

PROYECTO: Diseño, Instalacion y Puesta en Marcha de una Planta Refinadora de Azucar de 500 t/día					
FICHA DE CONTROL DE CAMBIOS					
AREA QUE SOLICITA		: Diseño de Sistemas de Tuberias		Partida existe en el presupuesto: <input checked="" type="checkbox"/>	
FECHA DE SOLICITUD		: 10-jun-20		Partida nueva en el presupuesto: <input type="checkbox"/>	
FECHA DE APROBACION		: 22-jun-20			
<b>JUSTIFICACIÓN:</b>					
Se debe modificar la orientacion de las lineas de rebose y drenaje de los tanques del primer nivel del edificio hacia, debido a la nueva disposicion de las canaletas de derrames y drenajes del edificio					
<b>ALCANCE:</b>					
El presente cambio aplica a los siguientes equipos: tanque para licor disuelto (01), tanque de agua dulce (01), tanque de licor de sumideros (01), tanque de distribucion de jarabe (01), tanque de agua de lavado (01), tanque de condensado puro (01), tanque de agua para proceso (02). Asimismo, se deben actualizar los isometricos y diagramas de tuberias e instrumentacion relacionados					
<b>DOCUMENTOS ASOCIADOS:</b>					
N/A					
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN:</b>		07 días			
<b>OBSERVACIONES:</b>					
Se debe verificar la consistencia de estos cambios con los correspondientes a las obras civiles de losas de concreto, canaletas de derrames y drenajes del edificio					
<b>COSTO:</b>					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (USD)	TOTAL (USD)
1	Diseño de Sistemas de Tuberias	HH	14,00	50	700
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>USD</b>	<b>700</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>0,00%</b>	<b>USD 0</b>
<b>COSTO TOTAL SIN IGV</b>				<b>USD</b>	<b>700</b>
<b>APROBACIONES:</b>					
	SI	NO		SI	NO
PROCEDER CON EL TRABAJO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SE APRUEBA EXTENSION DE PLAZO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DATOS ADJUNTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SE APRUEBA CAMBIOS EN PRECIOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nota: Las aprobaciones de extension de plazo y de cambios en precios deben especificarse en la seccion "OBSERVACIONES"					
_____			_____		
INGENIERO DE PLANIFICACION Y COSTOS			GERENTE DE PROYECTO		

Fuente: Autores de esta tesis

### **7.10.3. Evaluación del Éxito del Proyecto**

En este apartado se muestran los formatos preparados con el objetivo de obtener una visión completa del nivel de cumplimiento alcanzado por el proyecto, ya sea que se hayan alcanzado los objetivos propuestos en forma exitosa, o, si no ha sido así, para definir de forma honesta y clara las oportunidades de mejora de cara a proyectos futuros.

#### **7.10.3.1. Ficha de Evaluación del Éxito del Proyecto**

La ficha de evaluación del éxito del proyecto que se muestra a continuación tiene como objetivo calcular el nivel de cumplimiento de los objetivos del proyecto, en términos de la triple restricción, y en términos de los atributos principales del producto.

El llenado de esta ficha de evaluación será llevado a cabo por el equipo del proyecto, apelando a la responsabilidad y honestidad del mismo para obtener datos confiables, posterior a ello, será evaluado y aprobado por el gerente general, gerente de producción (sponsor) y superintendente de producción (cliente).

**Figura 7.27. Ficha de Evaluación del Éxito del Proyecto**

<b>PROYECTO: Diseño, Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Refinadora de Azúcar de 500 t/día</b>			
<b>FICHA DE EVALUACIÓN DEL ÉXITO DEL PROYECTO</b>			
Elaborado por:	_____	Fecha:	_____
Aprobado por:	_____	Fecha:	_____
<b>PRESUPUESTO (Cantidades en millones de USD, excepto para E)</b>			
Presupuesto (A)	_____	Monto Final Real (D)	_____
Cambios/Adicionales Aprobados (B)	_____	Desviación del Presupuesto (E=D/C)	_____
Presupuesto Previsto (C=A+B)	_____		
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No
<b>PLAZO (Cantidades en meses, excepto para E)</b>			
Plazo (A)	_____	Plazo Final Real (D)	_____
Ampliaciones Aprobadas (B)	_____	Desviación del Plazo (E=D/C)	_____
Plazo Previsto (C=A+B)	_____		
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No
<b>IMPACTO AMBIENTAL (Durante la Ejecución del Proyecto)</b>			
Incidentes Ambientales	_____	Sanciones por Incidentes Ambientales	_____
Conflictos Ambientales con Comunidades	_____	Monto de Sanciones Ambientales (KUSD)	_____
No Conformidades Ambientales	_____		
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No
<b>INTERRUPCIONES DE LA PLANTA EXISTENTE (Durante la Ejecución del Proyecto)</b>			
Días de Parada de Planta Prevista (A)	_____		
Días de Parada de Planta Real (B)	_____		
Desviación (C=B/A)	_____		
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No
<b>PRODUCTO: PLANTA (Cantidades en meses, excepto C y F)</b>			
Periodo de Arranque Previsto (A)	_____	Periodo de Puesta en Marcha Previsto (D)	_____
Periodo de Arranque Real (B)	_____	Periodo de Puesta en Marcha Real (E)	_____
Desviación (C=B/A)	_____	Desviación (F=E/D)	_____
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No
<b>PRODUCCION (Capacidades Nominales)</b>			
Capacidad Prevista de la Planta (A)	_____ t/día		
Capacidad Real de la Planta (B)	_____ t/día		
Desviación (C=B/A)	_____		
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No
<b>RELACIÓN CON PROVEEDORES</b>			
Se generaron relaciones positivas con los proveedores	_____	_____ Sí	_____ No
Se generaron incidentes que impactaron en los objetivos del proyecto	_____	_____ Sí	_____ No
En caso sea "Sí", ¿se gestionaron éstos a través del sistema de control de cambios?	_____	_____ Sí	_____ No
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No
<b>RELACIÓN CON ENTIDADES DEL ESTADO</b>			
Se cumplió con las normativas establecidas por las entidades del Estado	_____	_____ Sí	_____ No
Se generaron incidentes que impactaron en los objetivos del proyecto	_____	_____ Sí	_____ No
En caso sea "Sí", ¿se gestionaron éstos a través del sistema de control de cambios?	_____	_____ Sí	_____ No
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No
<b>RELACIÓN CON EL PERSONAL</b>			
El impacto generado por el proyecto en la organización es, en términos generales:	_____	_____ Positivo	_____ Negativo
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No
<b>RELACIÓN CON LAS COMUNIDADES</b>			
El impacto generado por el proyecto en las comunidades es, en términos generales:	_____	_____ Positivo	_____ Negativo
Cumplimiento del objetivo:		_____ Sí	_____ No

Fuente: Autores de esta tesis

### **7.10.3.2. Evaluación de la Satisfacción del Cliente**

La satisfacción del cliente es uno de los aspectos más importantes que determinan si dicho cliente va a querer repetir un proyecto, ya sea con el mismo gerente y su equipo, o con la organización que lo llevo a cabo.

El llenado de la ficha de evaluación de la satisfacción del cliente, mostrada a continuación, será solicitado a los siguientes stakeholders: gerente general, gerente de producción (sponsor) y superintendente de producción (cliente).

**Figura 7.28. Ficha de Evaluación de la Satisfacción del Cliente**

<b>PROYECTO: Diseño, Instalacion y Puesta en Marcha de una Planta Refinadora de Azucar de 500 t/día</b> <b>FICHA DE EVALUACION DE LA SATISFACCION DEL CLIENTE</b>	
Elaborado por (Rol): _____	Fecha: _____
<b>Instrucciones:</b> Por favor responda las siguientes preguntas marcando una sola de las alternativas, del 1 al 10, donde 1 significa "ninguna importancia o satisfaccion" y 10 significa "maxima importancia o satisfaccion", según corresponda	
¿Cual es el nivel de importancia que usted le asigna al "Presupuesto" en un Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
¿Cual es su nivel de satisfaccion respecto del cumplimiento del "Presupuesto" del Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
¿Cual es el nivel de importancia que usted le asigna al "Plazo" en un Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
¿Cual es su nivel de satisfaccion respecto del cumplimiento del "Plazo" del Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
¿Cual es el nivel de importancia que usted le asigna a la Funcionalidad del "Producto" resultado de un Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
¿Cual es su nivel de satisfaccion respecto de la Funcionalidad del "Producto" resultado del Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
¿Cual es el nivel de importancia que usted le asigna a la Seguridad del "Producto" resultado de un Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
¿Cual es su nivel de satisfaccion respecto de la Seguridad del "Producto" resultado del Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
¿Cual es el nivel de importancia que usted le asigna al Desempeño Ambiental del "Producto" resultado de un Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
¿Cual es su nivel de satisfaccion respecto del Desempeño Ambiental del "Producto" resultado del Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
En terminos generales, ¿Cuál es su nivel de satisfaccion respecto del Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	
En terminos generales, ¿Cuál es su nivel de satisfaccion respecto del "Producto" del Proyecto?	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	

Fuente: Autores de esta tesis

### **7.10.3.3. Ficha evaluación del Equipo**

La evaluación del equipo y la definición de planes de mejora personalizados constituyen una herramienta de soporte al liderazgo y ayudan a la formación de un buen equipo de proyecto, y como tal, se tiene previsto implementarla.

### **Evaluación de los Recursos Internos**

La siguiente es la ficha de evaluación de desempeño propuesta para los miembros del equipo del proyecto.

**Figura 7.29. Ficha de Evaluación de Desempeño del Miembros del Equipo del Proyecto**

**Evaluación de Desempeño**

<b>FECHA</b>	
<b>DNI</b>	
<b>GERENCIA - DPTO.</b>	
<b>CARGO</b>	<b>PERÍODO EVALUADO</b>
AÑOS	MESES
ANTIGÜEDAD	

EVALUACION DE FACTORES											
FACTORES	SUB FACTORES	CALIFICACION							Puntaje : Calificación x 10%		
		1	2	3	4	5	6	7			
<b>1.0 CUMPLIMIENTO (40 %)</b> Mide el logro en oportunidad, eficiencia, calidad y seguridad de las funciones y tareas encomendadas.	<b>1.1 OBTENCION DE RESULTADOS</b> Cumplimiento de las labores encomendadas en los plazos previstos. Manejo de la Eficiencia y Eficacia.									Puntaje : Calificación x 10%	
	<b>1.2 EFICIENCIA</b> Uso de los recursos : Tiempo, Recursos Humanos, Materiales y Presupuestos con búsqueda de su optimización.									Puntaje : Calificación x 10%	
	<b>1.3 CALIDAD DEL TRABAJO</b> Orientación a la entrega con calidad de las tareas encomendadas.									Puntaje : Calificación x 10%	
	<b>1.4 SEGURIDAD</b> En su trabajo y decisiones tiene presente y actúa de acuerdo a las normas de Prevención de Riesgos.									Puntaje : Calificación x 10%	
<b>2.0 ACTITUD (40 %)</b> Compromiso con los objetivos de la empresa, orientación al logro, hacia el cargo que desempeña, y su capacidad de relacionarse adecuadamente. La actitud y las "habilidades blandas" son los factores más diferenciadores para progresar en la organización.	<b>2.1 COMPROMISO</b> Grado de vinculación con las metas de la organización y e implicación en los proyectos en que participa. Disposición para asumir responsabilidades.									Puntaje : Calificación x 8%	
	<b>2.2 AUTONOMIA Y TOMA DE DECISIONES</b> Soluciona las dificultades surgidas. En su ámbito de responsabilidad propone ideas nuevas preocupándose de su seguimiento y es oportuno y efectivo en la toma de decisiones.									Puntaje : Calificación x 8%	
	<b>2.3 ORIENTACION AL LOGRO</b> Se orienta adecuadamente para obtener resultados y conseguir ser reconocido. Demuestra un nivel adecuado de competitividad y de espíritu de superación.									Puntaje : Calificación x 8%	
	<b>2.4 RELACIONES PERSONALES</b> Capacidad para generar y mantener un buen clima en su equipo de trabajo. Capacidad de relacionarse con distintos niveles jerárquicos internos y externos.									Puntaje : Calificación x 8%	
	<b>2.5 TRABAJO EN EQUIPO</b> Capacidad para integrarse activamente al cumplimiento de las metas del equipo. En posiciones de jefatura es capaz de formar y motivar buenos equipos.									Puntaje : Calificación x 8%	
<b>3.0 CAPACIDAD (20 %)</b> Mide las competencias del trabajador para el ejercicio del cargo / funciones encomendadas.	<b>3.1 DOMINIO DEL CARGO / FUNCION</b> Grado de conocimiento y habilidad con que desempeña su trabajo.									Puntaje : Calificación x 10%	
	<b>3.3 CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN</b> Habilidad para evaluar las informaciones, peticiones, manejo de las prioridades, oportunidad y actuaciones en su trabajo.									Puntaje : Calificación x 10%	
<b>Puntaje Total :</b>										0%	

<b>AREAS SOBRESALIENTES</b>	<b>AREAS A MEJORAR</b>	<b>SUGERENCIAS PARA EL DESARROLLO DEL EVALUADO</b>

<b>EVALUACION GLOBAL ( No Hacer)</b>	<b>DAOS DEL EVALUADOR</b>	<b>EVALUADO</b>
<b>Puntaje (P) :</b> 6,3 ++ MUY BUENO 5,0-6,3 BUENO 4,00-4,99 S.A.TISFACTORIO MENOR A 4 INSATISFACTORIO	<b>NOMBRE:</b>  <b>CARGO:</b>	<b>FIRMA</b>
<input type="checkbox"/> >90% <input type="checkbox"/> 90%-71% <input type="checkbox"/> 71%-57% <input type="checkbox"/> <57%		

Fuente: Autores de esta tesis

**Evaluación de los Proveedores Externos de Bienes**

La evaluación de proveedores externos provee información importante de cara a su gestión. La ficha mostrada a continuación es aplicable a los proveedores de bienes

**Figura 7.30. Ficha de Evaluación de Proveedores Externos de Bienes**

	<b>REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROVEEDORES DE MATERIALES</b>			Reg. Cal. Proov. Mat. Versión 00
--	------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------

REG. N°: \_\_\_\_\_

**RAZON SOCIAL:** \_\_\_\_\_  
**RUC:** \_\_\_\_\_  
**PROVEEDOR:** \_\_\_\_\_  
**CONTACTO:** \_\_\_\_\_  
**DIRECCION:** \_\_\_\_\_  
**OBRA:** \_\_\_\_\_

Instrucciones: Puntaje más alto significa mejor cumplimiento. Marcar sólo uno de los puntajes indicados.

<b>I CUMPLIMIENTO DE PLAZOS (CP)</b>					
1 El proveedor cumple con los plazos de entrega acordados	100	75	50	25	0
<b>II CALIDAD DEL PRODUCTO (CE)</b>					
2 El proveedor cumple con la calidad requerida de los productos solicitados	100	75	50	25	0
<b>III CAPACIDAD TÉCNICA (CT)</b>					
3 El proveedor tiene la capacidad técnica para atender las necesidades requeridas	100	75	50	25	0
<b>IV CUMPLIMIENTO DE PRECIOS (PR)</b>					
4 El proveedor cumple con los precios acordados	100	75	50	25	0

CALIFICACIÓN OBTENIDA =  $(CP \times 1,20 + CE \times 1,50 + CT \times 0,50 + PR \times 0,80) / 4$   

CONCLUSION : La calificación del Proveedor es :

ACTIVO   
 ACTIVO CON OBSERVACIONES   
 BLOQUEADO

_____ Jefe de Supervision Tecnica	_____ Ingeniero de Calidad	_____ Ingeniero de Planificacion y Costos
Nombre	Nombre	Nombre
Fecha	Fecha	Fecha

Se adjunta documentación adicional para respaldar la calificación SI  NO

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Administrador de Contratos y Comunicaciones  
 Nombre  
 Fecha

Fuente: Autores de esta tesis

## Evaluación de los Proveedores Externos de Servicios

La ficha mostrada a continuación es aplicable a los proveedores de servicios

**Figura 7.31. Ficha de Evaluación de Proveedores Externos de Servicios**

	<b>REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROVEEDORES DE SERVICIOS</b>			Reg. Cal. Proov. Serv. Versión 00
--	-----------------------------------------------------------------	--	--	--------------------------------------

REG. N°: \_\_\_\_\_

RAZON SOCIAL: \_\_\_\_\_  
 RUC: \_\_\_\_\_  
 PROVEEDOR: \_\_\_\_\_  
 CONTACTO: \_\_\_\_\_  
 DIRECCION: \_\_\_\_\_  
 OBRA: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Puntaje más alto significa mejor cumplimiento. Marcar sólo uno de los puntajes indicados.

I CUMPLIMIENTO DE PLAZOS (CP)					
1 El proveedor cumple con los plazos de entrega acordados	100	75	50	25	0
II CALIDAD DEL PRODUCTO (CE)					
2 El proveedor cumple con la calidad requerida de los productos solicitados	100	75	50	25	0
III CAPACIDAD TÉCNICA (CT)					
3 El proveedor tiene la capacidad técnica para atender las necesidades requeridas	100	75	50	25	0
IV CUMPLIMIENTO DE PRECIOS (PR)					
4 El proveedor cumple con los precios acordados	100	75	50	25	0
V CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL (SS)					
5 El proveedor cumple con el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional establecido	100	75	50	25	0
VI COMPORTAMIENTO MEDIO AMBIENTAL (CM)					
6 El proveedor cumple con el Plan y/o Programa Medio Ambiental establecido	100	75	50	25	0

CALIFICACIÓN OBTENIDA =  $(CP \times 1,20 + CE \times 1,50 + CT \times 0,50 + PR \times 0,80 + SS \times 1,00 + CM \times 1,00) / 6$  \_\_\_\_\_

CONCLUSION : La calificación del Proveedor es :

ACTIVO  
 ACTIVO CON OBSERVACIONES  
 BLOQUEADO

_____ Jefe de Supervision Tecnica	_____ Ingeniero de Calidad	_____ Ingeniero de Planificacion y Costos
Nombre	Nombre	Nombre
Fecha	Fecha	Fecha

Se adjunta documentación adicional para respaldar la calificación SI  NO

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Administrador de Contratos y Comunicaciones

Nombre

Fecha

Fuente: Autores de esta tesis

## 7.10.4. Lecciones Aprendidas

### 7.10.4.1. Ficha de Lecciones Aprendidas

Se ha establecido que el conocimiento que resulte de toda oportunidad de mejora por implementar, o mejora lograda en cualquier proceso o su gestión, sea formalizada, es decir, transformada en conocimiento explícito. Para concretar el referido conocimiento se ha elaborado la ficha de lecciones aprendidas, la misma que servirá para consolidar el repositorio de estas, tanto para su uso en el proyecto, como por la organización en el futuro.

**Figura 7.32. Ficha de Lecciones Aprendidas**

PROYECTO: Diseño, Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Refinadora de Azúcar de 500 t/día					
FICHA DE LECCIONES APRENDIDAS					
CATEGORIA: _____		FECHA: _____			
AREA DE CONOCIMIENTO: _____		FECHA: _____			
CODIGO: _____		FECHA: _____			
ELABORADO POR: _____		FECHA: _____			
APROBADO POR: _____		FECHA: _____			
QUE SE HIZO					
CUALES FUERON LOS IMPACTOS					
DE QUE OTRA MANERA SE PUDO HACER					
DE QUE MANERA SE PUEDE HACER MEJOR					
LECCION APRENDIDA					
RECOMENDACIONES PARA FUTUROS PROYECTOS					
COMO Y DONDE PUEDE UTILIZARSE LO APRENDIDO A FUTURO EN ESTE PROYECTO					
COMO Y DONDE PUEDE UTILIZARSE LO APRENDIDO A FUTURO EN OTROS PROYECTOS					
QUIENES DEBEN SER COMUNICADOS SOBRE ESTA LECCION APRENDIDA					
CLIENTE	SI: ____	NO: ____	EQUIPO DEL PROYECTO	SI: ____	NO: ____
SPONSOR	SI: ____	NO: ____	ORGANIZACIÓN	SI: ____	NO: ____
USUARIO	SI: ____	NO: ____	OTRO: _____	SI: ____	NO: ____
COMO DEBE SER DIFUNDIDA ESTA LECCION APRENDIDA					
E-MAIL	SI: ____	NO: ____	PAGINA WEB	SI: ____	NO: ____
SERVIDOR	SI: ____	NO: ____	ESPACIO EN LA NUBE	SI: ____	NO: ____
INTRANET	SI: ____	NO: ____	OTRO: _____	SI: ____	NO: ____
ANEXOS					

Fuente: Autores de esta tesis

## **8. CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DEL TRABAJO DEL EQUIPO**

### **8.1. Crítica del trabajo realizado**

#### **8.1.1. Análisis de cumplimientos (alcance, calendario, calidad)**

Una de las mayores limitaciones del equipo que atravesó a lo largo de toda la Maestría ha sido la poca disponibilidad de tiempo de sus miembros para llevar a cabo sesiones de trabajo presencial, este hecho fue reconocido desde el principio como resultado de un proceso de retroalimentación llevado a cabo por el equipo luego de la elaboración, consolidación y entrega del primer trabajo final de la Maestría.

Como resultado de la modalidad adoptada para el desarrollo de dicho trabajo final, el equipo acordó que todos los entregables de la Maestría se dividan los entregables de acuerdo con la experiencia y fortalezas de los miembros del equipo.

Cabe resaltar que los aspectos positivos que se logran aplicando esta modalidad son el compromiso con el completamiento y una buena calidad de los entregables en términos de su contenido individual; sin embargo, su aplicación también genera oportunidades de mejora tales como la necesidad de estandarización del formato de los entregables consolidados, y la necesidad de llevar a cabo procesos de discusión e intercambio de opiniones previas a la consolidación consensuada de los entregables.

Lo descrito en el párrafo precedente, es en su totalidad congruente con el punto de vista de la realidad previa a la pandemia Covid19 declarada en marzo de 2020, la misma que estableció una “nueva normalidad”, precisamente al inicio de la última etapa de elaboración de los entregables de la presente tesis, inmediatamente posterior al *stage* de Barcelona.

Como medida a la pandemia Covid19 se optó por la modalidad del teletrabajo y las clases a distancia, lo cual, aplicado a la elaboración de los entregables de la presente tesis significó implementar cambios en la modalidad adoptada desde el principio de la Maestría, incorporando las videoconferencia para la presentación y edición compartida y simultanea de diversos tipos de documentos electrónicos, y el tiempo suficiente para discusiones, intercambio de opiniones y mejor consolidación de los entregables.

En virtud de ello, cabe destacar que, desde que se implementaron los cambios descritos como consecuencia de la “nueva normalidad” establecido por la pandemia Covid19, se han materializado las oportunidades de mejora identificadas en un principio respecto de la modalidad adoptada por el equipo para la elaboración de los entregables de la Maestría y de la presente tesis

Sin perjuicio de lo anterior, un factor clave que ha contribuido a la mejora de los entregables tanto de la Maestría como de la presente tesis ha sido el hecho que sus miembros permanecieron en condición de teletrabajo, lo cual permitió organizar de forma muy satisfactoria las reuniones del equipo y sus duraciones, a lo largo de todo el periodo de inmovilización por cuarentena decretada por el Gobierno.

Respecto del cumplimiento de los entregables en términos de su alcance, calidad y del de su consolidación, se muestra a continuación un cuadro que resume la visión que el equipo tiene de cada uno de los entregables de la tesis.

**Figura 8.1. Aspecto de Cumplimiento**

Aspecto de Cumplimiento	Introduccion	Generalidades	Marco Metodologico	Marco Teorico	Marco Referencial	Inicio del Proyecto	Planificacion del Proyecto	Analisis de Gestion del Equipo	Conclusiones	Recomendaciones																																																																		
Alcance																																																																												
Enfoque	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																																																																		
Extension	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4																																																																		
Cobertura	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4																																																																		
Calendario																																																																												
Con anticipacion	4	4	4	4	4			4	4	4																																																																		
Justo a tiempo						4																																																																						
Tardio							4																																																																					
Calidad																																																																												
Formato	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																																																																		
Proporción	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4																																																																		
Graficos y cuadros	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																																																																		
	4.3	4.3	4.3	4.3	4.1	4.1	4.1	4.0	4.0	4.0																																																																		
<table border="0"> <tr> <td>Nivel</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Muy deficiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Deficiente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Regular</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Bueno</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Muy bueno</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											Nivel											1	Muy deficiente										2	Deficiente										3	Regular										4	Bueno										5	Muy bueno									
Nivel																																																																												
1	Muy deficiente																																																																											
2	Deficiente																																																																											
3	Regular																																																																											
4	Bueno																																																																											
5	Muy bueno																																																																											

Fuente: Autores de esta tesis

### **8.1.2. Problemas encontrados**

El equipo fue consciente desde el principio que los resultados obtenidos de la elaboración de los diversos trabajos de la Maestría y entregables de la presente tesis podían ser mejores. Sin embargo, la modalidad de trabajo adoptada y desplegada desde el principio no cambió, debido a la poca disponibilidad de sus miembros, y a la falta de exploración de alternativas tales como las plataformas de comunicación a distancia, las cuales se convirtieron en una necesidad imperiosa forzada por la pandemia Covid19 como ya se mencionó en párrafos precedentes.

Como acontecimiento durante el *stage* en Barcelona, sucedió lo que ya se tenía previsto a nivel mundial que se propague la pandemia Covid19, lo cual originó que el *stage* de Barcelona se interrumpiera y con ello, la imposibilidad de llevar a cabo la defensa del entregable consolidado de la tesis hasta ese momento, lo cual constituyó un problema desarrollado hasta ese momento, lo cual, pudo haberse aprovechado en beneficio del resultado final.

Una vez declarado el estado de emergencia por el gobierno debido a la pandemia Covid19 y establecida la cuarentena e inmovilización, la “nueva normalidad” comienza a generar los cambios en la modalidad de trabajo del equipo, y en esta etapa se presentaron los problemas que se describen en los párrafos siguientes.

Las clases de la Maestría comenzaron a dictarse en forma remota, en horarios de todos los fines de semana y a mitad de semana inclusive, algo que, independiente de las coordinaciones que se llevaron a cabo con la Dirección de la Maestría, generó una cantidad de trabajos por elaborar mayor que la prevista según el horario de fines de semana intercalados del programa original, lo cual se tuvo que postergar la atención de los entregables de la tesis.

La señal de internet, clave para poder concretar con éxito las sesiones a distancia programadas del equipo, tuvo problemas en varias oportunidades, ya sea por la hora de las reuniones, generalmente después de las 21 horas, o por la calidad de la señal de internet en la ubicación de los miembros del equipo, fueron varias las oportunidades en

las que las reuniones tuvieron que llevarse a cabo con solo algunos miembros del equipo, lo cual generó un impacto en el avance de los entregables.

Los tiempos estimados de revisión de los capítulos resultaron insuficientes, ello derivó en el atraso del cronograma de revisiones de los entregables de la tesis, este problema se resolvió definiendo dedicarle un mayor tiempo a la revisión de cada capítulo, con el correspondiente incremento del tiempo de las reuniones.

## **8.2. Lecciones aprendidas del trabajo en equipo**

### **8.2.1. Organización del equipo**

De acuerdo con el criterio de distribuir los entregables en función de la experiencia y fortalezas de los miembros del equipo, la responsabilidad de la elaboración de los entregables de la tesis se distribuyó de acuerdo con la mayor experiencia de cada miembro, lo cual se describe a continuación:

- La mayor experiencia de Néstor Bellido Mamani es en la supervisión e inspección de proyectos
- La mayor experiencia de Jorge Lozano Lopez es en el desarrollo de proyectos de ingeniería y construcción
- La mayor experiencia de Emigdio Rodrigue Izquierdo es en la ejecución de proyectos de infraestructura minera
- La mayor experiencia de Mario Salas Maceda es en las áreas de adquisiciones y logística de proyectos de ingeniería y construcción

**Figura 8.2. Organización del Equipo**

Entregable		Responsable
Capitulo I	Introduccion	Jorge Lozano Lopez
Capitulo II	Generalidades	Jorge Lozano Lopez
Capitulo III	Marco Metodologico	Jorge Lozano Lopez
Capitulo IV	Marco Teorico	Mario Salas Maceda
Capitulo V	Marco Referencial	
	Analisis del Entorno	Mario Salas Maceda
	Descripcion del Sector	Mario Salas Maceda
	Presentacion de la Empresa	Nestor Bellido Mamani
	Encaje del Proyecto en la Organización	Nestor Bellido Mamani
Capitulo VI	Inicio del Proyecto	
	Acta de Constitucion	Nestor Bellido Mamani
	Plan de Gestion de los Stakeholders	Jorge Lozano Lopez
Capitulo VII	Planificacion del Proyecto	
	Enfoque	Nestor Bellido Mamani
	Plan de Gestion del Alcance	Nestor Bellido Mamani
	Plan de Gestion de los Plazos	Emigdio Rodriguez Izquierdo
	Plan de Gestion de los Costes	Nestor Bellido Mamani
	Plan de Gestion de Calidad	Emigdio Rodriguez Izquierdo
	Plan de Gestion de Recursos (Humanos)	Mario Salas Maceda
	Plan de Gestion de las Comunicaciones	Emigdio Rodriguez Izquierdo
	Plan de Gestion de Riesgos	Jorge Lozano Lopez
	Plan de Gestion de Compras	Mario Salas Maceda
	Componentes Adicionales	Jorge Lozano Lopez
Capitulo VIII	Analisis de Gestion del Equipo	Todos
Capitulo IX	Conclusiones	Todos
Capitulo X	Recomendaciones	Todos
	Glosario de Terminos	Mario Salas Maceda
	Bibliografia	Mario Salas Maceda
	Anexos	Mario Salas Maceda

Fuente: Autores de esta tesis

### 8.2.2. Análisis de la participación de cada miembro

Una característica particular del equipo a lo largo de la Maestría ha sido su nivel no muy intenso ni permanente de comunicación mientras cada miembro se encontraba desarrollando lo que le corresponde, tal característica aplica al equipo en su totalidad. Sin embargo, a nivel de subgrupos hasta de dos personas si se generaron buenos niveles de afinidad, comunicación y coordinación durante el desarrollo de los entregables tanto de la Maestría como de la presente tesis, lo cual ayudó a fortalecer los vínculos y afinidades entre los miembros del equipo, dado que se alternaban para cada entregable.

Independiente de lo anterior, en la etapa de consolidación de los entregables de la presente tesis, ya implementados los cambios originados por la “nueva normalidad”

establecido por la pandemia Covid19, el equipo demostró un alto nivel de participación con intercambio de opiniones, exposición de distintos puntos de vista y consenso final.

La participación de los miembros del equipo en términos de comunicación, coordinación, cooperación e iniciativa, en general paso por un proceso de mejora con el transcurrir de la Maestría, y tal como se ha descrito en los párrafos precedentes del presente capítulo, el punto de quiebre que permitió lograr el mejor nivel del equipo en los referidos términos fue la pandemia Covid19.

Es importante destacar también, que, como paso previo, y aunque el stage de Barcelona no se concretó en su totalidad debido también a la pandemia Covid19, la convivencia en esa ciudad y en las instalaciones en Barcelona permitió un mayor acercamiento como personas, como colegas, como compañeros de habitación, como turistas, todo lo cual definitivamente resultó en la mejora de las relaciones interpersonales y en el nivel de confianza entre los miembros del equipo, siendo esta última clave para el logro de los resultados finales alcanzados.

Respecto de la participación individual, Mario Salas se constituyó como el unificador del equipo, aquel que siempre puso la cuota de serenidad y de reducción de la intensidad durante las situaciones de discusión abierta de argumentos entre el resto de los miembros del equipo. Mario fue perseverante en la programación y convocatoria de todas las reuniones de trabajo del equipo, desde el inicio de la Maestría, así como en la búsqueda y planteamiento de asuntos diversos a aplicar en la elaboración de los entregables tales como formatos, herramientas, referencias a tendencias, entre otros. Congruente a su reporte Belbin.

Asimismo, sobre la participación individual de los miembros del equipo, tanto Emigdio Rodriguez Izquierdo como Jorge Lozano Lopez poseen un perfil similar desde el punto de vista de la practicidad, basada en la experiencia, con la que perciben el entorno, plantean los problemas y las correspondientes soluciones. En ese sentido, cabe indicar que entre ambos surgieron ciertas discusiones durante algunas reuniones como producto de la referida similitud de perfil, pero estas siempre resultaron en definiciones consensuadas con la participación del resto de los miembros del equipo. Ambos,

Emigdio y Jorge, según el informe Belbin del equipo, cuentan con el rol de implementador como predominante.

Finalmente, Néstor Bellido Mamani, fue el miembro del equipo que actuó como el asesor interno, pues cuenta con la experiencia de haber sido parte del equipo del proyecto de similares características llevado a cabo por la misma organización que la planteada en la presente tesis. Siendo así, Néstor se encargó de los entregables en los que se requería conocer y administrar la mayor y detallada información relacionada con la organización ejecutante del proyecto de la presente tesis. En ese sentido, sus roles de monitor y finalizador, predominantes en su caso según el informe Belbin del equipo, los llevo a cabo sin problema.

De acuerdo con lo descrito, es importante destacar que, respecto de la participación individual de los miembros del equipo, esta tomo un camino natural, en un todo alineada con los roles predominantes individuales de cada uno, lo que, en todo momento, como equipo, se pudo gestionar de forma apropiada.

### **8.2.3. Gestión de los conflictos**

Se puede establecer que el equipo se inició como un equipo de personas que aplica su criterio y experiencia individuales sin desplegar un gran esfuerzo por ayudar a lograr un alineamiento y dirección común en términos de equipo. Esta tendencia se mantuvo durante los primeros meses de la Maestría, lo cual generó ciertos conflictos internos entre los miembros, los que en virtud de la ya mencionada poca disponibilidad de sus miembros para la atención de reuniones presenciales, si bien es cierto no fueron encarados, también fueron declinando en intensidad gracias a la modalidad adoptada de dividir los entregables en subgrupos de dos personas.

Una vez implementada la modalidad de división de los entregables en subgrupos variables de dos personas, comenzó a generarse la afinidad entre los miembros del equipo.

Es importante indicar que, conflictos que exceden a los intercambios de opiniones o defensa de argumentos contrarios no se presentaron en el equipo, y que cuando se

percibió que los límites del respeto hacia otras personas podían superarse, los mismos miembros del equipo involucrados tuvieron la madurez para detener las discusiones y reorientarlas de forma positiva.

### **8.3. Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto**

Las reuniones llevadas a cabo por el equipo a lo largo de la elaboración de la presente tesis pasaron por un proceso de sofisticación. En virtud de la poca disponibilidad de los miembros para llevar a cabo reuniones presenciales, una de las primeras modalidades adoptadas para las reuniones a distancia fue la de tele llamadas mediante la App “Whatsapp”. Asimismo, se lograron llevar a cabo algunas reuniones presenciales en las instalaciones de ESAN, lo cual solo fue posible durante los fines de semana de clases de la Maestría. Una vez declarada la pandemia Covid19, las reuniones vía las plataformas “Zoom” y “Meet” fueron las utilizadas en su totalidad, con resultados muy satisfactorios.

El intercambio de documentos entre los miembros del equipo para la revisión, retroalimentación, comentarios y consolidación también paso por un proceso de sofisticación, empezó con la modalidad vía correo electrónico. De forma similar a las reuniones, una vez declarada la pandemia Covid19, se acordó crear un espacio en la App “Drive”, lo cual resulto mucho más eficiente que el correo electrónico desde todo punto de vista para la consolidación de los entregables.

Sin perjuicio del hecho que los entregables de la tesis fueron distribuidos a cargo de un responsable para su elaboración, para el caso de varios de ellos se llevaron a cabo reuniones de análisis entre todos los miembros del equipo de manera de aprovechar la experiencia de todos para la definición y acuerdo de los asuntos relevantes a ser tratados en cada entregable.

Una vez declarada la pandemia Covid19 y conocido el cronograma de los entregables de la tesis, el equipo elaboro un cronograma detallado para la revisión, corrección, reenvío y consolidación de cada uno de los capítulos de la tesis, asimismo, elaboro un cronograma de reuniones para tales fines. Esta herramienta resulto de mucha

utilidad, pues permitió detectar las desviaciones de forma inmediata y hacer los ajustes en dichos cronogramas.

#### **8.4. Puntos fuertes y áreas de mejora**

##### Puntos fuertes

Uno de los valores alcanzados por el equipo fue la puntualidad para las reuniones. Pero ello tuvo que pasar por un proceso. En ciertas oportunidades las reuniones se tuvieron que cancelar y reprogramarse con el consecuente impacto en el avance de los cronogramas planteados. Con el tiempo, no se cancelaron más reuniones en virtud de los plazos, y se dejó a decisión de los responsables de cada entregable ponerse al día con los asuntos tratados y acuerdos de las reuniones a las que no asistieron si ese fue el caso. Finalmente, se logró una asistencia permanente y continua de los miembros del equipo en todas las reuniones, salvo los casos de falla en la calidad de la señal de internet.

La capacidad de análisis y generación de ideas y acuerdos es una fortaleza del equipo identificada desde el principio, gracias a la experiencia y la diversidad de disciplinas de dominio de sus miembros, lo cual permitió una fluidez en el proceso total de elaboración de los entregables de la tesis.

La dedicación que los miembros del equipo le han otorgado a los entregables de la presente tesis es resaltable, principalmente, en la etapa supuestamente más complicada generada por la pandemia Covid19, esto es evidencia también de la resiliencia del equipo.

La perseverancia o constancia ha sido una cualidad distintiva del equipo en su camino hacia encontrar su mejor nivel de desempeño, y en tal proceso sus miembros han planteado y experimentado diferentes modalidades para gestionar la elaboración y consolidación de los entregables de la tesis, lo cual final y paradójicamente logro durante una etapa tan complicada como la pandemia Covid19.

Los lazos personales generados entre los miembros del equipo a lo largo de la Maestría, más allá de los formales como miembros de un mismo equipo de trabajo, son

una evidencia de la madurez que el equipo ha alcanzado en el proceso de elaboración de la presente tesis, y que luego de su disolución, es de esperar que emprendan un camino de enriquecimiento.

#### Áreas de mejora

La anticipación es una característica que no acompañó al equipo a lo largo de la Maestría, principalmente para la discusión oportuna de los asuntos a ser tratados en los entregables. Sin perjuicio del hecho que se lograron mejoras en este aspecto, aún existe una oportunidad de mejora en este aspecto

La estandarización o uniformidad de contenidos, o “la forma”, es un atributo que le ha sido esquivo al equipo a lo largo de la Maestría, lo cual se supera con la disposición de sus miembros para la reserva y programación de un mayor tiempo para la revisión y consolidación de los entregables.

## 9. CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

Sobre el plan de gestión del proyecto se tienen a continuación:

- El tipo de contrato aplicado a las adquisiciones de bienes y servicios del proyecto se definió como precio fijo, debido al conocimiento y los registros históricos del proyecto similar anterior desarrollado por la organización.
- Sin perjuicio que, el análisis del impacto de la pandemia Covid19 sobre el proyecto generó un cambio en las restricciones de alto nivel definidas en el acta de constitución del proyecto, la organización tomó la decisión de continuar con su ejecución en virtud de la priorización de su objetivo estratégico de posicionamiento de mercado.
- El proceso de iteración es inherente a los planes de gestión del proyecto, quedando demostrado en este caso los cambios generados en la gestión de costes y plazo por efecto de la pandemia Covid19.
- Se empleó la herramienta estratégica Kraljick en la planificación del plan de gestión de compras que permitió implementar una política de compras para clasificar y segmentar a los proveedores con el fin de crear un plan de comunicación y negociación con los involucrados.

Sobre el trabajo del equipo de tesis se tienen a continuación:

- La experiencia previa de uno de los integrantes como miembro del equipo de gestión de del proyecto similar llevado a cabo por la organización en años recientes ha constituido un gran aporte para las estimaciones de costes y de plazos, así como para los criterios a aplicar en la elaboración de la planificación.
- La rápida adaptación en el uso de herramientas colaborativas tales como Google Meet, Google Drive, Zoom y Whatsapp permitió la interacción entre los miembros del equipo de tesis en tiempo real, independientemente de su ubicación geográfica, logrando el desarrollo exitoso de la tesis.

## **10. CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES**

- Para ampliar y enriquecer el enfoque al utilizar ciertas herramientas de gestión de proyectos de las diversas áreas de conocimiento se recomienda la participación de personas de diversas disciplinas, rubros y especialidades (abogados, administradores, jefes de recursos humanos, entre otros).
- Se recomienda considerar el uso de los registros históricos y lecciones aprendidas de proyectos anteriores de características similares llevados a cabo por la organización, ello es determinante durante la etapa de planificación de un proyecto.
- Siempre que sea factible en una organización, es recomendable asignar a un nuevo proyecto personas con experiencia en la ejecución de proyectos de similares características.
- Maximizar la asignación al equipo del proyecto de personas de la organización con experiencia previa en la ejecución de un proyecto similar constituye una ventaja para el desarrollo de la planificación del proyecto. Ello también genera un ahorro de esfuerzos en el proceso de adquirir el equipo del proyecto.

## 11. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **AISI:** American Iron and Steel Institute
- **ALA:** Autoridad Local del Agua
- **ANA:** Autoridad Nacional del Agua
- **ASTM:** American Society of Testing Materials, significa, Asociación Americana de Ensayo de Materiales.
- **AS BUILT:** Los planos de como quedo construida la obra, corresponden al registro final detallado de un proyecto culminado.
- **Commodities:** mercancías, productos básicos.
- **COVID19:** Enfermedad infecciosa causada por el coronavirus.
- **DIGESA:** Dirección General de Salud Ambiental
- **EDT:** Estructura de Desglose de Trabajo o en inglés *Work Breakdown Structure o WBS*
- **EEC2:** European Economic Community Grade 2
- **FCE:** Factores Clave de Éxito.
- **Feedback:** Retroalimentación.
- **FODA:** Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
- **INDECI:** Instituto Nacional de Defensa Civil.
- **Job Description:** Descripción del puesto de trabajo, reflejado en un documento sustentable.
- **MINSA:** Ministerio de Salud
- **OE:** Objetivo Estratégico.
- **PBI:** Producto Bruto Interno.
- **PESTEL:** Análisis político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal.
- **PMBOK:** Project Management Book of Knowledge.
- **PMI:** Project Management Institute.
- **PMO:** Oficina de gestión de proyectos, OGP o PMO del inglés *Project Management Office*.
- **RACI:** Matriz de asignación de responsabilidades para relacionar actividades de un proyecto.
- **RNE:** Reglamento Nacional de Edificaciones.
- **Stage:** Periodo de estudios en La Salle (Barcelona).
- **SUNAFIL:** Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral.
- **TIR:** La Tasa Interna de Retorno es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión.
- **VAN:** El valor actual neto es un indicador que sirve para evaluar la rentabilidad y viabilidad de un proyecto.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- PMI (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. Ed. Sexta.
- Cartavio S.A.A. (2020) Recuperado de <http://www.grupogloria.com/cartavio.html>
- Espinoza, R. (29 de Julio de 2013). *La Matriz de Análisis DAFO (FODA)* <https://robertoespinoza.es/2013/07/29/la-matriz-de-analisis-dafo-foda>
- García, J. (17 de Junio 2020). *Análisis PESTEL: En qué consiste, cómo hacerlo y plantillas*. EAE Business School. <https://retos-directivos.eae.es/en-que-consiste-el-analisis-pestel-de-entornos-empresariales/>
- *Qué es la cadena de valor y cómo ayuda a tu empresa a generar una ventaja competitiva*. (2020). Recuperado de <https://www.gestion.org/la-cadena-valor/>
- *Estructura Organizacional*. (2020). Universidad de Pamplona. Recuperado de [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\\_4/mod\\_virtuales/modulo5/2.2.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_4/mod_virtuales/modulo5/2.2.pdf)
- Huerta, J. (09 de Octubre DE 2017). *Los Roles en una matriz RACI*. *Gestión en TI*. Recuperado de <https://josehuerta.es/gestion/los-roles-en-una-matriz-raci>
- Concha, G. (05 de Marzo de 2020). *¿Qué es la Matriz de Kraljic y cómo usarla?*. Conexión ESAN. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2020/03/05/que-es-la-matriz-de-kraljic-y-como-usarla/>
- *Dirección General de Políticas Agrarias*. (2019). *Perspectiva de la Producción, Comercio y Precios de los Commodities*. Ministerio de Agricultura y Riego. Recuperado de [http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/eeconomia/e71/produccion\\_comercio\\_precios\\_commodities19.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/eeconomia/e71/produccion_comercio_precios_commodities19.pdf)

### 13. ANEXOS

#### ANEXO 1: PLAN DE ACCIÓN

Stakeholder	Requerimientos	Expectativas	Evaluación de involucramiento	Plan de acción
Gerente General	Que el proyecto se desarrolle según lo planificado.	Mejorar el posicionamiento de la organización en el mercado. Incrementar la rentabilidad de la organización.	Partidario	Presentarle en una reunión mensual formal: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El plan de cumplimiento de hitos del proyecto.</li> <li>- El panel de indicadores de desempeño del proyecto.</li> <li>- El flujo de caja con el sustento del uso del financiamiento del proyecto.</li> <li>- Las proyecciones del presupuesto y del cronograma a término del proyecto.</li> </ul> Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Gerente de Producción	Que el proyecto se desarrolle según lo planificado. Que el proyecto cumpla con los procedimientos de la organización	Alcanzar los objetivos del proyecto. Incrementar la rentabilidad de la organización.	Partidario	Conversaciones telefónicas diarias de temas del día a día. Reunión semanal formal (teleconferencia) y agenda de seguimiento de los asuntos del proyecto. Presentarle en una reunión mensual: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El plan de cumplimiento de hitos del proyecto.</li> <li>- El panel de indicadores de desempeño del proyecto.</li> <li>- El flujo de caja con el sustento del uso del financiamiento del proyecto.</li> </ul>

	durante su ejecución.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las proyecciones del presupuesto y del cronograma a término del proyecto.</li> </ul> Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Gerente de Administración	Que el proyecto cumpla con los procedimientos de la organización durante su ejecución.	Completar el proyecto sin el uso de las reservas de contingencia ni de gestión.	Neutral	En conjunto con el sponsor, reunión semanal formal (teleconferencia) de estado del financiamiento y del presupuesto del proyecto y posterior envío por correo de los acuerdos para seguimiento. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Gerente de Gestión Humana	Que el proyecto cumpla con los procedimientos de la organización durante su ejecución.	Completar el proyecto sin la ocurrencia de conflictos laborales.	Neutral	Reunión mensual formal (teleconferencias), así como con el Superintendente de Gestión Humana, relacionadas con el desarrollo y gestión del equipo del proyecto y posterior envío por correo de los acuerdos para seguimiento. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Gerente Legal	Que el proyecto cumpla con los procedimientos de la organización durante su ejecución.	Completar el proyecto sin conflictos ni incumplimientos legales.	Neutral	Reunión semanal formal (teleconferencias) relacionadas con los asuntos legales y regulatorios del proyecto y posterior envío por correo de los acuerdos para seguimiento. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.

Gerente Comercial	Que el proyecto cumpla con los procedimientos de la organización durante su ejecución.	Completar el proyecto sin la ocurrencia de contingencia alguna.	Neutral	Reunión mensual formal (teleconferencias) de revisión de los avances del proyecto. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Superintendente de Producción	Que durante la ejecución del proyecto no se perjudique la productividad de la fábrica de azúcar existente. Que las adquisiciones para la planta cumplan con las especificaciones estandarizadas en la fábrica existente.	Recibir y aceptar una planta automatizada con la capacidad y calidad de azúcar requerida, cumpliendo el plazo de acuerdo con lo planificado en el proyecto.	Neutral	Reunión semanal formal (teleconferencia) y agenda de seguimiento de los asuntos del proyecto. Solicitar sus opiniones y sugerencias para el análisis de alternativas, selección y definición de proveedores del equipamiento de planta desde las fases de diseño y procura. Como miembro del Comité Superior de Control de Cambios del proyecto, llevar a cabo reuniones semanales informales (teleconferencia) de intercambio de opiniones sobre la gestión de cambios del proyecto. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Superintendente de Proyectos	Que se cumpla con la	Alcanzar los objetivos del proyecto.	Neutral	Reunión semanal formal (teleconferencia) y agenda de seguimiento de los asuntos del proyecto.

	metodología de gestión de proyectos de la organización.	Ampliar el conocimiento de la organización en la gestión de proyectos.		Como miembro del Comité Superior de Control de Cambios del proyecto, llevar a cabo reuniones semanales informales (teleconferencia) de intercambio de opiniones sobre la gestión de cambios del proyecto. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Superintendente de Logística	Que el proyecto cumpla con los procedimientos de la organización durante su ejecución.	Completar el proyecto sin la ocurrencia de contingencia alguna.	Neutral	Reunión semanal formal (teleconferencia) de revisión del estado de las adquisiciones del proyecto, y posterior envío por correo de los acuerdos para seguimiento. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Superintendente de Gestión Humana	Que el proyecto cumpla con los procedimientos de la organización durante su ejecución.	Completar el proyecto sin la ocurrencia de contingencia alguna.	Neutral	Reunión mensual formal (teleconferencias), así como con el Gerente de Gestión Humana, relacionadas con el desarrollo y gestión del equipo del proyecto y posterior envío por correo de los acuerdos para seguimiento. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Superintendente de Control de Calidad (proceso)	Que el proyecto cumpla con los procedimientos de la organización durante su ejecución.	Recibir una planta que produzca azúcar de acuerdo con los estándares establecidos.	Neutral	Reunión mensual formal (teleconferencia) de revisión de los indicadores de Gestión de la Calidad del proyecto. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.

Equipo del proyecto	Que durante la ejecución del proyecto se cuente con los recursos y soporte requeridos.	Alcanzar los objetivos del proyecto. Generar valor a la empresa con el éxito del proyecto.	Partidario	Definir los valores, reglas de reuniones, convivencia y buenas prácticas del equipo. Desarrollar al equipo: escuchar, retroalimentar y hacer coaching. Motivar y alentar a los miembros del equipo a ser embajadores del proyecto. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”. Celebrar los logros o hitos del proyecto.
Jefes de división de mantenimiento	Capacitación al personal de sus departamentos sobre la operación y mantenimiento de los equipos. Entrega de la lista de repuestos y manuales de operación y mantenimiento de los equipos.	Recibir una planta con la calidad que garantice la operatividad en los próximos 2 años.	Neutral	Solicitar sus opiniones y sugerencias para el análisis de alternativas, selección y definición de proveedores del equipamiento de planta desde las fases de diseño y procura. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Jefe de departamento de Salud	Cumplimiento de los procedimientos y	Completar el proyecto sin accidentes personales, daños	Neutral	Reunión semanal formal (teleconferencia) de revisión de los indicadores de Gestión de la Seguridad Ocupacional y Ambiente del proyecto.

Ocupacional y Ambiente	estándares de trabajo seguro de la organización durante la ejecución del proyecto	al medio ambiente o a la propiedad de la organización.		Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Empleados y trabajadores	Cumplimiento de sus derechos y obligaciones dentro de la organización.	Generar oportunidades de trabajo para mejorar sus puestos actuales en la organización. Mejorar la participación en la repartición de utilidades de la organización.	Neutral	Promocionar el proyecto desde el punto de vista que constituye una oportunidad de desarrollo profesional para todo el personal de la empresa. Capacitaciones y difusiones de las bondades del proyecto con el objetivo de incorporar a los trabajadores con las más altas calificaciones a la operación de la nueva planta. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Sindicato de trabajadores	Cumplimiento de los convenios laborales.	Mejorar los sueldos y bonificaciones para los trabajadores.	Neutral	Promocionar el proyecto desde el punto de vista que constituye una oportunidad de desarrollo profesional para todo el personal de la empresa. Capacitaciones y difusiones de las bondades del proyecto con el objetivo de incorporar a los trabajadores con las más altas calificaciones a la operación de la nueva planta. Comunicarle los “hechos de importancia del proyecto”.
Sindicatos externos	Que durante la ejecución del proyecto se	Mejorar la calidad de vida de los trabajadores a ser incorporados al proyecto.	Desconocedor	Motivar y alentar a los miembros del equipo a promocionar el proyecto y su impacto positivo en el desarrollo del área de influencia.

	generen puestos de trabajo.	Negociar los más altos niveles de sueldos y bonificaciones para los trabajadores a ser incorporados al proyecto.		Comunicar clara, concreta y honestamente los lineamientos relacionados con las relaciones laborales en el proyecto: reglamentos, bonificaciones, sanciones, etc.
DIGESA	Cumplimiento de las normativas establecidas del sector.	Cumplimiento de los compromisos y normativas vigentes aplicables del sector por parte de la organización durante la ejecución del proyecto, hasta su completamiento.	Neutral	Conocer de forma anticipada los requerimientos específicos de esta entidad Estatal a través del buen nivel de relacionamiento logrado en el proyecto similar anterior de la organización. Mantener actualizada la información relacionada para la emisión y envío de los informes de cumplimiento de las normativas vigentes aplicables al sector con la frecuencia requerida, o para la atención inmediata ante una consulta de esta entidad Estatal.
Ministerio de Agricultura	Cumplimiento de las normativas establecidas del sector.	Cumplimiento de los compromisos y normativas vigentes aplicables del sector por parte de la organización durante la ejecución del proyecto, hasta su completamiento.	Neutral	Conocer de forma anticipada los requerimientos específicos de esta entidad Estatal a través del buen nivel de relacionamiento logrado en el proyecto similar anterior de la organización. Mantener actualizada la información relacionada para la emisión y envío de los informes de cumplimiento de las normativas vigentes aplicables al sector con la frecuencia requerida, o para la atención inmediata ante una consulta de esta entidad Estatal.

Municipalidad Distrital de Santiago de Cao	Cumplimiento de las ordenanzas municipales establecidas	Cumplimiento de los compromisos y ordenanzas municipales vigentes por parte de la organización durante la ejecución del proyecto, hasta su completamiento.	Desconocedor	Conocer de forma anticipada los requerimientos específicos de esta entidad Estatal a través del buen nivel de relacionamiento logrado en el proyecto similar anterior de la organización. Mantener actualizada la información relacionada para la emisión y envío de los informes de cumplimiento de las normativas vigentes aplicables al sector con la frecuencia requerida, o para la atención inmediata ante una consulta de esta entidad Estatal.
ALA	Cumplimiento de las normativas establecidas del sector.	Cumplimiento de los compromisos y normativas vigentes aplicables del sector por parte de la organización durante la ejecución del proyecto, hasta su completamiento.	Neutral	Conocer de forma anticipada los calendarios de visitas a obra y requerimientos específicos de esta entidad Estatal a través del buen nivel de relacionamiento logrado en el proyecto similar anterior de la organización. Mantener actualizada la información relacionada para la emisión y envío de los informes de cumplimiento de las normativas vigentes aplicables al sector con la frecuencia requerida, o para la atención inmediata ante una consulta de esta entidad Estatal.
SUNAFIL	Cumplimiento de las normativas para garantizar el bienestar del trabajador.	Cumplimiento de los procedimientos y estándares de trabajo seguro de la organización durante la	Neutral	Conocer de forma anticipada los calendarios de visitas a obra de esta entidad Estatal a través del buen nivel de relacionamiento logrado en el proyecto similar anterior de la organización.

		ejecución del proyecto, hasta su completamiento.		Mantener actualizada la base de datos de relaciones laborales del proyecto (trabajadores de la organización y de empresas contratistas) así como los requerimientos específicos en esta materia, para la atención inmediata ante una solicitud de esta entidad Estatal.
Empresas contratistas	Que las condiciones contractuales acordadas sean justas y se respeten.	Incremento de la rentabilidad y generación de valor para su organización a través del logro de nuevos contratos con Cartavio y/o COAZUCAR.	Neutral	Llevar a cabo reuniones semanales formales (teleconferencias y/o presenciales) de revisión del avance, indicadores de desempeño y asuntos contractuales, y posterior envío por correo de los acuerdos para seguimiento.
Proveedores de equipos y materiales de importación	Que las condiciones contractuales acordadas sean justas y se respeten.	Incremento de la rentabilidad y generación de valor para su organización a través del logro de nuevos contratos con Cartavio y/o COAZUCAR.	Neutral	Reunión semanal formal (teleconferencia) de revisión del avance, indicadores de desempeño y asuntos contractuales, y posterior envío por correo de los acuerdos para seguimiento.
Comunidades	Que su calidad de vida no se vea afectada por el proyecto.	Cumplimiento de los compromisos sociales y medio ambientales por parte de la organización.	Desconocedor	Motivar y alentar a los miembros del equipo a promocionar el proyecto y su impacto positivo en el desarrollo de las comunidades del área de influencia. Comunicar clara, concreta y honestamente los avances del cumplimiento de los compromisos adquiridos por el proyecto siempre que ello sea requerido.

				Actuar proactivamente como nexo de comunicación entre las comunidades y la organización siempre que sea necesario.
Ministerio de Salud	Proteger la dignidad personal promoviendo la salud, previniendo enfermedades y garantizando la atención integral en salud de toda la población.	Que se mantengan buenos niveles de salud de las personas de la organización, que todas las personas de la organización tengan acceso a los programas de salud promovidos por el Estado.	Desconocedor	Implementar un informe semanal de reporte de casos de Covid19 a lo largo del proyecto, para la atención inmediata ante una solicitud de esta entidad Estatal.
Ministerio de Trabajo	Cumplimiento de los derechos laborales de las personas de la organización y de toda empresa que tenga relación contractual con la misma.	Que se mantengan de forma permanente buenas relaciones laborales entre los trabajadores y representantes de la organización.	Desconocedor	Mantener actualizada la base de datos de relaciones laborales del proyecto (trabajadores de la organización y de empresas contratistas) así como los requerimientos específicos en esta materia, para la atención inmediata ante una solicitud de esta entidad Estatal.

Fuente: Autores de esta tesis

## ANEXO 2: EDT DEL PROYECTO

EDT DEL PROYECTO	
EDT	Nombre de tarea
0	<b>Proyecto de Diseño, Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Refinadora de Azúcar de 500 T/día</b>
1	Gestión
1.1	Iniciación
1.2	Planificación
1.3	Ejecución, Seguimiento y Control
1.3.1	Reunión del Comité directivo
1.3.2	Reunión de Seguimiento y Control
1.3.3	Reuniones con Proveedores de Servicios
1.3.3.1	Reunión de Seguimiento y Control del Diseño
1.3.3.1.1	Reunión Semanal Ingeniería de Proceso
1.3.3.1.2	Reunión Semanal del paquete de disciplinas y Auxiliares
1.3.3.2	Reunión de Seguimiento y Control de la Construcción
1.3.3.2.1	Reunión Semanal Obras Provisionales
1.3.3.2.2	Reunión Semanal de Obras civiles y Auxiliares
1.3.3.2.2.1	Reunión Semanal de Obras Civiles
1.3.3.2.2.2	Reunión Semanal de Sistemas Auxiliares y Seguridad
1.3.3.2.3	Reunión semanal de Obras Electromecánicas
1.3.3.3	Reunión de Seguimiento de pruebas y puesta en marcha
1.3.4	Auditorías de Calidad
1.3.4.1	Auditoría de Control de Documentos
1.3.4.2	Auditoría de Cumplimiento de Procesos
1.3.4.3	Auditoría de Registros de calidad
1.3.4.4	Auditorías a proveedores
1.3.5	Auditorías de Seguridad
1.3.6	Capacitaciones
1.3.6.1	Capacitación en administración de caja
1.3.6.2	Campaña de sensibilización (Población)
1.3.6.3	Campaña de concientización (Trabajadores)
1.4	Cierre
2	Procura
2.1	Servicios
2.1.1	Diseño
2.1.1.1	Ingeniería del proceso
2.1.1.2	Ingeniería de Obras Civiles, Auxiliares y de Seguridad
2.1.1.3	Ingeniería Complementaria
2.1.2	Construcción
2.1.2.1	Obras provisionales

2.1.2.2	Obras civiles, Sistemas Auxiliares y Seguridad
2.1.2.3	Montaje de equipos, Tuberías, Sistema eléctrico, Control e Instrumentación
2.2	Bienes
2.2.1	Equipos de planta
2.2.1.1	Paquete 1 (Secador)
2.2.1.2	Paquete 2 (3 centrifugas)
2.2.1.3	Paquete 3 (3 tachos al vacío)
2.2.1.4	Paquete 4 (3 strike receivers)
2.2.1.5	Paquete 5 (2 filtros a presión)
2.2.1.6	Paquete 6 (equipos disolución y filtración)
2.2.1.7	Paquete 7 (tanques de licor, jarabe, azúcar y agua)
2.2.1.8	Paquete 8 (ventiladores, calentadores y filtros)
2.2.1.9	Paquete 9 (envasadoras y tolvas)
2.2.1.10	Paquete 10 (mezcladores, transportadores y elevadores)
2.2.1.11	Paquete 11 (bombas para proceso)
2.2.1.12	Paquete 12 (bombas para agua)
2.2.1.13	Paquete 13 (tableros eléctricos de fuerza)
2.2.1.14	Paquete 14 (transformador y tableros media tensión)
2.2.1.15	Paquete 15 (tablero de control)
2.2.1.16	Paquete 16 (instrumentos de campo y control)
2.2.2	Fabricaciones
2.2.2.1	Estructuras metálicas del edificio
2.2.2.2	Spools de tuberías
2.2.3	Materiales y consumibles
2.2.3.1	Paquete 1 (concreto premezclado)
2.2.3.2	Paquete 2 (acero corrugado)
2.2.3.3	Paquete 3 (tuberías de acero y accesorios)
2.2.3.4	Paquete 4 (válvulas manuales)
2.2.3.5	Paquete 5 (planchas y perfiles metálicos)
2.2.3.6	Paquete 6 (cables y conectores)
2.2.3.7	Paquete 7 (bandejas, tubería conduit y accesorios)
2.2.3.8	Paquete 8 (artefactos de iluminación y tomacorrientes)
2.2.4	Sistemas auxiliares
2.2.4.1	Paquete 1 (ascensor montacargas)
2.3	Fin de Procura
3	Diseño
3.1	Ingeniería del proceso
3.2	Ingeniería civil
3.3	Sistemas de tuberías y equipos
3.4	Sistemas eléctricos
3.5	Sistemas de control e instrumentación
3.6	Sistemas auxiliares y de seguridad
4	Regulatorio y legal

4.1	Licencias
4.2	Estudio de Impacto Ambiental
4.3	Seguros
<b>5</b>	<b>Construcción</b>
5.1	Obras provisionales
5.1.1	Cerco perimetral
5.1.2	Oficinas de obra
5.1.3	Servicios de obra
5.1.4	Almacén de obra
5.2	Obras civiles
5.2.1	Cimentación de edificio
5.2.2	Edificio metálico
5.2.3	Subestación eléctrica
5.2.4	Vías y Accesos
5.3	Montaje de Equipos de planta
5.3.1	Equipos de 1er nivel de edificio
5.3.2	Equipos de 2do nivel de edificio
5.3.3	Equipos de 3er nivel de edificio
5.3.4	Equipos de 4to nivel de edificio
5.3.5	Sala de envasado
5.4	Sistemas de Tuberías
5.4.1	Sistemas de procesos
5.4.2	Sistemas de servicios
5.5	Sistemas eléctricos
5.5.1	Subestación eléctrica
5.5.2	Líneas de media tensión
5.5.3	Sala de fuerza eléctrica
5.5.4	Líneas de baja tensión
5.5.5	Iluminación
5.6	Sistemas de control e instrumentación
5.6.1	Sala de control
5.6.2	Instrumentación de campo
5.6.3	Instrumentación de control
5.7	Sistemas auxiliares y de seguridad
5.7.1	Sistema contra incendios
5.7.2	Sistema de drenaje industrial
5.7.3	Plataformas de acceso y barandas de seguridad
5.7.4	Ascensor montacargas
<b>6</b>	<b>Pruebas y puesta en marcha</b>
6.1	Precomisionamiento
6.1.1	Sistema de disolución
6.1.2	Sistema de clarificación
6.1.3	Sistema de filtración
6.1.4	Sistema de cristalización y centrifugación

6.1.5	Sistema de secado
6.1.6	Sistema de mezclado
6.1.7	Sistema de envasado
6.2	Comisionamiento
6.2.1	Puesta en marcha con agua
6.2.2	Puesta en marcha con azúcar
6.3	Capacitación y entrega
6.3.1	Capacitación de personal de operación
6.3.2	Capacitación de personal de mantenimiento
6.3.3	Aceptación de la planta





















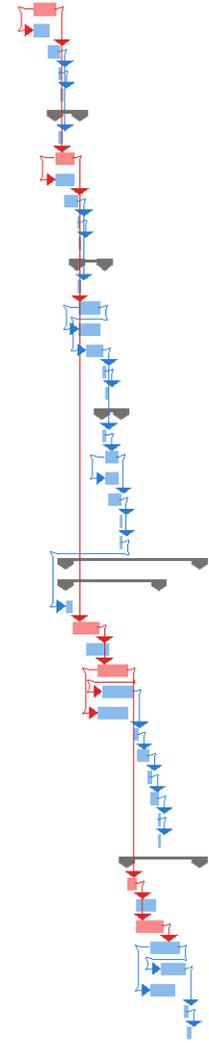




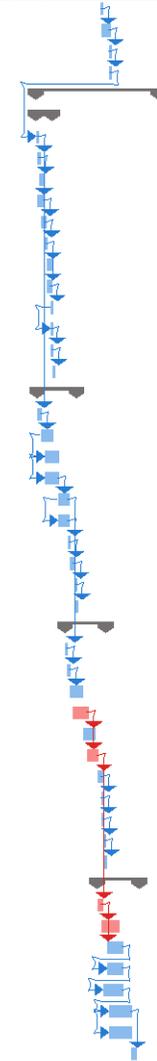




id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Semestre 1, 2020					Semestre 2, 2020					Semestre 1, 2021					Semestre 2, 2021					Se	
							E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A		S
701	5.3.2.1	Replanteo topografico	3 días	jue 19/11/21	lun 23/11/21	696;291;321;351																						
702	5.3.2.2	Montaje de equipos	18 días	lun 23/11/21	lun 14/12/21	697FC+1 día																						
703	5.3.2.3	Alineación y nivelación	12 días	lun 23/11/21	lun 07/12/21	702CC																						
704	5.3.2.4	Liberación de equipo con topografía	9 días	mar 08/12/21	jue 17/12/21	702FC-5 días																						
705	5.3.2.5	Revisión y aprobación de la obra	1 día	vie 18/12/21	vie 18/12/21	704																						
706	5.3.2.6	Entrega de documentos de calidad	1 día	vie 18/12/21	lun 21/12/21	705																						
707	5.3.3	Equipos de 3er nivel de edificio	20 días	lun 14/12/20	jue 07/01/21																							
708	5.3.3.1	Replanteo topografico	2 días	vie 18/12/21	lun 21/12/21	704;301;371																						
709	5.3.3.2	Montaje de equipos	15 días	lun 14/12/21	jue 31/12/21	702																						
710	5.3.3.3	Alineación y nivelación	15 días	lun 14/12/21	jue 31/12/21	709CC																						
711	5.3.3.4	Liberación de equipo con topografía	10 días	mié 23/12/21	mié 06/01/21	709FC-7 días																						
712	5.3.3.5	Revisión y aprobación de la obra	1 día	mié 06/01/21	mié 06/01/21	711																						
713	5.3.3.6	Entrega de documentos de calidad	1 día	jue 07/01/21	jue 07/01/21	712																						
714	5.3.4	Equipos de 4to nivel de edificio	24 días	mié 06/01/21	mar 02/02/21																							
715	5.3.4.1	Replanteo topografico	2 días	mié 06/01/21	jue 07/01/21	711;311																						
716	5.3.4.2	Montaje de equipos	18 días	jue 07/01/21	mié 27/01/21	709FC+4 días																						
717	5.3.4.3	Alineación y nivelación	18 días	jue 07/01/21	mié 27/01/21	716CC																						
718	5.3.4.4	Liberación de equipo con topografía	15 días	mié 13/01/21	sáb 30/01/21	716FC-12 días																						
719	5.3.4.5	Revisión y aprobación de la obra	1 día	sáb 30/01/21	lun 01/02/21	718																						
720	5.3.4.6	Entrega de documentos de calidad	1 día	lun 01/02/21	mar 02/02/21	719																						
721	5.3.5	Sala de envasado	15 días	sáb 30/01/21	mié 17/02/21																							
722	5.3.5.1	Replanteo topografico	1 día	sáb 30/01/21	lun 01/02/21	718;361																						
723	5.3.5.2	Montaje de equipos	11 días	lun 01/02/21	sáb 13/02/21	722																						
724	5.3.5.3	Alineación y nivelación	11 días	lun 01/02/21	sáb 13/02/21	723CC																						
725	5.3.5.4	Liberación de equipo con topografía	9 días	vie 05/02/21	mar 16/02/21	723FC-7 días																						
726	5.3.5.5	Revisión y aprobación de la obra	1 día	mar 16/02/21	mié 17/02/21	725																						
727	5.3.5.6	Entrega de documentos de calidad	1 día	mar 16/02/21	mié 17/02/21	725																						
728	5.4	Sistemas de Tuberías	114 días	jue 24/12/20	jue 06/05/21																							
729	5.4.1	Sistemas de procesos	79 días	jue 24/12/20	sáb 27/03/21																							
730	5.4.1.1	Replanteo topografico	4 días	jue 24/12/21	mié 30/12/21	727FC-45 días;41																						
731	5.4.1.2	Fabricación de soportes	20 días	jue 31/12/21	lun 25/01/21	709																						
732	5.4.1.3	Montaje de soportes	20 días	mié 13/01/21	vie 05/02/21	731FC-10 días																						
733	5.4.1.4	Montaje de spools y/o tramos rectos	25 días	lun 25/01/21	mar 23/02/21	731																						
734	5.4.1.5	Montaje de válvulas	25 días	sáb 30/01/21	lun 01/03/21	733FC-20 días;41																						
735	5.4.1.6	Soldadura de juntas de spools	25 días	lun 25/01/21	mar 23/02/21	733CC																						
736	5.4.1.7	Inspección y pruebas no destructivas a juntas solda	5 días	lun 01/03/21	vie 05/03/21	734																						
737	5.4.1.8	Liberación de montaje con topografía	7 días	vie 05/03/21	lun 15/03/21	736																						
738	5.4.1.9	Prueba hidrostática	5 días	lun 15/03/21	vie 19/03/21	737																						
739	5.4.1.10	Instalación de aislamiento térmico	5 días	vie 19/03/21	jue 25/03/21	738																						
740	5.4.1.11	Revisión y aprobación de la obra	1 día	jue 25/03/21	vie 26/03/21	739																						
741	5.4.1.12	Entrega de documentos de calidad	1 día	vie 26/03/21	sáb 27/03/21	740																						
742	5.4.2	Sistemas de servicios	63 días	mié 24/02/21	jue 06/05/21																							
743	5.4.2.1	Replanteo topografico	8 días	mié 24/02/21	jue 04/03/21	733FC+1 día																						
744	5.4.2.2	Fabricación de soportes	15 días	jue 04/03/21	lun 22/03/21	743																						
745	5.4.2.3	Montaje de soportes	22 días	jue 04/03/21	mar 30/03/21	743																						
746	5.4.2.4	Montaje de spools y/o tramos rectos	24 días	jue 18/03/21	jue 15/04/21	745FC-10 días																						
747	5.4.2.5	Montaje de válvulas	20 días	lun 29/03/21	mié 21/04/21	746FC-15 días																						
748	5.4.2.6	Soldadura de juntas de spools	20 días	jue 18/03/21	sáb 10/04/21	746CC																						
749	5.4.2.7	Inspección y pruebas no destructivas a juntas solda	3 días	mié 21/04/21	vie 23/04/21	747																						
750	5.4.2.8	Liberación de montaje con topografía	2 días	vie 23/04/21	mar 27/04/21	749																						



Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Semestre 1, 2020					Semestre 2, 2020					Semestre 1, 2021					Semestre 2, 2021				
							E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
751	5.4.2.9	Prueba hidrostática	2 días	mar 27/04/2	mié 28/04/2	750																				
752	5.4.2.10	Instalación de aislamiento térmico	5 días	jue 29/04/2	mar 04/05/2	751																				
753	5.4.2.11	Revisión y aprobación de la obra	1 día	mié 05/05/2	mié 05/05/2	752																				
754	5.4.2.12	Entrega de documentos de calidad	1 día	mié 05/05/2	jue 06/05/2	753																				
755	5.5	<b>Sistemas eléctricos</b>	<b>106 días</b>	<b>lun 22/02/2</b>	<b>mié 23/06/2</b>																					
756	5.5.1	<b>Subestación eléctrica</b>	<b>15 días</b>	<b>lun 22/02/2</b>	<b>mié 10/03/2</b>																					
757	5.5.1.1	Replanteo topográfico	1 día	lun 22/02/2	mar 23/02/2	754FC-65 días;40																				
758	5.5.1.2	Montaje de transformador	3 días	mar 23/02/2	jue 25/02/2	757																				
759	5.5.1.3	Montaje de tableros de media tensión	2 días	vie 26/02/2	lun 01/03/2	758																				
760	5.5.1.4	Fabricación de soportes	5 días	mar 23/02/2	lun 01/03/2	757																				
761	5.5.1.5	Montaje de soportes para bandejas	2 días	vie 26/02/2	mar 02/03/2	760FC-1 día																				
762	5.5.1.6	Montaje de bandejas y tubería conduit	2 días	mar 02/03/2	mié 03/03/2	761																				
763	5.5.1.7	Tendido de cables de conexión entre tableros y tra	3 días	jue 04/03/2	lun 08/03/2	762																				
764	5.5.1.8	Rotulado de cables	3 días	jue 04/03/2	lun 08/03/2	762																				
765	5.5.1.9	Pruebas a cables	1 día	lun 08/03/2	mar 09/03/2	764																				
766	5.5.1.10	Liberación de montaje con topografía	1 día	lun 08/03/2	mar 09/03/2	765CC																				
767	5.5.1.11	Revisión y aprobación de la obra	1 día	mar 09/03/2	mar 09/03/2	766																				
768	5.5.1.12	Entrega de documentos de calidad	1 día	mié 10/03/2	mié 10/03/2	767																				
769	5.5.2	<b>Líneas de media tensión</b>	<b>35 días</b>	<b>mar 23/02/2</b>	<b>sáb 03/04/2</b>																					
770	5.5.2.1	Replanteo topográfico	4 días	mar 23/02/2	vie 26/02/2	757																				
771	5.5.2.2	Fabricación de soportes	9 días	vie 26/02/2	mar 09/03/2	770																				
772	5.5.2.3	Montaje de soportes para bandejas	10 días	mié 03/03/2	lun 15/03/2	771CC+3 días																				
773	5.5.2.4	Montaje de bandejas y tubería conduit	10 días	mié 03/03/2	lun 15/03/2	772CC																				
774	5.5.2.5	Tendido de cables de media tensión	10 días	lun 15/03/2	jue 25/03/2	773																				
775	5.5.2.6	Rotulado de cables de media tensión	10 días	lun 15/03/2	jue 25/03/2	774CC																				
776	5.5.2.7	Pruebas a cables de media tensión	2 días	jue 25/03/2	sáb 27/03/2	775																				
777	5.5.2.8	Conexión de cables desde fábrica a transformador	3 días	sáb 27/03/2	mié 31/03/2	776																				
778	5.5.2.9	Revisión y aprobación de la obra	2 días	mié 31/03/2	vie 02/04/2	777																				
779	5.5.2.10	Entrega de documentos de calidad	1 día	vie 02/04/2	sáb 03/04/2	778																				
780	5.5.3	<b>Sala de fuerza eléctrica</b>	<b>36 días</b>	<b>lun 22/03/2</b>	<b>lun 03/05/2</b>																					
781	5.5.3.1	Replanteo topográfico	2 días	lun 22/03/2	mié 24/03/2	774FC-3 días;40																				
782	5.5.3.2	Montaje de tableros de fuerza	3 días	mié 24/03/2	sáb 27/03/2	781																				
783	5.5.3.3	Fabricación de soportes	10 días	sáb 27/03/2	jue 08/04/2	782																				
784	5.5.3.4	Montaje de soportes para bandejas	12 días	mar 30/03/2	mar 13/04/2	785																				
785	5.5.3.5	Montaje de bandejas y tubería conduit	10 días	vie 09/04/2	mié 21/04/2	784FC-3 días																				
786	5.5.3.6	Tendido de cables de conexión entre tableros	10 días	mar 13/04/2	vie 23/04/2	784																				
787	5.5.3.7	Rotulado de cables	3 días	vie 23/04/2	mié 28/04/2	786																				
788	5.5.3.8	Pruebas a cables	1 día	mié 28/04/2	mié 28/04/2	787																				
789	5.5.3.9	Liberación de montaje con topografía	1 día	jue 29/04/2	jue 29/04/2	788																				
790	5.5.3.10	Revisión y aprobación de la obra	1 día	jue 29/04/2	vie 30/04/2	789																				
791	5.5.3.11	Entrega de documentos de calidad	1 día	vie 30/04/2	lun 03/05/2	790																				
792	5.5.4	<b>Líneas de baja tensión</b>	<b>37 días</b>	<b>vie 23/04/2</b>	<b>sáb 05/06/2</b>																					
793	5.5.4.1	Replanteo topográfico	4 días	vie 23/04/2	mié 28/04/2	786																				
794	5.5.4.2	Fabricación de soportes	14 días	jue 29/04/2	vie 14/05/2	793																				
795	5.5.4.3	Montaje de soportes para bandejas	12 días	mar 04/05/2	lun 17/05/2	793FC+4 días																				
796	5.5.4.4	Montaje de bandejas y tubería conduit	12 días	mar 04/05/2	lun 17/05/2	795FC-12 días																				
797	5.5.4.5	Tendido de cables de subestación a sala de fuerza	15 días	jue 29/04/2	lun 17/05/2	796FC-15 días																				
798	5.5.4.6	Tendido de cables de sala de fuerza a equipos	18 días	mié 05/05/2	mié 26/05/2	797FC-10 días																				
799	5.5.4.7	Rotulado de cables de baja tensión	18 días	mié 05/05/2	mié 26/05/2	798CC																				
800	5.5.4.8	Pruebas a cables de baja tensión	4 días	mié 26/05/2	lun 31/05/2	798																				





















## ANEXO 5: MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES (RACI) DEL PROYECTO

MATRIZ RACI		Sponsor	Cliente	Gerente de Proyecto	Ingeniero de Calidad	Ingeniero de Seguridad y Salud	Ingeniero de Control Documentación	Ingeniero de Planificación y Costos	Administrador de Contrato y Comunicaciones	Comprador	Jefe de Supervisión Técnica	Supervisor Civil	Supervisor de Tuberías	Supervisor de Estructuras y Acabados	Supervisor de Electricidad	Supervisor de Instrumentación	Supervisor de Puesta en Marcha
<b>1</b>	<b>Gestión</b>																
<b>1.1</b>	<b>Iniciación</b>																
1.1.1	Inicio de Proyecto	A	C	R				I	I	I							
1.1.2	Elaboración de Acta de Constitución de Proyecto	A	C	R				I	I	I							
1.1.3	Identificación de Stakeholders	A	C	R				I	I	I							
1.1.4	Aprobación de Acta de Constitución de Proyecto	A	C	R				I	I	I							
1.1.5	Reunión de Kick Off Meeting	A	C	R				I	I	I							
<b>1.2</b>	<b>Planificación</b>																
1.2.1	Elaborar las Líneas Bases			A	C	I	I	R	I	I	C						
1.2.2	Elaborar Planes Subsidiarios			A	C	I	I	R	I	I	C						
1.2.3	Elaborar los Componentes Adicionales			A	C	I	I	R	I	I	C						
<b>1.3</b>	<b>Ejecución, Seguimiento y Control</b>																
1.3.1	Reunion del Comité directivo	A	I	R	C	I	I	C	I	I	C						
1.3.2	Reunion de Seguimiento y Control	I	I	A	C	I	I	R	I	I	C						
1.3.3	Reuniones con Proveedores de Servicios			A	C	I	I	R	I	I	C						

1.3.4	<b>Auditorías de Calidad</b>	I	I	A	R	I	I	C	I	I	C						
1.3.5	<b>Auditorías de Seguridad</b>	I	I	A	C	R	I	C	I	I	C						
1.4	<b>Cierre</b>																
1.4.1	Documentar Lecciones Aprendidas	I	I	A	C	I	R	C	C		C						
1.4.2	Cierre contable			A	I	I	I	C	R		I						
1.4.3	Cierre financiero			A	I	I	I	C	R		I						
1.4.4	Desvincular al personal	A	C	R	I	I	I	C	C		C						
1.4.5	Reunión final del Proyecto	A	C	R	I	I	I	C	I		C						
2	<b>Procura</b>																
2.1	<b>Servicios</b>																
2.1.1	<b>Diseño</b>			A	C	I	I	C	I	R	C						
2.1.2	<b>Construcción</b>			A	C	I	I	C	I	R	C						
2.2	<b>Bienes</b>																
2.2.1	<b>Equipos de planta</b>			A	C	I	I	C	I	R	C						
2.2.2	<b>Fabricaciones</b>			A	C	I	I	C	I	R	C						
2.2.3	<b>Materiales y consumibles</b>			A	C	I	I	C	I	R	C						
2.2.4	<b>Sistemas auxiliares</b>			A	C	I	I	C	I	R	C						
2.3	<b>Fin de Procura</b>			R													
3	<b>Diseño</b>																
3.1	<b>Ingeniería del proceso</b>																
3.1.15	Revisión y aprobación del diseño			I	A	C	I	C	I	I	R	C	C	C	C	C	C
3.1.16	Entrega de documentos de calidad			I	A	C	I	C	I	I	R						
3.1.17	Fin de diseño																
3.2	<b>Ingeniería civil</b>																
3.2.2	Aprobación de modelo			I	A	C	I	C	I	I	R						
3.2.6	Revisión y aprobación del diseño			I	A	C	I	C	I	I	R	C					
3.2.7	Entrega de documentos de calidad			I	A	C	I	C	I	I	R						
3.3	<b>Sistemas de tuberías y equipos</b>																

3.3.2	Aprobación de modelo			I	A	C	I	C	I	I	R					
3.3.7	Revisión y aprobación del diseño			I	A	C	I	C	I	I	R	C	C			
3.3.8	Entrega de documentos de calidad			I	A	C	I	C	I	I	R					
<b>3.4</b>	<b>Sistemas eléctricos</b>															
3.4.2	Aprobación de modelo			I	A	C	I	C	I	I	R					
3.4.13	Revisión y aprobación del diseño			I	A	C	I	C	I	I	R			C		
3.4.14	Entrega de documentos de calidad			I	A	C	I	C	I	I	R					
<b>3.5</b>	<b>Sistemas de control e instrumentación</b>															
3.5.2	Aprobación de modelo			I	A	C	I	C	I	I	R					
3.5.7	Revisión y aprobación del diseño			I	A	C	I	C	I	I	R				C	
3.5.8	Entrega de documentos de calidad			I	A	C	I	C	I	I	R					
<b>3.6</b>	<b>Sistemas auxiliares y de seguridad</b>															
3.6.2	Aprobación de modelo			I	A	C	I	C	I	I	R					
3.6.8	Revisión y aprobación del diseño			I	A	C	I	C	I	I	R				C	
3.6.9	Entrega de documentos de calidad			I	A	C	I	C	I	I	R					
<b>4</b>	<b>Regulatorio y legal</b>															
<b>4.1</b>	<b>Licencias</b>															
4.1.1	Armado de expediente técnico para tramitar licencia	I	I	A			C	C	R	I						
4.1.2	Presentación de documentos a la municipalidad local	I	I	A			C	C	R	I						
4.1.3	Inspección en sitio con la municipalidad	I	I	A			C	C	R	I						
4.1.4	Tramitación para entrega de licencia de construcción	I	I	A			C	C	R	I						
<b>4.2</b>	<b>Estudio de Impacto Ambiental</b>															
4.2.1	Elaboración de evaluación ambiental preliminar	I	I	A			C	C	R	I						
4.2.2	Revisión de evaluación preliminar	I	I	A			C	C	R	I						
4.2.3	Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental	I	I	A			C	C	R	I						

4.2.4	Control de calidad de los documentos	I	I	A			C	C	R	I							
4.3	<b>Seguros</b>																
4.3.1	Tramitación de SCTR para el equipo del proyecto	I	I	A			C	C	R	I							
4.3.2	Tramitación de poliza a todo riesgo para el proyecto	I	I	A			C	C	R	I							
5	<b>Construcción</b>																
5.1	<b>Obras provisionales</b>																
5.1.1	Cerco perimetral			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
5.1.2	Oficinas de obra			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
5.1.3	Servicios de obra			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
5.1.4	Almacén de obra			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
5.2	<b>Obras civiles</b>																
5.2.1	Cimentación de edificio			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
5.2.2	Edificio metálico			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
5.2.3	Subestación eléctrica			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
5.2.4	Vías y Accesos			I	C	C	I	C	I	I	A	R					
5.3	<b>Montaje de Equipos de planta</b>																
5.3.1	Equipos de 1er nivel de edificio			I	C	C	I	C	I	I	A	I	I	R	I		
5.3.2	Equipos de 2do nivel de edificio			I	C	C	I	C	I	I	A	I	I	R	I		
5.3.3	Equipos de 3er nivel de edificio			I	C	C	I	C	I	I	A	I	I	R	I		
5.3.4	Equipos de 4to nivel de edificio			I	C	C	I	C	I	I	A	I	I	R	I		
5.3.5	Sala de envasado			I	C	C	I	C	I	I	A	I	I	R	I		
5.4	<b>Sistemas de Tuberías</b>																
5.4.1	Sistemas de procesos			I	C	C	I	C	I	I	A	I	R	I	I		
5.4.2	Sistemas de servicios			I	C	C	I	C	I	I	A	I	R	I	I		
5.5	<b>Sistemas eléctricos</b>																
5.5.1	Subestación eléctrica			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	R		
5.5.2	Líneas de media tensión			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	R		

5.5.3	Sala de fuerza eléctrica			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	R		
5.5.4	Líneas de baja tensión			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	R		
5.5.5	Iluminación			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	R		
5.6	Sistemas de control e instrumentación																R
5.6.1	Sala de control			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R	
5.6.2	Instrumentación de campo			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R	
5.6.3	Instrumentación de control			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R	
5.7	Sistemas auxiliares y de seguridad																
5.7.1	Sistema contraincendios			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R	
5.7.2	Sistema de drenaje industrial			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R	
5.7.3	Plataformas de acceso y barandas de seguridad			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R	
5.7.4	Ascensor montacargas			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	R	
5.8	Fin de construcción			R													
6	Pruebas y puesta en marcha																
6.1	Precomisionamiento																
6.1.1	Sistema de disolución			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	I	R
6.1.2	Sistema de clarificación			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	I	R
6.1.3	Sistema de filtración			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	I	R
6.1.4	Sistema de cristalización y centrifugación			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	I	R
6.1.5	Sistema de secado			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	I	R
6.1.6	Sistema de mezclado			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	I	R
6.1.7	Sistema de envasado			I	C	C	I	C	I	I	A		I	I	I	I	R
6.2	Comisionamiento																
6.2.1	Puesta en marcha con agua			I	C			C			A		I	I	I	I	R
6.2.2	Puesta en marcha con azúcar			I	C			C			A		I	I	I	I	R
6.3	Capacitación y entrega																
6.3.1	Capacitación de personal de operación			A	C	I					R						C

6.3.2	Capacitación de personal de mantenimiento			A	C	I					R						C
6.4	Aceptación de la planta																
6.4.1	Entrega de planta	C	A	R	C	I	I	C	I	I	C						

Leyenda:

Responsable de Ejecución (Revisado)	R
Aprobación final	A
Debe ser consultado	C
Debe ser informado	I

Fuente: Autores de esta tesis

## **ANEXO 6: MODELO DE CONTRATO**

### **ADJUDICACION DIRECTA SELECTIVA**

### **ADS/SERVICIO N° 020-2020/COAZUCAR**

### **CONTRATO PARA EL SERVICIO DE OBRAS CIVILES**

**PROYECTO: “DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE NA PLANTA REFINADORA DE AZÚCAR DE 500 T/DÍA”**

**OBRA: OBRAS CIVILES PARA LA NUEVA PLANTA REFINADORA DE AZÚCAR – CARTAVIO**

Conste por el presente documento, que se extiende en cuatro (4) ejemplares, el Contrato de Servicio de Cimentación de Edificio, de una parte, E.CONSTRUCCIÓN PERÚ-1. con RUC N° 20148435434 y domicilio en XXXXXXXXX, a quien en adelante se le denominará **LA ENTIDAD**, debidamente representada por el señor **ING: XXXXXXXX**, identificado con DNI N° XXXXXXXXXX en su calidad de Presidente Ejecutivo designado mediante Sesión de Directorio N° 20-2020 de fecha 19 de Agosto del 2020 y, de la otra parte, los Señores **CARTAVIO** con RUC N° 20131867744 representado por su Gerente General Sr. John Carty identificado con DNI N° XXXXXXXXX con domicilio en Av. Parque Fabrica Nro. S/n. (Oficinas de la Empresa Casa Grande), a quien en adelante se le denominará **EL CONTRATISTA**, en los términos y condiciones siguientes:

#### **CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES**

El Comité Especial del Proceso Adjudicación Directa Selectiva ADS/SERVICIO 018-2020-COAZUCAR designado por Resolución N° 002-2020-COAZUCAR acordó en su Sesión de fecha 18 de agosto del 2020, otorgar la Buena Pro a EL CONTRATISTA para la Obras Civiles para la Nueva Planta Refinadora de Azúcar – Cartavio, según las Especificaciones Técnicas de las Bases y la propuesta presentada, documentos que forman parte integrante del presente Contrato.

#### **CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO DEL CONTRATO**

Por el presente Contrato EL CONTRATISTA se obliga a efectuar la entrega de los materiales requeridos para la construcción del edificio en obra para su empleo, conforme a las Especificaciones Técnicas de las Bases.

#### **CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL Y FINANCIAMIENTO**

El monto total del presente Contrato asciende a la suma de US\$. 1',076,223.00 (Un millón setenta y seis mil doscientos veintitrés con 00/100 Dólares Americanos) incluido IGV, a precios del mes de agosto del 2020, conforme a los términos de la propuesta económica presentada por EL CONTRATISTA.

El importe total del Presente Contrato se hará efectivo con cargo al Presupuesto Institucional, Fuente de Financiamiento Recursos Propios.

#### **CLÁUSULA CUARTA: PLAZO DE JECUCIÓN**

La entrega de los bienes objeto del presente Contrato se efectuará dentro de un, día contado a partir de la suscripción de este documento.

#### **CLÁUSULA QUINTA: PLAZO DE GARANTÍA DE LOS BIENES**

EL CONTRATISTA está obligado a otorgar a LA ENTIDAD para salvaguardar cualquier vicio oculto del bien a entregar una declaración Jurada como garantía de cumplimiento de entrega.

#### **CLAUSULA SEXTA: DECLARACION JURADA DE FIEL CUMPLIMIENTO**

EL CONTRATISTA deberá entregar una Declaración Jurada de Fiel Cumplimiento en la que solicita retención del 10% del valor total, como garantía al momento de suscribir el presente Contrato, a fin de garantizar las obligaciones que asumen con LA ENTIDAD.

La vigencia de la garantía que otorga EL CONTRATISTA se extiende desde la suscripción de este Contrato y hasta la recepción y conformidad de los bienes a suministrar.

#### **CLÁUSULA SÉTIMA: SUBCONTRATOS**

EL CONTRATISTA, no podrá transferir total ni parcialmente las obligaciones materia de este Contrato, salvo autorización expresa de LA ENTIDAD.

#### **CLÁUSULA OCTAVA: PENALIDADES**

Si EL CONTRATISTA, incurriera en mora por no cumplir con la entrega de los bienes materia del contrato dentro del plazo previsto en la Cláusula Cuarta o con el reemplazo dentro del término señalado en la Cláusula Quinta, LA ENTIDAD le aplicará una penalidad por cada día de atraso, hasta por un monto máximo equivalente al 10% del monto contractual.

En tales casos, la penalidad diaria se calculará de acuerdo con la siguiente formula:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto que debió ejecutarse}}{0.40 \times \text{Plazo en días}}$$

#### **NOVENA : CAUSALES DE RESOLUCIÓN DE CONTRATO**

Las causales de resolución de contrato serán las siguientes:

SI EL CONTRATISTA incumpliera injustificadamente alguna de las obligaciones pactadas, pese haber sido requerido por ello.

Si EL CONTRATISTA incumple sus obligaciones, LA ENTIDAD deberá requerirle mediante carta notarial para que satisfaga tal incumplimiento en un plazo no mayor de 5 días.

Si vencido el plazo indicado continúa el incumplimiento, LA ENTIDAD resolverá el contrato **similar**. Similar procedimiento requerirá EL CONTRATISTA en caso LA ENTIDAD incumpla sus obligaciones.

#### **DÉCIMA: DE LOS RECLAMOS, CONTROVERSIAS, LITIGIOS, CONCILIACIÓN Y ARBITRAJE**

Todos los pedidos, consultas, aclaraciones, observaciones y reclamos de EL CONTRATISTA vinculados directamente a la ejecución de la prestación, deberán efectuarse en forma escrita a LA ENTIDAD, dándose el trámite correspondiente.

Para que sean atendidos de manera ordenada dichas consultas aclaratorias, observaciones y reclamos se observará lo dispuesto en el capítulo IV del Título V del Reglamento de la Ley de Contrataciones (Solución de Controversias).

#### **DÉCIMA PRIMERA: RENUNCIA A TODA RECLAMACIÓN JUDICIAL**

EL CONTRATISTA, renuncia a toda reclamación de cualquier naturaleza, obligándose a resolver a posibles controversias que surjan de la ejecución de este Contrato, en la vía de la Conciliación. En caso de no resolverse el conflicto, las partes acuerdan someterse obligatoriamente al arbitraje, conforme lo establece el Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.

#### **DÉCIMA SEGUNDA: CONFORMIDAD**

EL CONTRATISTA adjunta a la suscripción del presente Contrato, **CONSTANCIA DE NO ESTAR INHABILITADO PARA CONTRATAR CON EL ESTADO N° 09992**, de fecha 08 de enero del 2020.

Por todo lo no referido textualmente en el presente Contrato, se entenderá que es de aplicación obligatoria las disposiciones contenidas en la Ley y el Reglamento de Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado (Decreto Supremo N° 083 y 084-2004-PCM)

Las partes contratantes declaran estos conformes con los términos y condiciones de éste Contrato, y que de su contenido no media error que lo invalide, siendo la aplicación lo dispuesto por el artículo 297° del Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, en fe de lo cual suscriben a los 18 días del mes de agosto del año 2020.

-----  
**LA ENTIDAD**

-----  
**EL CONTRATISTA**