

**UNIVERSIDAD ESAN**



**Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Agua – PET 2**

**Trabajo de Investigación presentada en satisfacción parcial de los  
requerimientos para obtener el grado de Magíster en Project Management  
por:**

Erika Huaman Guevara

Blanca Silvana Paima Limaylla

Pedro Jose Guerrero Escobar

Oscar Roberto Peña Ramirez

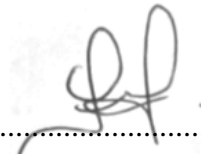
**Programa de la Maestría en Project Management**

**Lima, 08 de setiembre de 2022**

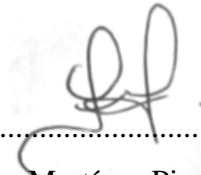
Este trabajo de investigación:

**Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traspase de Agua – PET 2**

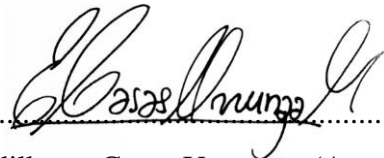
ha sido aprobada.



.....  
Luis Balló Torres (Jurado)



.....  
Alexander Martínez Pizarro (Jurado)



.....  
Edilberto Casas Urrunaga (Asesor)



.....  
Marisa Andrea Lostumbo (Asesor)

Universidad Esan

2022

*A mis pequeños hijos, Luciana y Lucas, por su paciencia y comprensión con mi ausencia algunas veces. Sepan que para mí ha sido un sacrificio grande este camino recorrido, mas todo momento han sido mi inspiración y la razón por la que quiero ser mejor profesional, pero sobre todo mejor persona.*

**Blanca Silvana Paima Limaylla**

*A Dios todopoderoso, por su amor incondicional; a mi madre, mi ángel en el cielo que siempre guía mis pasos; a mi padre, ejemplo de superación y fortaleza, mi gran maestro y amigo.*

**Erika Huamán Guevara**

*Al Project Manager del universo, el Dios de Israel, y a su PMBOK de edición ilimitada, su Santa Palabra. A mi esposa, Nanette, y a mi hijo José Luis, por todas las horas de acompañamiento paciente y por transformar algunos de sus momentos conmigo en hojas de gestión y cálculo para túneles. A mis padres, Elvira y Pedro José, refuerzos humanos irremplazables del gran túnel de mi vida. A mi abuela Rosaura, por ser un nuevo ejemplo a seguir, en amor y devoción a la familia.*

**Pedro José Guerrero Escobar**

*Dedico este título a Dios, a mis padres, hermanos y a mi novia, quienes me han acompañado y apoyado incondicionalmente durante este camino retador y son mi principal motivación para seguir creciendo personal y profesionalmente.*

**Oscar Roberto Peña Ramírez**

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II. GENERALIDADES .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Objetivos .....</b>	<b>2</b>
2.1.1. Objetivo general.....	2
2.1.2. Objetivos específicos .....	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>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Investigación de situación actual .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Planteamiento del problema.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3. Propuesta de proyecto solución.....</b>	<b>7</b>
<b>3.4. Definición de enfoque del proyecto y análisis.....</b>	<b>7</b>
3.4.1. Definición del problema .....	7
3.4.2. Recopilación de información.....	8
3.4.3. Análisis de la información .....	8
3.4.4. Conclusiones.....	8
<b>3.5. Planteamiento del proyecto .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. Gestión de proyectos .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2. Habilidades interpersonales para la dirección de proyectos.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3. Alineamiento estratégico de proyectos .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4. Caso de negocio en la gestión de proyectos.....</b>	<b>12</b>
<b>4.5. Plan para la dirección del proyecto .....</b>	<b>12</b>
<b>4.6. Ética para la dirección de proyectos.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1. Análisis del entorno.....</b>	<b>15</b>
5.1.1. Situación política .....	15
5.1.2. Condiciones económicas .....	15
5.1.3. Entorno social .....	16

5.1.4. Realidad tecnológica.....	18
5.1.5. Sensibilidad ecológica .....	19
5.1.6. Normativa legal .....	20
<b>5.2. Descripción del sector .....</b>	<b>21</b>
5.2.1. Identificación del sector en el que se desarrolla el proyecto .....	21
5.2.2. Características del sector .....	21
5.2.3. Principales agentes.....	23
5.2.4. Factores que influyen en el crecimiento del sector.....	24
<b>5.3. Presentación de la empresa .....</b>	<b>24</b>
5.3.1. Descripción general de la empresa .....	24
5.3.2. Datos generales de la empresa .....	25
5.3.3. Organigrama de la empresa .....	25
5.3.4. Estructura física .....	26
5.3.5. Tamaño de la empresa .....	26
5.3.6. Cadena de valor .....	27
5.3.7. Perfil estratégico .....	29
5.3.8. Stakeholders.....	31
5.3.9. Sistema de gestión de proyectos .....	33
<b>5.4. Encaje del proyecto en la organización .....</b>	<b>34</b>
5.4.1. Naturaleza del proyecto .....	35
5.4.2. Selección de proyectos .....	35
5.4.3. Estudios previos.....	37
5.4.4. Alineación de proyectos a la estrategia empresarial.....	38
5.4.5. Identificación del cliente.....	39
5.4.6. Normativa aplicable.....	40
<b>CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO .....</b>	<b>42</b>
<b>6.1. Project Charter.....</b>	<b>42</b>
<b>6.2. Plan de gestión de los <i>stakeholders</i>.....</b>	<b>46</b>
6.2.1. Análisis de los stakeholders.....	47
<b>6.3. Plan de acción de los <i>stakeholders</i>.....</b>	<b>49</b>
<b>CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>53</b>
<b>7.1. Enfoque .....</b>	<b>53</b>

7.1.1. Líneas generales de actuación .....	53
7.1.2. Objetivos del proyecto .....	53
7.1.3. Factores críticos de éxito .....	54
7.1.4. Fases del proyecto.....	56
<b>7.2. Plan de gestión de alcance .....</b>	<b>61</b>
7.2.1. Alcance del proyecto .....	61
7.2.2. Definición del producto .....	63
7.2.3. Diccionario de la WBS .....	78
<b>7.3. Plan de gestión de cronograma .....</b>	<b>78</b>
7.3.1. Plan de hitos.....	79
7.3.2. Lista de actividades.....	79
7.3.3. Cronograma con MS Project .....	80
<b>7.4. Plan de gestión de costos.....</b>	<b>82</b>
7.4.1. Presupuesto del proyecto .....	82
7.4.2. Análisis de resultados .....	83
<b>7.5. Plan de gestión de calidad .....</b>	<b>85</b>
7.5.1. Objetivos de calidad .....	85
7.5.2. Plan de control de calidad.....	86
7.5.3. Estándares de calidad.....	86
7.5.4. Actividades para el control de la calidad.....	87
7.5.5. Objetivos del control de calidad .....	87
7.5.6. Hojas de actividades de control de calidad.....	87
7.5.7. Gestión de calidad.....	91
7.5.8. Ficha de mejora de los procedimientos de gestión .....	92
<b>7.6. Plan de gestión de los recursos.....</b>	<b>92</b>
7.6.1. Estructura organizativa del Proyecto OBS .....	93
7.6.2. Equipo de gestión .....	95
7.6.3. Roles y responsabilidades.....	96
<b>7.7. Plan de gestión de comunicaciones .....</b>	<b>104</b>
7.7.1. Estrategia de comunicación .....	104
7.7.2. Necesidades de comunicación .....	106
7.7.3. Matriz de comunicaciones .....	109

<b>7.8. Plan de gestión de riesgos .....</b>	<b>110</b>
7.8.1. Identificación de riesgos .....	110
7.8.2. Análisis cualitativo .....	113
7.8.3. Plan de respuesta al riesgo .....	118
7.8.4. Reservas de gestión.....	121
7.8.5. Ficha de riesgos .....	124
<b>7.9. Plan de gestión de las compras.....</b>	<b>125</b>
7.9.1. Estrategia de contratación.....	125
7.9.2. Listado general de proveedores .....	133
7.9.3. Evaluación, revaluación y actualización del listado de proveedores a raíz del monitoreo.....	133
7.9.4. Identificación de los paquetes de compra .....	134
7.9.5. Proforma de contrato .....	137
<b>7.10. Componentes adicionales.....</b>	<b>137</b>
7.10.1. Planes de transición o transferencia.....	137
7.10.2. Sistema de control de cambios .....	139
7.10.3. Flujo de control de cambios.....	139
7.10.4. Comité de control de cambios .....	141
<b>CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO .....</b>	<b>142</b>
<b>8.1 Críticas del trabajo realizado.....</b>	<b>142</b>
8.1.1 Análisis de cumplimientos.....	142
8.1.2 Problemas encontrados .....	143
<b>8.2 Lecciones aprendidas del trabajo en grupo.....</b>	<b>143</b>
8.2.1 Organización del equipo (liderazgo – división de tareas – roles)	143
8.2.2 Análisis de la participación de cada miembro .....	144
8.2.3 Gestión de los conflictos (narrativo) – experiencias.....	144
<b>8.3 Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto.....</b>	<b>145</b>
<b>8.4. Puntos fuertes y áreas de mejora.....</b>	<b>145</b>
<b>CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES.....</b>	<b>147</b>
<b>CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>150</b>
<b>CAPÍTULO XI. REFERENCIAS .....</b>	<b>151</b>
<b>CAPÍTULO XII. ANEXOS .....</b>	<b>153</b>

<b>Anexo 1. Lista de actividades .....</b>	<b>154</b>
<b>Anexo 2. Cronograma detallado del proyecto.....</b>	<b>165</b>
<b>Anexo 3. Diagrama tiempo camino .....</b>	<b>171</b>
<b>Anexo 4. Presupuesto detallado del proyecto.....</b>	<b>172</b>
<b>Anexo 5. Ficha de mejora de procesos.....</b>	<b>178</b>
<b>Anexo 6. Matriz RACI completa.....</b>	<b>180</b>
<b>Anexo 7. Roles y responsabilidades .....</b>	<b>185</b>
<b>Anexo 8. Lista de recursos .....</b>	<b>201</b>
<b>Anexo 9. Calendario de recursos.....</b>	<b>218</b>
<b>Anexo 10. Matriz de evaluación .....</b>	<b>250</b>
<b>Anexo 11. Proforma de contrato .....</b>	<b>253</b>

## LISTA DE FIGURAS

3.1. Etapas del proyecto .....	6
4.1. Ciclo de vida del proyecto .....	10
4.2. Grupos de procesos de la dirección de proyectos e interacciones .....	10
4.3. Habilidades interpersonales .....	11
4.4. Alineamiento de proyectos.....	12
4.5. Visión integral del proyecto.....	13
4.6. Diagrama de flujo de procesos - Guía PMBOK 6ta edición.....	13
5.1. PBI de los principales países de América Latina.....	16
5.2. Cultivos afectados por falta de agua .....	17
5.3. Población sin acceso a agua.....	17
5.4. Tunnel Boring Machine .....	19
5.5. Hidroeléctrica.....	20
5.6. Organigrama de ICOSAEDRO.....	25
5.7. Sede central de Icosaedro.....	26
5.8. Cadena de valor para la consultora Icosaedro.....	29
5.9. Resumen de análisis FODA .....	30
5.10. Sedes de Icosaedro .....	32
5.11. Criterios de priorización de proyectos en Icosaedro .....	33
5.12. Conducto de aprobación de proyectos .....	34
5.13. Balance Score Card.....	39
5.14. Organigrama del PEIHAP.....	40
6.1. Matriz de interés y poder .....	46
7.1. Fases del proyecto.....	57
7.2. Principales entregables en la fase de construcción .....	60
7.3. Esquema isométrico del campamento industrial – Frente oriental .....	66
7.4. Esquema del campamento industrial – Frente oriental .....	66
7.5. Esquema isométrico del campamento industrial – Frente occidental.....	68
7.6. Esquema del campamento industrial – Frente occidental.....	69
7.7. Esquemas del túnel trasandino .....	72
7.8. Esquemas del túnel trasandino - segunda parte .....	73
7.9. WBS del proyecto .....	77
7.10. Tipos de costos.....	83
7.11. Costos por tipo de cuenta de control.....	84
7.12. Costos de ingeniería.....	84
7.13. Costos de construcción .....	85
7.14. Risk Breakdown Structure RBS.....	110
7.15. Flujo de compras por licitación.....	128
7.16. Flujo de compras directas .....	129
7.17. Plan de transferencia .....	138
7.18. Flujo de control de cambios .....	140
8.1. Técnicas utilizadas en la gestión del proyecto.....	145
8.2. Radar Belbin .....	146

## LISTA DE CUADROS

6.1. Project Charter del proyecto .....	43
6.2. Lista de <i>stakeholders</i> del proyecto.....	47
6.3. Plan de acción de los <i>stakeholders</i> del proyecto.....	49
7.1. Factores críticos de éxito .....	54
7.2. Hitos de alto nivel .....	61
7.3. Edificaciones del campamento industrial – Frente oriental .....	65
7.4. Edificaciones del campamento industrial – Frente occidental.....	68
7.5. Diccionario de la EDT .....	78
7.6. Plan de hitos .....	79
7.7. Cronograma – Ruta crítica .....	81
7.8. Línea base de costos del proyecto.....	82
7.9. Hoja de actividades de control de calidad.....	89
7.10. OBS del proyecto PET2.....	94
7.11. Abreviaciones y definiciones .....	96
7.12. Matriz de responsabilidades RACI .....	103
7.13. Canales y herramientas de comunicación .....	104
7.14. Diagrama de necesidades de comunicación.....	107
7.15. Necesidades de comunicación interna .....	108
7.16. Matriz de comunicaciones .....	109
7.17. Matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación.....	110
7.18. Lista de riesgos .....	112
7.19. Escala de impacto .....	113
7.20. Análisis cualitativo de los riesgos (Matriz Pxi).....	114
7.21. Priorización del riesgo .....	116
7.22. Plan de respuesta al riesgo .....	119
7.23. Risk Reduction Leverage - RRL.....	122
7.24. Reserva de gestión .....	123
7.25. Ficha de riesgos.....	124
7.26. Definiciones para la gestión de compras.....	126
7.27. Matriz de adquisiciones .....	135
7.28. Comité Técnico de Aprobación .....	141
8.1. Análisis de cumplimiento .....	142
8.2. Roles en el equipo de trabajo .....	143
8.3. Análisis de la participación de cada miembro .....	144
8.4. Análisis de puntos fuertes y áreas de mejora .....	146
12.1. Criterios de evaluación.....	250
12.2. Resumen de evaluación técnico .....	251
12.3. Metodología de evaluación .....	252

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios por bendecirnos con salud y permitirnos lograr alcanzar nuestras metas y anhelos.

Agradecemos a la plana de docentes y asesores de la Universidad ESAN y Ramon Llull – La Salle, que durante toda la maestría han compartido sus conocimientos y experiencia, lo que ha permitido nuestro crecimiento profesional, fortaleciendo habilidades directivas y de gestión, las cuales han sido aplicadas para el desarrollo del presente Trabajo de Investigación.

Nuestro agradecimiento al Gobierno Regional de Piura y al Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético del Alto Piura.

Un agradecimiento muy especial a la Asociación Peruana de Túneles y Obras Subterráneas – APTOS.

Los autores.

## ERIKA HUAMAN GUEVARA

Maestría en Project Management por ESAN. Ingeniera Civil de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Administración de contratos para proyectos con el Estado, Elaboración de Expedientes Técnicos, Proyectos de Pre Inversión, Construcción y Supervisión de Obras y Jefatura de Unidades Técnicas, tanto en la Actividad Privada como en la Actividad Pública, así como experiencia en control gubernamental, conocimiento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento, ley del Sistema Nacional de inversión pública, y normatividad vigente para obras estatales bajo el marco de las Asociaciones Público Privadas, Obras por Impuestos, conocimiento de contratos FIDIC, contratos NEC. Conocimientos de inglés y dominio de las herramientas computacionales de gerencia. Aspiración de desarrollo profesional en gerencia de proyectos.

### FORMACIÓN

2020 – 2022 Escuela de Administración de Negocios para Graduados - ESAN

Aspirante a Magíster en Project Management.

1991 - 1996 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco - UNSAAC

Bachiller en Ingeniería Civil.

### EXPERIENCIA

2015 - 2022	<b>Contraloría General de la República.</b>
Abril. 2015- Actual	<b>Gerencia de Control de Megaproyectos.</b> Supervisora, Jefa de Comisión e integrante en las comisiones multidisciplinarias encargadas de la realización de acciones de control a los proyectos calificados como Megaproyectos bajo el marco de obra pública y asociaciones público privadas.
2013-2015	<b>Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento</b>
Enero. 2014- Marzo. 2015	<b>Monitor de proyectos del Programa de Mejoramiento Integral de Barrios (PMIB).</b> Responsable de la revisión de expedientes técnicos presentados por los gobiernos locales para financiamiento del programa. Seguimiento y monitoreo de la ejecución de los proyectos con financiamiento del programa. <b>Administradora de Contratos Proyecto emblemático Belèn Sostenible del Programa de Mejoramiento Integral de Barrios (PMIB).</b> Responsable del control contractual de los Contratos con los diversos consultores y ejecutores de obra, seguimiento de Valorizaciones de Obra, Adicionales, Deductivos, Ampliaciones de Plazo y condiciones que varían monto y plazos contractuales
2013	<b>CAME Contratistas y Servicios Generales S.A. Empresa privada dedicada a la consultoría y ejecución de obras</b>
Setiembre 2013- Diciembre 2013	<b>Administradora de Contrato.</b> Responsable del control contractual del Contrato, seguimiento de Valorizaciones de Obra, Adicionales, Deductivos, Ampliaciones de Plazo y condiciones que varían monto y plazos contractuales.
2012-2013	<b>MUNICIPALIDAD DE BARRANCO</b>
Abril 2012- Setiembre 2013	<b>GERENTE DE DESARROLLO URBANO.</b> Responsable la Gerencia, Gerenciar el Desarrollo Urbano del Distrito, a través de la correcta emisión de Licencias de edificación, ejecución de obras y

	actualización catastral. Presidente de la Comisión Calificadora de Proyectos de Edificación, Presidente de los Comités de Procesos de Selección para la contratación de obras, bienes y servicios.
2011-2012	<b>INGENIERIA MEDIO AMBIENTE Y CONSTRUCCION SAC</b> <b>Empresa privada dedicada a la consultoría y ejecución de obras</b>
Enero 2011- Marzo 2012	<b>Administradora de Contrato.</b> Responsable del control contractual del Contrato, seguimiento de Valorizaciones de Obra, Adicionales, Deductivos, Ampliaciones de Plazo y condiciones que varían monto y plazos contractuales.
2008-2010	<b>MUNICIPALIDAD DE LA MOLINA</b>
Febrero 2008- Diciembre 2010	<b>Subgerente de Estudios y Obras Públicas e Infraestructura Urbana.</b> Responsable de la subgerencia, y de todas las funciones designadas de acuerdo al ROF de la entidad.

### **DIPLOMADOS**

- Renegociación y Administración de Concesiones. Universidad ESAN (Octubre 2019-Mayo 2020).
- Financiamiento y Estructuración de Proyectos y Concesiones Universidad ESAN (Marzo-Setiembre 2019)
- Programa internacional de especialización en estructuración, regulación y experiencias de asociaciones público privadas (APP) en infraestructura Universidad del Pacífico (Octubre 2017-Abril 2018)
- Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública en el Marco del SNIP– PUCP - CAP (Junio – Diciembre 2006)

## OSCAR ROBERTO PEÑA RAMÍREZ

Ingeniero industrial graduado con honores, actualmente ocupo el cargo de Jefe de Plataformas Electrónicas en Scotiabank, donde tengo la responsabilidad liderar grandes proyectos para el segmento de empresas utilizando metodologías ágiles.

### FORMACIÓN

JUL 2017 – OCT 2017 Universidad de Piura – UDEP

Diplomado en Finanzas

AGO 2011 – JUL 2016 Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC

Titulado en Ingeniería Industrial

### EXPERIENCIA

2016 - Actualidad	<b>Scotiabank Perú.</b> Empresa del sector financiero (3° en Perú) con casa matriz en Canadá
Mar 2019 - Actualidad	Jefe de Plataformas Electrónicas responsable de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Definir y gestionar las mejoras sobre las plataformas electrónicas para empresas. (Telebanking y Scotiacard Empresas). Realizar funciones de Product Owner Mejoras ejecutadas mediante metodología SCRUM.</li><li>• Gestionar proyectos con equipos de Toronto (Canadá) sobre cambios regionales y de seguridad relacionados a las plataformas electrónicas.</li><li>• Visitar y realizar calls con clientes para reforzar el uso de la plataforma y obtener feedback.</li><li>• Elaboración de la estrategia anual relacionada a los productos del área.</li><li>• Evaluar las solicitudes de comisiones preferenciales presentadas por los funcionarios y especialistas de gestión comercial.</li><li>• Elaborar estrategias y campañas comerciales para fomentar el incremento de la usabilidad y los ingresos no financieros.</li></ul>
Oct 2018 - Feb 2019	Analista Senior de Producto responsable de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Definir y gestionar mejoras sobre la plataforma Telebanking. Estas mejoras fueron ejecutadas mediante metodología SCRUM.</li><li>• Elaborar propuestas para el crecimiento del negocio en coordinación con áreas comerciales y de producto.</li><li>• Realizar calls con los clientes que utilizan la plataforma para recibir feedback y aclarar dudas en relación a su uso. Esta información es un input para las mejoras planteadas.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear los indicadores de rentabilidad de los productos, con la finalidad de medir el impacto en las metas de colocación e ingresos.</li> <li>• Elaborar reportes sobre la usabilidad de la plataforma.</li> </ul>
Jul 2016 - Set 2018	<p>Analista de Producto responsable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir y gestionar el Proyecto “Nuevo Telebanking”: proyecto ejecutado bajo la metodología SCRUM y que tiene como principal objetivo relanzar a Telebanking como una plataforma 100% web con flujos optimizados y la mejor experiencia de usuario</li> <li>• Monitorear la estrategia de las plataformas electrónicas para la captación de nuevos clientes y generar nuevas oportunidades de negocio.</li> <li>• Coordinar el desarrollo de mejoras en los procesos, tiempo de atención, tarifas, contratación y post venta de las plataformas electrónicas.</li> <li>• Monitorear los indicadores de rentabilidad de los productos, con la finalidad de medir el impacto en las metas de colocación e ingresos.</li> <li>• Elaborar presentaciones de alto impacto para comités directivos.</li> <li>• Realizar Benchmarking de productos.</li> </ul>

## **CERTIFICACIONES**

- Scrum Product Owner (SPOC)
- Design Thinking
- Inglés Avanzado

## **SEMINARIOS**

- Programa de Desarrollo de Talento Directivo (2017 – PAD Universidad de Piura).
- Curso de Especialización para universitarios de Gerencia de Proyectos y Calidad (2017- Instituto para la Calidad PUCP)
- Conocimientos Avanzados en Liderazgo (2015- UPC)

## BLANCA SILVANA PAIMA LIMAYLLA

Ingeniera Civil de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Experiencia en diseño de estructuras para edificaciones, así como experiencia en la coordinación, análisis y evaluación de estudios de ingeniería para la formulación de proyectos de pre inversión. Conocimientos de portugués y dominio de las herramientas computacionales. Aspiración de desarrollo profesional en gerencia de estudios y evaluación de proyectos.

### FORMACIÓN

2001 - 2007 Universidad Nacional Federico Villarreal

2011- Título en Ingeniería.

### EXPERIENCIA

May.2011 – Ago.2011	<b>PANECONS. Paneles y Construcciones (Grupo ACP).</b>
	Responsable del diseño de estructuras con sistema de paneles de concreto armado.
Set. 2011- Set. 2012	<b>SEINTEC S.A.C. (Servicios de Ingeniería y Tecnología)</b>
	Responsable del análisis y diseño de estructuras en edificaciones, (multifamiliares, colegios, supermercados, cines, entre otros)
Set. 2012- Jun. 2013	<b>BLANCO INGENIEROS S.R.L</b>
	Responsable del análisis y diseño de estructuras en edificaciones, así como la elaboración de metrados, presupuestos y supervisión de obras.
Feb.2014- Ene.2019	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MIRAFLORES- SUB GERENCIA OBRAS PÚBLICAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de la elaboración de proyectos, revisión estudios y de expedientes técnicos de Obra.</li> <li>• Coordinación e inspección de Obras.</li> <li>• Evaluación de expedientes administrativos para autorización de instalaciones de infraestructura de telecomunicaciones su respectiva inspección de Obra y posterior conformidad.</li> <li>• Miembro de comités de selección para diversos procesos del área.</li> </ul>
May.2019- Jul. 2022	<b>EMPRESA MUNICIPAL ADMINISTRADORA DE PEAJES DE LIMA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinador, evaluador y revisor de estudios de ingeniería para la formulación de proyectos de Preinversión.</li> <li>• Responsable del análisis y evaluación de ideas y formulación de proyectos.</li> <li>• Miembro de comités de selección para diversos procesos del área</li> <li>• Encargado de la elaboración de términos de referencia para la elaboración de estudios de ingeniería y formulación de proyectos.</li> </ul>

## **CURSOS**

Curso de especialización; Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión Pública - Invierte.pe (2021- Escuela Americana de Innovación).

Curso; Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones- Invierte.pe (2020 - ILPIE).

## PEDRO JOSÉ GUERRERO ESCOBAR

INGENIERO CIVIL graduado de la Universidad Nacional PEDRO RÚÍZ GALLO, Lambayeque, Egresado de la MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL por la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA-UNI, Técnico en EDIFICACIONES graduado del Instituto Superior SENCICO, con 22 años de experiencia laboral en el área de Diseño en Ingeniería y Construcción de Obras Civiles, y Relaciones Comerciales; con 08 años dedicados a la Gestión, Diseño y Construcción de Túneles. Orientado a la búsqueda de resultados a través de las buenas relaciones interpersonales, la creatividad e innovación certificado por el MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY - MIT. Aplicación de las Buenas Prácticas para la Gestión de Proyectos, bajo la Metodología del PMI-PMBOK-6ta/7ma Edición Certificado por la UNIVERSIDAD DE PIURA-UDEP y actualmente egresado de la MAESTRÍA EN PROJECT MANAGEMENT - ESAN -SCHOOL OF BUSSINES/LA SALLE-RAMÓN LLULL.

Dominio del idioma inglés hablado y escrito a nivel intermedio, Idioma Portugués, Hebreo e Italiano

### FORMACIÓN

- ESAN -SCHOOL OF BUSSINES– Estudiante de Maestría en Project Management, 2020-2022.
- MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MIT – Leadership & Innovation, 2018.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNI– Egresado de Maestría en Ingeniería Estructural. 2012-2014.
- UNIVERSIDAD DE PIURA UDEP– Diplomado en Gestión de Proyectos PMI. 2017
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA–Diplomado en Gestión de Riesgos. 2017
- UNIVERSIDAD PEDRO RÚÍZ GALLO UNPRG – Ingeniero Civil. 2010
- SENCICO – Técnico en Edificaciones. 2001

### EXPERIENCIA

<b>2022- Actualmente</b>	<b>PROJECT MANAGER - TÚNEL PARA EL PUERTO MULTIPROPÓSITO CHANCAY.</b> La compañía de Cosco Shipping Ports Chancay Peru (CSPCP) promueve la construcción e implementación del proyecto denominado: INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL Y SISTEMA DE CAMINOS DE ACCESO DEL PROYECTO TERMINAL PORTUARIO MULTIPROPÓSITO CHANCAY, el cual contempla la ejecución de un Túnel Rodoviario, con una longitud de 1837.00 m, previstos para albergar tres (03) vías de circulación, para vehículos pesados y una faja transportadora.
<b>2020-2022</b>	<b>ASESOR PRINCIPAL PARA ANTAMINA- TÚNEL MULTIPROPÓSITO PARA EXPLORACIÓN DE MINERAL EN ANTAMINA- BISA INGENIEROS</b> Compañía Minera Antamina S.A. (Antamina) como parte de su filosofía de mejora continua y desarrollo de operaciones sostenibles ha venido evaluando desde el año 2014 un Proyecto de Mina Subterránea (PMS) para dar

	sostenibilidad a la operación minera en el EVA3A. Uno de los principales componentes del PMS es contar con la certeza de la extensión, grado, ubicación y volumen del Cuerpo Mineralizado emplazado en la parte inferior del Tajo Abierto, con esa finalidad es necesario la evaluación de un Túnel Multipropósito para Exploración del Cuerpo Mineralizado.
<b>2020-2021</b>	<b>PROJECT MANAGER - CONSORCIO SUPERVISOR TRONERA SUR-PEIHAP. (Presupuesto: S/. 495'547 162,85.)</b>
	Consultoría de obra para la supervisión de elaboración del expediente técnico actualización y reformulación del expediente técnico de la obra ejecución del componente i: “construcción de presa tronera sur y túnel trasandino del proyecto especial de irrigación e hidroenergético del alto piura” - adjudicación simplificada n° 08-2020/grppeiha-pcs - primera convocatoria derivada del concurso publico n° 01-2020/grp-peiha-pcs - primera convocatoria, al consorcio supervisor tronera sur.
<b>2019-2020</b>	<b>PROJECT MANAGER - IIRSA NORTE: INSPECCIÓN ESTRUCTURAL Y DE REFORZAMIENTO DE 12 PUENTES</b>
	IIRSA NORTE – ODEBRECHT PERU OPERACIONES Y SERVICIOS S.A.C. (EL CONTRATANTE), dentro sus políticas de prevención, planificación y mejora continua tiene entre sus principales proyectos, realizar el Servicio para la elaboración de Informes Técnicos de Ingeniería, con la finalidad de sustentar la necesidad de realizar trabajos de mantenimiento periódico, a fin de recuperar los niveles de servicio de la infraestructura vial existente, en conformidad a lo exigido en el Contrato de Concesión celebrado con el Ministerio de Transportes – MTC, para los Tramos: 02 Rioja - Tarapoto; 03 Corral Quemado – Rioja y 04 Dv.Olmos- Corral Quemado, de la carretera de la Concesionaria IIRSA Norte.
<b>2017-2018</b>	<b>JEFE DE INGENIERÍA - ASTALDI S.P.A/ PROYECTO ESPECIAL ALTO PIURA. (Presupuesto: S/. 495'547 162,85.)</b>
	Uno de los principales contratistas de Italia y una de las 25 empresas de construcción más importantes de Europa. Más de 95 años de experiencia internacional en infraestructura de transporte, plantas de producción de energía, construcción civil e industrial, diseño e ingeniería de plantas, y operación y mantenimiento. Facturación anual de € 3000 MM, con 10.500 trabajadores.
<b>2015-2015</b>	<b>INGENIERO ESTRUCTURAL SENIOR - OAS S.A – CENTRO DE CONVENCIONES DE LIMA- MODELADO SAP, TEKLA Y GESTIÓN DE MODELADO BIM.</b>
	Asesoramiento en ingeniería estructural durante el proceso de construcción, realizando: diseño, modificaciones y adecuaciones a la ingeniería de detalle según se requiera. Implementación de cada uno de los diseños en acero y concreto, con un presupuesto de S/. 534.8 millones. Reporte directo al Gerente de Ingeniería y supervisión directa de 15 colaboradores de la Oficina Técnica.
<b>2012-2014</b>	<b>Ingeniero Especialista - CESEL INGENIEROS</b>
	Se brindó asesoramiento en ingeniería para análisis y diseño estructural y modelamiento de tierras -Civil 3D, en las gerencias de medio ambiente, hidráulica y transportes, en múltiples proyectos, del mismo modo se realizaron labores de Supervisión de Proyectos.

## **RESUMEN:**

El presente documento corresponde al desarrollo de la Trabajo de Investigación “Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Agua – PET 2”, desde la idea inicial hasta la planificación y la aprobación del Plan para la Dirección del Proyecto, para lo cual se tomó en cuenta el marco de trabajo del PMBOK.

Como parte del trabajo, se ha realizado un análisis de la situación política, las condiciones económicas, el entorno social, la realidad tecnológica, la sensibilidad ecológica y la normativa legal. Asimismo, se identificó el sector en el que se desarrolla el proyecto, las características de este sector, los principales organismos que lo regulan y los factores que influyen en su crecimiento.

Respecto de la empresa, se presenta su descripción general, el organigrama, su estructura física, su tamaño, su cadena de valor, su perfil estratégico, sus stakeholders y su sistema de gestión de proyectos.

Además, se analizó el encaje del proyecto en la organización, tomando en consideración la naturaleza del proyecto, la identificación de otros proyectos que la empresa tenía en cartera y que quedaron relegados al seleccionar el proyecto “Construcción del Túnel Trasandino para Traslase de Agua – PET2”, los criterios de selección que prevalecieron, los estudios previos necesarios para verificar su viabilidad y de esta forma continuar con su desarrollo, la alineación del proyecto en la empresa, la identificación del cliente y la normativa aplicable.

El proyecto “Construcción del Túnel Trasandino para Traslase de Agua – PET 2” tiene como finalidad trasvasar cada año 335 millones de metros cúbicos (MMC) de agua del río Huancabamba, para ser aprovechados en el riego del Alto Piura, y de esta manera lograr el mejoramiento del riego y generación hidroenergética de esta zona de la región Piura.

Para su ejecución, el 16 de diciembre de 2020 el Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético Alto Piura (PEIHAP), órgano desconcentrado del Gobierno Regional Piura, suscribió un contrato con el Grupo Inversor Icosaedro.

Entre los objetivos del proyecto se encuentran:

Objetivos de eficiencia:

- Asegurar el cumplimiento del plazo para la ejecución del proyecto de 1735 días.
- Asegurar que no se supere en 5 % (S/32 524 355.00) el presupuesto del proyecto.

- Reducir en un 2 % el material excedente de la excavación para reutilizarlo en otras partidas del proyecto.

Objetivos relacionados con el producto:

- Asegurar el cumplimiento del 100 % del sostenimiento del talud alrededor del portal, según el tipo de roca identificado en el estudio geológico.
- Cumplir con el 100 % de las especificaciones técnicas de acuerdo con el estudio de ingeniería y la normativa nacional e internacional aplicable.
- Cumplir con el 0 % de no conformidades exigidos en el Plan de Seguridad.

El alcance del proyecto es:

- Gestión del proyecto a través de un Sistema de Gestión Integrado (SGI).
- Autorizaciones y permisos.
- Ingeniería Básica del Proyecto.
- Ingeniería de Detalle del Proyecto.
- Procura.
- Construcción del túnel de trasvase.
- Construcción del Portal de entrada del túnel trasandino.
- Construcción del Portal de salida del túnel trasandino.
- Construcción de campamentos industriales en ambos frentes: Oriental y Occidental.

El alcance del producto es:

- Actualización del expediente técnico.
- Dossier de planos de ingeniería.
- Túnel de trasvase de 13 km con sección en arco de 4.3 m x 4.2 m y pendiente de 0,0037 para el transporte de aguas del río Huancabamba a gravedad.
- Campamentos industriales en ambos frentes: Oriental y Occidental.

Entre los principales *stakeholders* del proyecto se ha identificado los siguientes:

Internos:

- Project Manager
- Sponsor del proyecto
- Ingeniero residente (equipo de gestión)
- Administrador contractual (equipo de gestión)

Externos:

- Gobierno Regional Piura
- Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético del Alto Piura (PEIHAP)
- Empresa supervisora
- Centro poblado del distrito de Sondorillo

*Resumen elaborado por los autores*

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

En el presente trabajo, desde nuestro rol de directores de proyecto, los autores hemos abordado y estructurado el grupo de procesos de inicio y planificación del proyecto denominado “Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Agua – PET 2” teniendo como marco de referencia la guía del PMBOK 6ta edición.

Nuestra estructura de trabajo está definida por el Reglamento de Tesis de Grado de Maestrías de la Universidad ESAN y el guion BES La Salle Universidad Ramón Llull.

El trabajo está orientado a obtener el grado de Magíster en Project Management y a afianzar los conocimientos sobre los fundamentos en la dirección de proyectos a través del desarrollo de una propuesta de gestión de proyecto. Esto ha permitido debatir y, desde perspectivas diferentes, aplicar nociones de la mencionada guía sobre la base de la experiencia profesional, por lo que consideramos que el presente Trabajo de Investigación puede servir como modelo o referencia para otros gestores de proyectos.

El proyecto con el que trabajamos es real y fue elegido por consenso en el grupo, ya que tres de los cuatro miembros tiene conocimientos del sector y uno es especialista en la gestión de este tipo de proyectos. La empresa desde la cual hemos enfocado el trabajo como directores de proyectos también es una empresa real.

Si bien hemos podido contar con información importante tanto del proyecto como de la empresa, hay mucha información a la que no se ha podido acceder por motivos de confidencialidad, lo cual, sin embargo, no ha condicionado el desarrollo del trabajo.

Así, en la propuesta de gestión se mostrará el resultado de correspondencia de los grupos de proceso de inicio y planificación con las distintas áreas de conocimiento.

## **CAPÍTULO II. GENERALIDADES**

### **2.1. Objetivos**

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

Desarrollar los grupos de procesos de inicio y planificación para la gestión del proyecto “Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Agua – PET 2” según las buenas prácticas del PMBoK 6ta edición y los lineamientos brindados por La Salle y ESAN.

#### **2.1.2. *Objetivos específicos***

- Evaluar y determinar la estrategia con la que se desarrollará el proyecto, para lo cual como punto de partida se hará uso de una técnica de análisis estratégico denominada PESTEL. Esta permitirá conocer y analizar las condiciones políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y legales del entorno y como afectan al proyecto.
- Implementar un marco metodológico que sea útil para el desarrollo del Trabajo de Investigación, teniendo como principales consideraciones la empresa ICOSAEDRO, ejecutora el proyecto, su misión, visión, plan estratégico, cultura organizacional, etc.; además del cliente del proyecto, el Gobierno Regional de Piura, su plan estratégico, antecedentes de otros proyectos realizados por este gobierno, etc.
- Elaborar una adecuada Acta de constitución.
- Identificar acertadamente a las partes interesadas del proyecto para elaborar un plan para la dirección del proyecto que involucre a cada parte interesada.
- Elaborar todos los planes de gestión de las distintas áreas de conocimiento y lograr concatenar sus resultados.
- Evaluar el desempeño del equipo de trabajo que ha desarrollado el presente documento.

### **2.2. Justificación**

El desarrollo del Trabajo de Investigación permite consolidar los conocimientos adquiridos en la maestría y aplicar las buenas prácticas que impulsa la guía del PMBOK, lo que lo hace un producto que puede servir de referencia para todo aquel que va dirigir un proyecto. Con este trabajo, además, el grupo alcanza el grado de Magíster en Project Management.

### **2.3. Alcance**

A continuación, se muestra el alcance del Trabajo de Investigación:

- CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN
- CAPÍTULO II: GENERALIDADES
- CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO
- CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO
- CAPÍTULO V: MARCO REFERENCIAL
- CAPÍTULO VI: INICIO DEL PROYECTO
- CAPITULO VII: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO
- CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL PROYECTO
- CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES
- CAPÍTULO X: RECOMENDACIONES

Se excluye de la investigación el desarrollo de los grupos de procesos de ejecución, seguimiento, control y cierre.

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

Las restricciones para el desarrollo del Trabajo de Investigación son las siguientes:

- El Trabajo de Investigación se elaborará teniendo como marco la guía del PMBOK 6ta edición.
- La estructura de trabajo está definida por el Reglamento de Tesis de Grado de Maestrías de la Universidad ESAN y el guion BES La Salle Universidad Ramón Llull.

Las limitaciones que se presentaron para el desarrollo del Trabajo de Investigación son las siguientes:

- Por motivos académicos, el Trabajo de Investigación se limita a solo uno de los componentes del PEIHAP: la construcción de túnel, con lo cual se debió depurar información para solo trabajar con la referente al túnel.
- Si bien se cuenta con información importante del proyecto, hay otra a la que no fue posible acceder por motivos de confidencialidad, lo cual hizo que se plantee hechos y se proponga alternativas de solución.
- Durante el desarrollo del Trabajo de Investigación el grupo de trabajo recibió asesoramiento de los tutores del BES La Salle Universidad Ramón Llull y de la Universidad ESAN, quienes en algunos puntos no tuvieron afinidad sobre

las metodologías y perspectivas. Si bien estas fueron mínimas, fue una dificultad que el equipo debió superar con el fin de satisfacer los requerimientos de ambas partes.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

El objetivo de este capítulo es explicar la metodología que se ha utilizado para el desarrollo del Trabajo de Investigación. Esta metodología no busca ser un marco de referencia para la realización de una investigación científica, sino que tiene como objetivo la aplicación de los conocimientos adquiridos en la maestría de Project Management para formular una correcta gestión del proyecto seleccionado considerando los grupos de proceso de inicio y planificación.

La metodología fue elaborada tomando en cuenta el enfoque de buenas prácticas del PMBOK y los requerimientos establecidos por la Universidad ESAN (Perú) y el BES La Salle Universidad Ramon Llull (España). Tiene una secuencia de actividades que parte de una investigación sobre la situación actual (marco teórico y referencial) para identificar el problema enfocado en una necesidad. Posteriormente, se propone un proyecto que busque solucionar la problemática previamente identificada. Finalmente, se define qué enfoque tendrá el proyecto en las etapas de inicio y planificación. A efectos de presentar mejor la metodología, se ha trabajado el siguiente esquema:

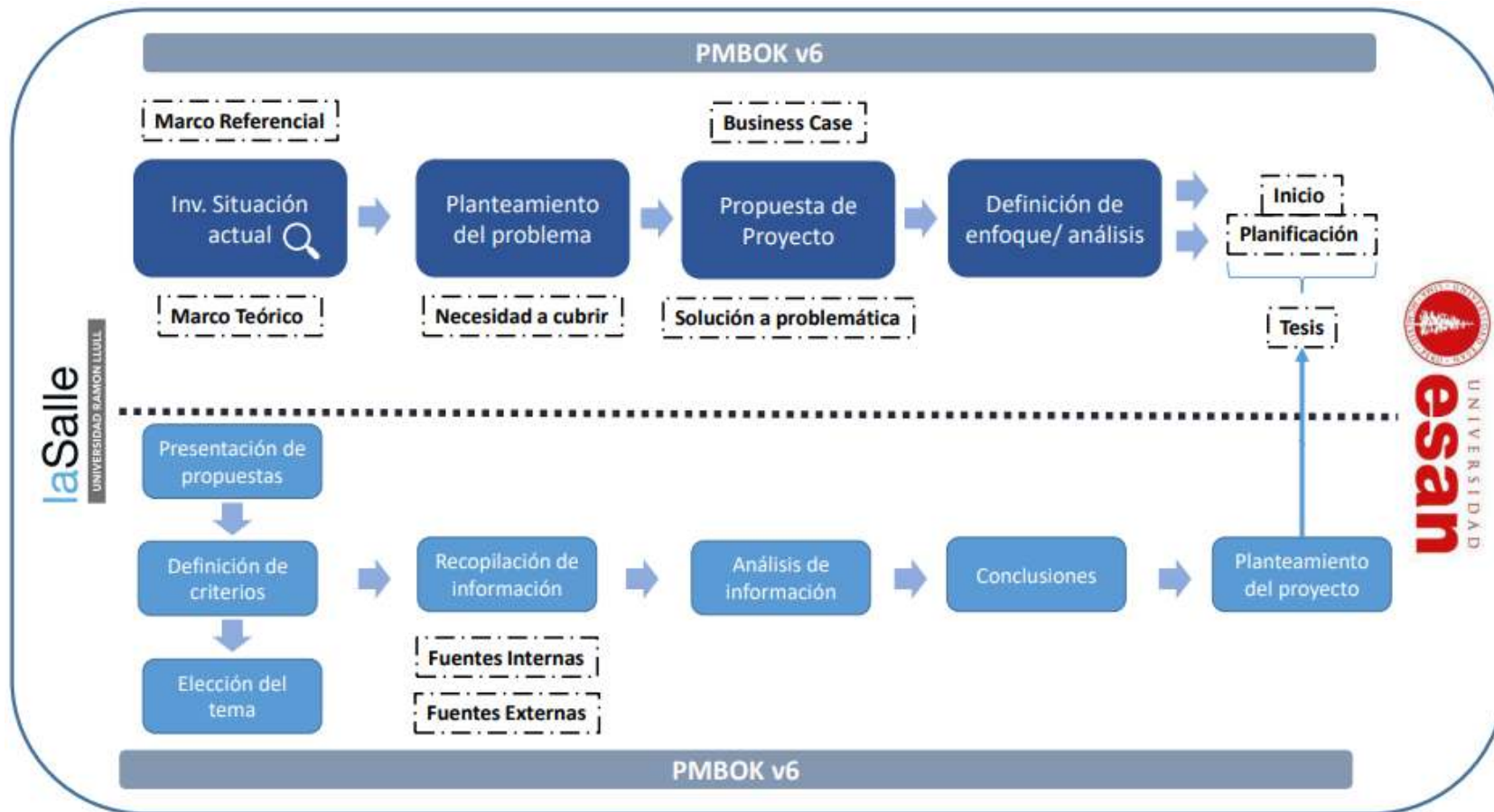
### **3.1. Investigación de situación actual**

Para plantear el problema del Trabajo de Investigación es necesario conocer la situación actual en la que se presenta, ahondando en el contexto y el entorno. Adicionalmente es clave tener en claro el marco teórico adquirido durante el desarrollo de la maestría.

Entre los principales puntos a tener en consideración se encuentran los siguientes:

- Antecedentes y comportamiento histórico del sector de hidroenergía.
- Proyectos realizados previamente por el Gobierno Regional de Piura.
- Plan estratégico del Gobierno Regional de Piura.
- Icosaedro como empresa gestora de proyectos de construcción: misión, visión, plan estratégico, cultura organizacional, etc.
- Marco teórico adquirido en el transcurso de la maestría en ESAN y La Salle.
- Regulaciones gubernamentales, políticas y legislación vigente.
- Experiencia y formación de los integrantes del equipo.

Figura 3.1. Etapas del proyecto



Fuente: PMBOK 6ta edición.

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

Con el conocimiento e investigación de los puntos anteriormente listados se podrá sustentar cuál es la situación coyuntural del tema escogido para el desarrollo del Trabajo de Investigación.

### **3.2. Planteamiento del problema**

Con la información obtenida en el paso previo se procederá a plantear el problema tomando en cuenta todas las variables analizadas. En este caso específico, se define el problema considerando al cliente, el Gobierno Regional de Piura.

Los gobiernos regionales son instituciones públicas que administran presupuestos para la ejecución de proyectos que busquen satisfacer las necesidades de la población. En consecuencia, se genera múltiples proyectos y megaproyectos, muchos de larga duración, entre los que destacan los relacionados a la infraestructura y energía, cuya finalidad es asegurar que la ciudadanía cuente con los recursos esenciales para vivir.

### **3.3. Propuesta de proyecto solución**

Con la problemática definida según el análisis realizado, es necesario proceder con la propuesta o formulación de un proyecto que atienda o resuelva el problema planteado. Este proyecto debe contar con una base técnica y un sustento desde el lado del negocio, para cual en este caso, el cliente, el Gobierno Regional de Piura, deberá elaborar un caso de negocio o *business case* que justifique la inversión del proyecto. En ese *business case* se debe presentar de qué manera el proyecto no solo satisface la necesidad de la población, sino qué retorno se esperan al implementarlo.

### **3.4. Definición de enfoque del proyecto y análisis**

En esta etapa se busca definir la problemática, para luego profundizar el análisis sobre la misma con el fin de encontrar una posible solución, la cual será abordada como un proyecto con un enfoque definido.

#### **3.4.1. Definición del problema**

El objetivo de este subproceso es seleccionar el tema específico que será analizado con detalle. Para poder elegirlo se consideró tres actividades:

- Presentación de propuestas: se presentará las propuestas con base en la información revisada en los pasos anteriores.
- Definición de criterios: se definirá los criterios para evaluar los temas y calificarlos.
- Elección del tema: con la evaluación previa se obtendrá puntuaciones con las que se podrá elegir el tema.

### **3.4.2. Recopilación de información**

Con el tema definido se procederá a buscar más información al respecto. Para ello se ha considerado dos categorías de fuentes:

- Fuentes internas:
  - ✓ Experiencia de los integrantes del equipo y asesores del Trabajo de Investigación.
  - ✓ Conocimientos adquiridos en la maestría por parte de ESAN (Perú) y La Salle (España).
- Fuentes externas:
  - ✓ Fuentes bibliográficas.
  - ✓ Biblioteca de ESAN.
  - ✓ Gobierno Regional de Piura (cliente).
  - ✓ Icosaedro.
  - ✓ Normas, estándares y guías internacionales.
  - ✓ Páginas web.

### **3.4.3. Análisis de la información**

En este paso se analizará y sintetizará la información recopilada a fin de enfocar el trabajo en lo realmente relevante y concluir o plantear una solución al problema.

Se utilizará diferentes herramientas que ayudarán a procesar esta información:

- PESTEL
- *Brainstorming*
- FODA
- Análisis financiero
- Otras

### **3.4.4. Conclusiones**

Se buscará obtener las bases para la solución a plantear en el proyecto. Estas conclusiones deberán ser analizadas tomando en cuenta su viabilidad desde el punto de vista técnico y económico antes de avanzar al paso final.

## **3.5. Planteamiento del proyecto**

El último paso de esta metodología corresponde al planteamiento o desarrollo del proyecto, considerando los resultados de todos los procesos previos. En esta etapa solo se aborda los grupos de proceso de Inicio y Planificación definidos en la guía de fundamentos del PMBOK.

## **CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO**

### **4.1. Gestión de proyectos<sup>1</sup>**

La gestión o administración profesional de proyectos, según Yamal Chamoun, es “la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto, con el fin de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados” (Vallejo, 2020). Esto implica que los esfuerzos del equipo técnico de cualquier oficina de proyectos deben estar orientados al trabajo organizado, profesional y sobre todo práctico para obtener los siguientes beneficios que añaden valor en el proceso:

- Predictibilidad de los resultados a través de un control oportuno y eficiente de todos aquellos factores que pueden afectar a los proyectos.
- Lograr que el entregable final cumpla con las expectativas del cliente y esté alineado con la visión y misión de la organización.
- Estandarizar los procesos y capitalizar las lecciones aprendidas.
- Obtener la calidad planificada al menor costo.

En todo proyecto se debe aprovechar las oportunidades que permitan innovar, lo cual no significa solo hacer algo completamente nuevo y disruptivo, sino también hacer las cosas de manera diferente.

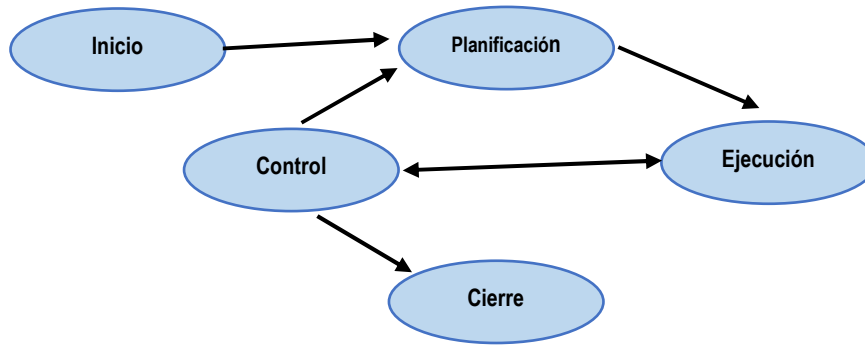
La administración de un proyecto de manera profesional implica diferentes enfoques o marcos teóricos de aproximación a esta problemática, entre los que podemos mencionar los siguientes: PRINCE2, MPMM, NORMA UNE-ISO 21500 y PMI.

La gestión de proyectos comprende el inicio, la planificación, la ejecución y el control de los mismos. Se desarrolla los objetivos principales, que conllevan actividades y estas, a su vez, incurren en rubros como tiempo, costo presupuesto, asignación de recursos y otros.

---

<sup>1</sup> Tomado de Marcos Teóricos para la Gestión de Proyectos - INGESITE.

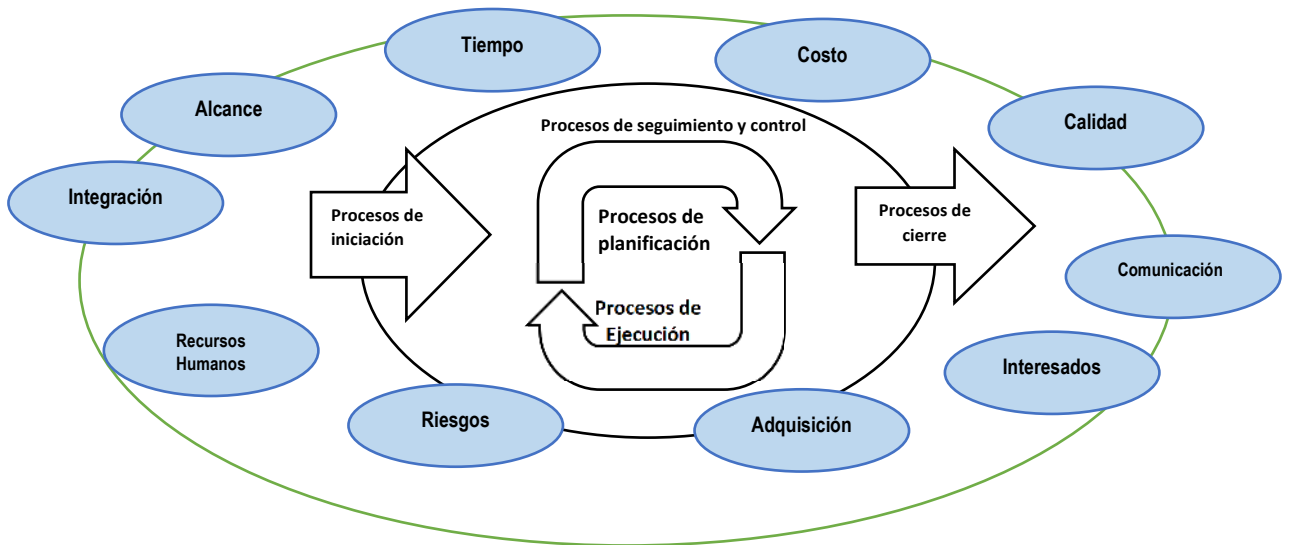
**Figura 4.1. Ciclo de vida del proyecto**



Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

El presente Trabajo de Investigación se enmarca en las prácticas más reconocidas y universalmente aplicables en la gestión de proyectos del PMI, que muestra que las prácticas de cada una de las áreas de conocimientos se desarrollan según el proceso de dirección de proyectos.

**Figura 4.2. Grupos de procesos de la dirección de proyectos e interacciones**



Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### 4.2. Habilidades interpersonales para la dirección de proyectos<sup>2</sup>

En el sector construcción, hay proyectos complejos y con exigencias tecnológicas crecientes en un mercado cada vez más competitivo que obliga a optimizar los recursos disponibles sobre la base de un equilibrio entre los diversos factores, según las necesidades del cliente.

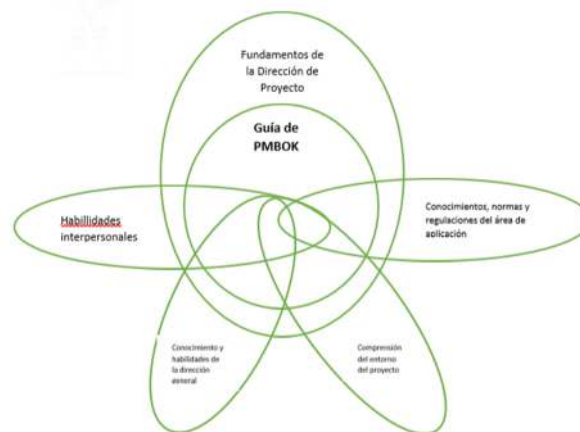
<sup>2</sup> Este apartado ha sido tomado de Paredes & Rojas (2007).

Por tanto, el perfil de un director de proyectos de construcción exige características acordes con las nuevas demandas. Las competencias cognitivas deben complementarse con aquellas que le permitan atraer, retener, coordinar y motivar a los involucrados e interesados en el proyecto para que la estrategia se realice, satisfaciendo así las necesidades de los clientes externos. Estas habilidades basadas en la inteligencia emocional son un valor agregado para el profesional y su óptimo desarrollo posibilita el aumento de la productividad personal y de la organización en su conjunto. La carencia de ellas podría producir pérdidas, traducidas en un alto costo de rotación de personal, líderes ineficientes y escasa creatividad, con el consecuente rechazo a los cambios generados por las nuevas políticas organizacionales, culturales, de mercado y la desagregación grupal lo que impide lograr con éxito los objetivos propuestos en el proyecto.

**Figura 4.3. Habilidades interpersonales**

**Habilidades interpersonales**

- Comunicación efectiva
- Influencia en la organización
- Liderazgo
- Motivación
- Negociación y gestión de conflictos
- Resolución de problemas

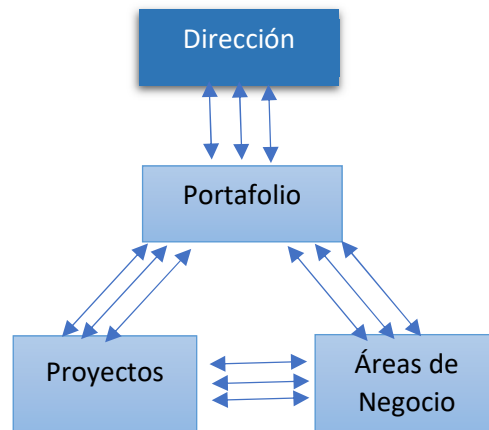


Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos  
 Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

**4.3. Alineamiento estratégico de proyectos**

Es el proceso de vinculación y generación de sinergia entre las diferentes áreas de negocio, de tal forma que se maximice la creación de valor para la organización. Es decir, a mayor nivel de alineamiento se logra un mejor desempeño organizacional.

**Figura 4.4. Alineamiento de proyectos**



Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### **4.4. Caso de negocio en la gestión de proyectos**

La elaboración de un caso de negocio en el marco de la gerencia de proyectos está orientada a documentar el razonamiento para iniciar un nuevo proyecto o iniciativa. Ayuda a determinar si un proyecto justifica la inversión de la organización. Para ello, el caso de negocio define el problema a resolver y el impacto del proyecto en los procesos y resultados de la organización, y analiza el costo beneficio y las alternativas. Adicionalmente, establece la relación entre los objetivos estratégicos de la organización y el proyecto (Colomatic, 2020).

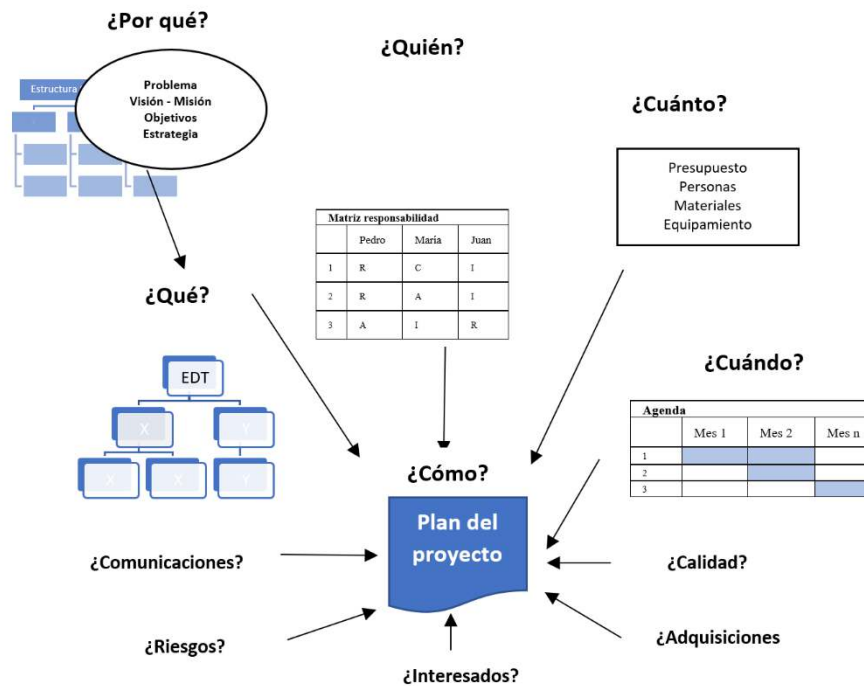
Desde el punto de vista de la gerencia de proyectos definida en el PMBOK, el caso de negocio es un documento externo elaborado previamente que se asume como entrada a la elaboración del acta de constitución (Project Charter). En muchos casos, el patrocinador y el gerente del futuro proyecto pueden colaborar en su elaboración.

#### **4.5. Plan para la dirección del proyecto**

El plan para la dirección del proyecto define cómo se ejecuta, supervisa, controla y cierra el proyecto. Integra y coordina todos los planes subsidiarios (integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, interesados y otros planes subsidiarios) en un plan único para la dirección del proyecto.

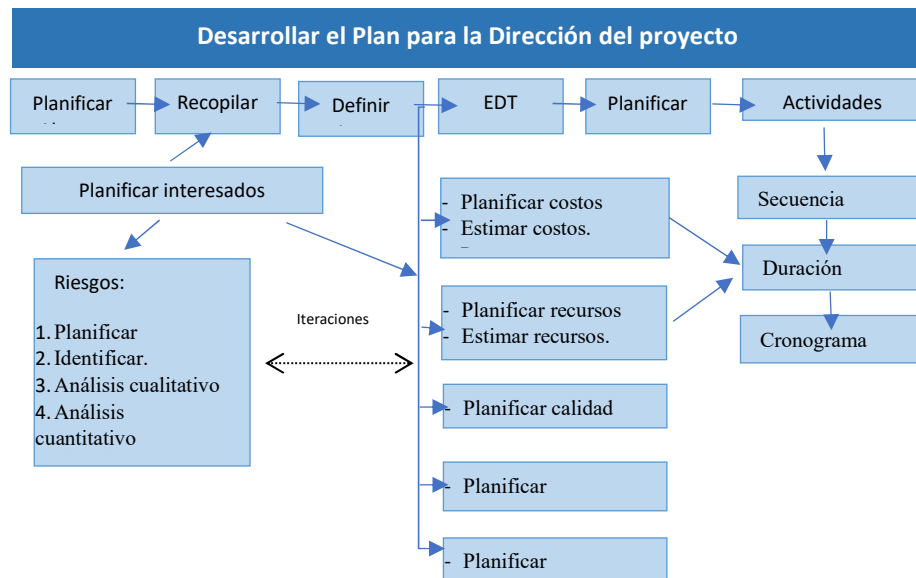
Para esto se necesita una visión integral del proyecto, tal y como se muestra a continuación.

**Figura 4.5. Visión integral del proyecto**



Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

**Figura 4.6. Diagrama de flujo de procesos - Guía PMBOK 6ta edición**



Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### **4.6. Ética para la dirección de proyectos<sup>3</sup>**

El Project Management Institute (PMI), citado por Ealde Business School (2020), establece un Código de Ética y Conducta Profesional que considera los siguientes cuatro valores:

**Responsabilidad del gestor de proyectos:** Este principio hace referencia a que una conducta responsable por parte de un gerente de un proyecto y su equipo, implica la aceptación de las consecuencias de cualquier decisión tomada, así como el cumplimiento de los compromisos y la protección de los recursos del proyecto.

**Respeto en Project Management:** El respeto es definido por el PMI como el “deber de demostrar consideración por nosotros mismos, los demás y los recursos que nos fueron confiados” (Ealde, 2020).

**Equidad dentro del código ético del PMI.** Se refiere al deber de tomar decisiones y de actuar de manera imparcial y objetiva, lo cual implica ser transparentes en el proceso de toma de decisiones y procurar que haya igualdad de acceso a oportunidades para los candidatos idóneos.

**La honestidad en la dirección de proyectos:** Según el PMI, la honestidad es el valor de actuar con sinceridad, tanto en las comunicaciones como en la propia conducta del Project Manager.

---

<sup>3</sup> Tomado de: <https://estudyando.com/etica-en-la-gestion-de-proyectos/>

## **CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL**

### **5.1. Análisis del entorno**

Con el fin de entender el contexto del Proyecto Especial Túnel Trasandino para Tránsito de Aguas - PET2, se realizará el análisis PESTEL, que consiste en analizar a detalle las condiciones políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y legales del entorno y cómo afectan al proyecto.

#### **5.1.1. Situación política**

El contexto político del país genera mucha incertidumbre en todos los sectores económicos debido a que el actual gobierno nacional no cuenta con la aprobación de la mayor parte de la población, además de las continuas discrepancias entre los poderes del Estado.

Este factor se debe tener en cuenta para los proyectos de hidroenergía y cualquier otro. Se debe considerar a todos los actores que participan en el entorno político como *stakeholders* importantes de gestionar, sobre todo los que forman parte de los proyectos para el gobierno.

Acotando un poco más en el contexto, el Gobierno Regional de Piura, encargado de administrar el presupuesto designado desde el gobierno central para la ejecución de obras, ha reconocido la importancia de ejecutar proyectos relacionados con el agua y los agricultores.<sup>4</sup>

#### **5.1.2. Condiciones económicas**

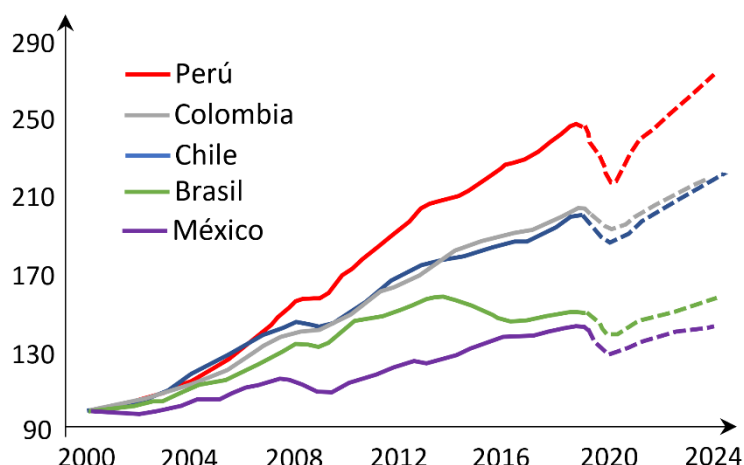
El Perú y la mayoría de países de América Latina se han visto afectados considerablemente por la pandemia de la COVID-19, pues esta impactó gravemente en sus economías. Sin embargo, en los últimos meses según el último informe del Banco Mundial, la región ha empezado a repuntar abriendo oportunidades a sectores clave.

En cuanto al PBI, Perú será uno de los países que retornará a sus niveles pre COVID-19 durante el 2022. Esta recuperación económica se apoyará en la ejecución de proyectos, destacando los priorizados en el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC), donde se menciona sectores como el transporte, saneamiento, salud, telecomunicaciones, hidráulico y agua.

---

<sup>4</sup> Véase: <https://peihap.gob.pe/2019/12/13/gore-piura-y-minagri-firman-importante-convenio-por-el-iv-componente-del-peihap/>

**Figura 5.1. PBI de los principales países de América Latina**



Fuente: Banco Mundial.

Citado por Andina (2021), Raúl Jacob Ruisánchez, presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), sostiene que el sector energético tiene una cartera de proyectos interesante: casi 8,500 millones de dólares, distribuidos en 62 proyectos ubicados en 22 regiones del país, muchos de los cuales emplean fuentes de energía limpias.

### **5.1.3. Entorno social**

En las diferentes regiones del Perú se presenta un problema de escasez de agua debido a que no existe una distribución homogénea de este recurso. En la costa peruana habita el 70 % de la población del país, pero solo cuenta con el 1.8 % del agua que se produce. En todo el país se estima que entre 7 y 8 millones de peruanos no cuentan con agua potable (Oxfam, s.f.).

Además del punto anterior, en la región norte del país existe un problema de escasez de lluvias que termina traducándose en la falta de acceso al agua. La población reclama soluciones o alternativas que les permita contar con este recurso, a lo que el gobierno, y en específico el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, ha respondido planteando el mejoramiento de pozos, túneles, canales y ductos.

El problema no se limita únicamente al agua potable en las viviendas, sino también a los agricultores que necesitan abundantes cantidades de agua para sus cultivos, como es el caso del arroz.

**Figura 5.2. Cultivos afectados por falta de agua**



Foto: Diario El Peruano.

La situación es tan compleja que el gobierno ha declarado en estado de emergencia por estrés hídrico a las cinco regiones del norte del país antes mencionadas, con el objetivo de que se dé prioridad al tema y se pueda trabajar en conjunto con las instituciones públicas y privadas.

**Figura 5.3. Población sin acceso a agua**



Foto: Diario Gestión.

De lo señalado, se puede concluir que existe una gran demanda de la población para acceder al agua, sobre todo en el norte del Perú, por lo que es muy importante brindar a la población alternativas que les permita tener acceso a este recurso esencial.

#### **5.1.4. Realidad tecnológica**

En el aspecto tecnológico, se viene utilizando nuevos y avanzados métodos para la construcción de túneles, como es el caso de la tuneladora TBM. Esta incluso viene siendo utilizada en la construcción de la Línea 2 del Metro de Lima,<sup>5</sup> donde se usa dos maquinarias: la TBM EPB 972 y la TBM EPB 973, las cuales tienen un diámetro de 10 metros y 120 metros, respectivamente. Esta tecnología se viene implementado en diferentes sectores como el minero, donde tiene un importante beneficio: excavar sin necesidad de hacer perforaciones ni voladuras a través del rasgado de rocas, además de ser una alternativa menos contaminante, segura y que reduce costos de operación.<sup>6</sup>

El mecanismo para su utilización consiste en la excavación por medio de su cabeza giratoria, la cual se encuentra equipada con elementos de corte y accionada por motores hidráulicos. En paralelo a la perforación, el aparato tiene la facultad de colocar las dovelas de concreto que sirven para sostener el túnel.

El material removido empieza a ser extraído del frente a través de un enorme tornillo. Las cintas transportadoras se encargan de trasladar el escombros al exterior del túnel hasta la superficie, donde es depositado en una fosa. Luego de haber iniciado el proceso de excavación se procede con el montaje del anillo que recubre el túnel. En la siguiente fase de perforación se rellena con mortero. Estos procesos se realizan de forma continua durante la ejecución del túnel (Castro, 2021).

En conclusión, estas máquinas son más rápidas respecto al método tradicional y, en los últimos años, se ha empezado a difundir su uso en diferentes proyectos como construcción de túneles de derivación de agua.

---

<sup>5</sup> Véase: <https://larepublica.pe/sociedad/2021/07/15/linea-2-del-metro-de-lima-inician-trabajos-con-tuneladora-delia-para-llegar-hasta-el-callao/>

<sup>6</sup> Este tipo de tecnologías se utiliza en la creación de túneles en todo el mundo. En nuestro país se implementa en las nuevas líneas del Metro de Lima y en el Túnel Trasandino del Proyecto Majes Siguas II, en Arequipa. Para más información, véase “Tecnología TBM: Minería sin explosivos en el Perú”: [iimp.org.pe/raiz/tecnologia-tbm:-mineria-sin-explosivos-en-el-peru](http://iimp.org.pe/raiz/tecnologia-tbm:-mineria-sin-explosivos-en-el-peru)

**Figura 5.4. Tunnel Boring Machine**



Foto: Perú Construye.

#### **5.1.5. Sensibilidad ecológica**

La utilización de energías renovables representa múltiples beneficios, no solo para el medio ambiente, sino también para la población y economía de un país. Enel (s.f.) menciona los siguientes beneficios:

- Lucha contra el cambio climático: no emite gases de efecto invernadero.
- Son recursos inagotables: se adaptan a ciclos naturales y sirven para crear sistemas energéticos sostenibles.
- Reducción de la incertidumbre económica: su costo es previsible y panificable, y permite a las localidades tener independencia energética.
- Es positiva para la economía de un país: según la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), de duplicarse la cuota de este tipo de energías en el 2030 se generaría un aumento en el empleo dentro del sector.

Una de las energías renovables más utilizadas en el país y que además ocupó la mayor parte de proyectos dentro de esta cartera fue la energía hidráulica: en el año 2020 se creó 30 centrales hidroeléctricas (Andina, 2021).

Este tipo de energía posee una huella ambiental muy baja, similar a la que posee el petróleo y el carbono. Entre los beneficios señalados por Enel (s.f.) se encuentra:

- Está disponible en cualquier parte del mundo.

- Su rendimiento y eficiencia mejoran con el paso del tiempo.
- Las emisiones indirectas son escasas: las emisiones de metano producto de los residuos que se obtienen de los embalses de acumulación de agua son insignificantes.
- Es un instrumento de saneamiento: evita inundaciones y sana zonas pantanosas.
- Contribuye con el medio ambiente: permite tener más agua disponible y produce un enriquecimiento de la vegetación.

**Figura 5.5. Hidroeléctrica**



Foto: Agencia Andina.

#### **5.1.6. Normativa legal**

Respecto a la normativa legal se tiene las siguientes resoluciones y leyes asociadas:

- Resolución Ministerial N° 114-2021-MINEM/DM del Ministerio de Energía y Minas:  
El objetivo es garantizar la calidad de los entregables, aplicando al proyecto el sistema de gestión de calidad durante toda la ejecución de los trabajos.
- Ley de Concesiones Eléctricas, Ley N° 25844:  
El Ministerio de Energía y Minas y Osinergmin son los responsables de velar por el cumplimiento de esta ley en la que se establece normas respecto a la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.

- Ley General del Agua, Ley N° 29338:  
Ley que regula el uso y la gestión del agua y recursos hídricos. Se menciona que este recurso no es de propiedad privada y que comprende agua superficial, subterránea, continental y bienes asociados. Se establece los criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico, criterios que deben ser tomados en cuenta durante todo el proyecto.

Este es el marco legal que debe ser considerado para la ejecución del proyecto. También existen directivas adicionales que serán descritas más adelante.

## **5.2. Descripción del sector**

El Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Aguas – PET2 es un proyecto de infraestructura hidráulica desarrollado por el Gobierno Regional de Piura (sector público) y forma parte de un proyecto especial de irrigación e hidroenergético de carácter multisectorial, cuyo objetivo es contribuir con el mejoramiento del nivel socioeconómico de la población de la región Piura y del país, a través del desarrollo sostenible e integral en el ámbito de su área de influencia. Aprovecha los recursos hídricos existentes para la generación de energía eléctrica y la ampliación de la frontera agrícola que permita la explotación racional de los recursos del suelo, incrementando el consumo de energía eléctrica, mejoramiento del valle tradicional y la producción y productividad agrícola.

### **5.2.1. Identificación del sector en el que se desarrolla el proyecto**

El desarrollo del componente del proyecto materia del presente Trabajo de Investigación corresponde al sector hidroenergético del Perú, el cual se encuentra bajo el ámbito del Ministerio de Energía y Minas, que cuenta con una Alta Dirección liderada por el ministro. El sector está organizado en los siguientes subsectores: minería, electricidad e hidrocarburos.

### **5.2.2. Características del sector**

El siglo pasado, el gobierno del Perú fue el principal inversor en infraestructura hidráulica. Ante la creciente demanda de agua de la población y del sector agricultura en expansión en la zona de la costa, el desarrollo de esta infraestructura se centró en la construcción de presas y regadíos. En las décadas de 1950 y 1960 en la región norte se construyeron las presas San Lorenzo y Tinajones, las más grandes del Perú. En la década de 1970 la infraestructura hidráulica continuó en desarrollo en la costa. Lo contrario

ocurría en las zonas de sierra y selva donde el gobierno peruano ha tenido poca presencia y los recursos hídricos fueron gestionados por los mismos usuarios asociados de manera informal, como es el caso de los comités de regantes que administran infraestructura rudimentaria.

Posteriormente, en las regiones de la costa el gobierno creó organismos públicos desconcentrados que cuentan con autonomía técnica, económica, financiera y administrativa, para la administración y coordinación institucional de los diferentes proyectos de infraestructura hidráulica a desarrollar en dichas regiones, como es el caso de Piura, Lambayeque, Arequipa, entre otras.

Asimismo, en los últimos años, el gobierno peruano ha puesto énfasis en la modernización del manejo de los recursos hídricos, implementando estrategias para la gestión de los mismos, con el objetivo de desarrollar el manejo integrado de los recursos hídricos a nivel de cuencas, que incluya a todas las regiones del país, y no solo la costa; para lo cual en el año 2008 se creó la Autoridad Nacional del Agua (ANA), cuyos grandes retos son:

- El aumento del estrés hídrico en la región costera.
- Mejorar la capacidad institucional.
- Mejorar la calidad del agua.
- Incrementar la eficiencia del sector riego.
- Mejorar el abastecimiento de agua potable y saneamiento.

El principal organismo responsable del manejo de los recursos hídricos en el país es el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), a través de la ANA, organismo adscrito que es responsable del diseño y puesta en marcha a escala nacional de las políticas sobre recursos hídricos sostenibles y riego.

Las injerencias sectoriales del manejo de los recursos hídricos respecto del riego son responsabilidad del MIDAGRI; el uso del agua para consumo doméstico es competencia del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; la evaluación de la calidad del agua está a cargo del Ministerio de Salud; las aguas termales y minerales son administradas por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo; la energía hidroeléctrica y el funcionamiento de minas es competencia del Ministerio de Energía y Minas; la información hidroclimática la proporciona el Ministerio de Defensa; y las políticas sobre el medio ambiente, tarifas de energía y agua, y regulación de servicios está a cargo del Consejo de Ministros.

Es necesario precisar que los gobiernos regionales no son responsables del manejo del agua, considerando su reciente creación –en el año 2003– y que carecen de la capacidad técnica y los recursos humanos necesarios para realizar la gestión integrada de recursos hídricos.

Asimismo, la Autoridad Local del Agua (ALA) es la entidad encargada de gestionar el agua, garantizar los derechos sobre el agua y distribuir agua entre distintos usuarios.

Es necesario precisar que existen otros agentes en el manejo de los recursos hídricos a nivel local: (i) cuatro Autoridades Autónomas de Cuencas Hidrográficas (Jequetepeque, Chira-Piura-Chancay-Lambayeque y Chillón-Rímac-Lurín y Santa), (ii) ocho oficinas locales de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) encargadas de la calidad del agua, y (iii) las Juntas de Usuarios de Agua que son asociaciones privadas, con financiamiento público, responsables de la operación y el mantenimiento de infraestructuras menores de riego.

Finalmente, el MIDAGRI tiene siete unidades ejecutoras para implementar las inversiones en infraestructura hidráulica: cinco proyectos especiales y dos programas nacionales.

### **5.2.3. Principales agentes**

- MIDAGRI, como ente rector sectorial, encargado de diseñar, ejecutar, supervisar y evaluar las políticas nacionales y sectoriales en materia agraria.
- Ministerio de Energía y Minas, como ente rector sectorial, encargado de diseñar, ejecutar, supervisar y evaluar las políticas nacionales y sectoriales en materia energética.
- Gobiernos regionales, según las competencias delegadas en sus ámbitos.
- El Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético del Alto Piura (PEIHAP), organismo público desconcentrado del Gobierno Regional de Piura con autonomía técnica, económica, financiera y administrativa, encargado de impulsar el desarrollo socioeconómico integral en el ámbito de su área de influencia, en armonía con el medio ambiente y sus recursos naturales. Se basa en la ejecución de obras de ingeniería de la infraestructura agrícola hidráulica principal, aprovechando los recursos hídricos existentes para la generación de energía eléctrica y la ampliación de la frontera agrícola que permita la explotación racional de los recursos hídricos e incrementando la oferta de energía eléctrica, el mejoramiento de la

infraestructura hidráulica en el valle tradicional y la producción y productividad agrícola. Sirve además como un mecanismo regulador de grandes avenidas de agua en épocas excepcionales, regulando los flujos en la cuenca del río Piura hacia los valles del Medio y Bajo Piura.

#### **5.2.4. Factores que influyen en el crecimiento del sector**

En la actualidad, en Perú el 64 % de la superficie agrícola carece de infraestructura de riego, por lo que sus cultivos solo dependen de la precipitación pluvial. Tiene una disponibilidad hídrica de 1 935 621 hm<sup>3</sup>, distribuida entre sus tres vertientes hídricas: Pacífico, Atlántico y Titicaca; sin embargo, por la baja capacidad de regulación que se atiende con la infraestructura actual, la mayor parte de esta se desperdicia.

La capacidad de regulación actual es de 5566 hm<sup>3</sup> por año, en 77 grandes embalses que equivalen apenas al 0.29 % de la oferta hídrica total, que es baja en comparación con otros países como Chile (0.50 %), Ecuador (2.6 %) y México (47.5 %), según datos de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) al 2013. Debido a esta baja capacidad de regulación, la productividad agrícola disminuye considerablemente.

En línea con lo señalado, se debe impulsar la construcción de grandes embalses de represamiento de agua en todo el país para la ampliación de la frontera agrícola, en tanto ello permite continuar con el crecimiento del sector.

Respecto al sector de energía, Perú tiene una sobreoferta de energía de casi 50 %, por lo que el mercado crece con la interconexión y, dados los volúmenes de producción, se tendría una energía limpia y barata todo el año, lo que conllevaría a rebajar los costos. Partiendo de estas premisas se puede tener un ahorro millonario al año por eficiencia.

De otro lado, debido a su potencial, sus características geográficas y su ubicación estratégica en la región, el Perú está destinado a ser exportador de energía.

### **5.3. Presentación de la empresa**

#### **5.3.1. Descripción general de la empresa**

La empresa trasnacional encargada de la ejecución del Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Aguas – PET2 es Icosaedro, que actualmente es uno de los contratistas líderes en Italia y en el mundo, ya que cuenta con más de 95 años de experiencia internacional y opera en una amplia gama de sectores y sucursales en distintos países, integrando y entregando una serie de megaproyectos para sus principales *stakeholders*.

Dentro de su campo de acción y líneas de negocio, Icosaedro se desenvuelve en tres sectores principales:

- Sector transporte: Diseño de ingeniería, construcción y operación y mantenimiento de carreteras, puentes, ferrocarriles y túneles.
- Sector hidroenergético: Diseño de ingeniería, construcción y operación y mantenimiento de represas, centrales hidroeléctricas, capacidad Instalada, túneles y acueductos.
- Sector construcción: Diseño de ingeniería y construcción de escuelas y hospitales, así como el diseño, construcción y operación y mantenimiento aeropuertos, estaciones de metro, estacionamientos.

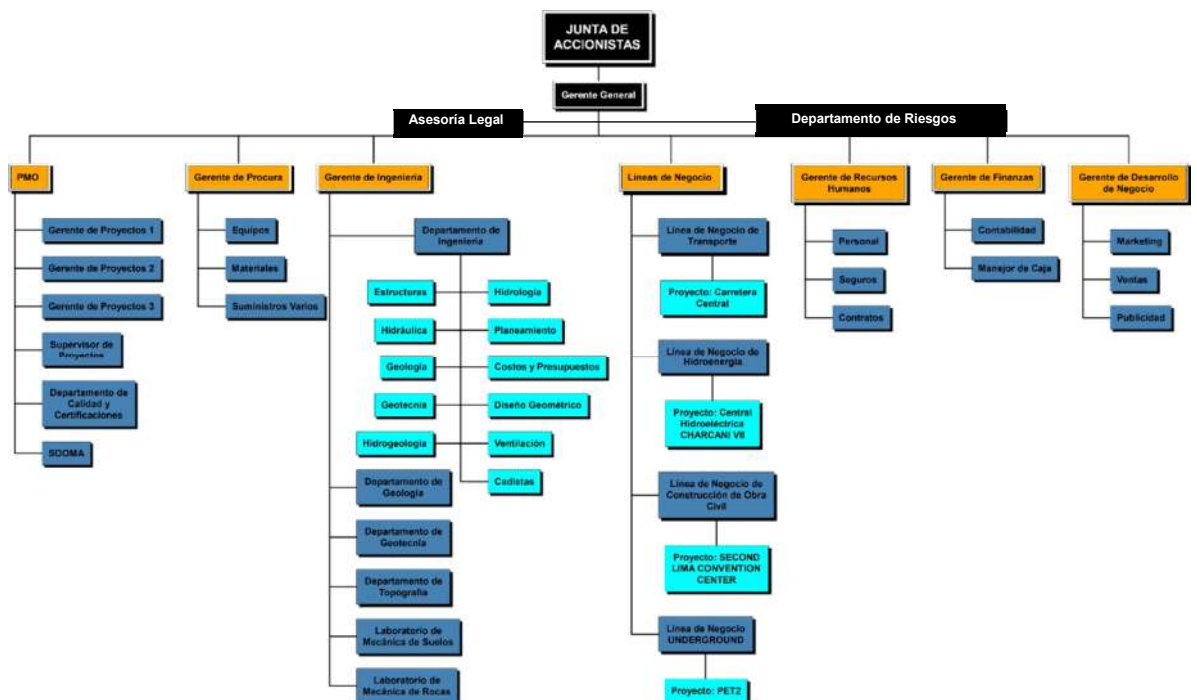
### 5.3.2. Datos generales de la empresa

- Nombre legal : Grupo Inversor Icosaedro
- Sector : Transporte, hidroenergético, construcción y tunelería
- Tipo de empresa : Multinacional italiana, que cotiza en bolsa desde el 2002
- Forma Jurídica : SPA

### 5.3.3. Organigrama de la empresa

La empresa presenta se organiza con una estructura matricial equilibrada, es decir, divide la autoridad, tanto por área funcional y por proyecto. En una estructura de matriz, cada uno de los empleados responde a dos supervisores inmediatos.

Figura 5.6. Organigrama de ICOSAEDRO



Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### 5.3.4. Estructura física

Icosaedro tiene su sede central en Vía Giulio Vincenzo Bona, 65-00156, Roma (Italia), y su sucursal en Perú está en Calle Chinchón 1018, San Isidro 15046, Lima.

**Figura 5.7. Sede central de Icosaedro**



Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### 5.3.5. Tamaño de la empresa

Icosaedro está integrado por más de 6600 empleados en todo el mundo. El volumen de ingresos en los últimos 5 años es el siguiente:

- 2016 - USD 1 000 000 000.00
- 2017 - USD 1 500 000 000.00
- 2018 - USD 1 300 000 000.00
- 2019 - USD 1 750 500 000.00
- 2020 - UDS 1 000 000 000.00

Como se aprecia, en el año 2020 el Covid-19 tuvo un impacto económico en la empresa. La fuerte recesión que enfrenta el sector construcción y la consultoría en ingeniería ha traído como consecuencia una reducción del 13.9 % dada la suspensión de actividades no esenciales.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Véase: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2021/marzo/reporte-de-inflacion-marzo-2021.pdf>

### **5.3.6. Cadena de valor**

Icosaedro viene desarrollando una serie de actividades que se interrelacionan entre sí, buscando generar el mayor valor posible al cliente en el producto o servicio que recibe. Las actividades son de apoyo y primarias:

#### **5.3.6.1. Actividades de apoyo**

Son aquellas actividades que sustentan a las actividades primarias y se apoyan entre sí, según lo detallado en la figura 5.8, estas actividades se dividen en:

- **Infraestructura de la empresa:**  
En esta actividad se muestra la gestión para la financiación, planificación, y relación con inversores y clientes.  
Dado que Icosaedro busca una diversificación geográfica, si bien se sigue consolidando en mercados con economía estable, también busca oportunidad en mercados emergentes que ofrecen un potencial crecimiento.
- **Gestión de recursos humanos:**  
Icosaedro viene implementando programas de desarrollo de habilidades y conocimientos, pero también pone énfasis en programas de protección de la salud y la vida en el trabajo.
- **Tecnología:**  
Icosaedro viene utilizando nuevos *hardwares* y *softwares* especializados para el uso de los instrumentos con los que cuenta la empresa, así como el uso de nuevas herramientas organizativas y de equipos de construcción de última tecnología, como las tuneladoras.
- **Adquisiciones:**  
Icosaedro ha invertido en la compra de nuevos *hardwares*, la adquisición y/o actualización de software, como también ha invertido en compra de equipos y maquinaria de construcción de última tecnología como las tuneladoras.

#### **5.3.6.2. Actividades primarias**

Son aquellas actividades directamente involucradas en la elaboración de las ingenierías de Icosaedro. Al respecto, Frances (2005) afirma que son todas aquellas actividades que se encuentran en la línea directa que proporciona valor y tienen que ver con el flujo primario del servicio de ingeniería en este caso. Según lo detallado en la

Figura 5.8, estas actividades se dividen en tres áreas de análisis: operaciones, ventas - marketing y servicio al cliente.

- Operaciones y tecnología:

La ingeniería proporcionada por la consultora debe cumplir los términos impuestos por el cliente o comprador del servicio. Las actividades para esta área se clasifican en:

- ✓ Planificación de la ingeniería.
- ✓ Elaboración de documentación técnica de la ingeniería.
- ✓ Monitoreo y control de la ingeniería.
- ✓ Aprobación de la documentación técnica.

En esta parte de las actividades primarias, se podría aplicar algún modelo de gestión que permita un mejor control del desarrollo de la ingeniería. Las actividades de planificación tienen un costo relativamente bajo en comparación con las actividades de elaboración, monitoreo-control y aprobación de la ingeniería.

- Ventas y Marketing:

La gestión del marketing se proyecta en el mediano y largo plazo en el horizonte de negocio de la consultora, logrando identificar la misión de Icosaedro, definir sus objetivos, elaborar estrategias sobre su servicio de ingeniería y tratar de mantener una estructura equilibrada de las consultorías ofrecidas, enfocándose hacia la diferenciación de la oferta respaldando sus propuestas con análisis técnicos y económicos.

- Servicio al cliente:

Como parte de la gestión de proyectos como elemento diferenciador de la consultora, el tema de la calidad de los entregables juega un papel gravitante. Actualmente solo se considera clave las garantías de fiel cumplimiento, clasificada como una actividad de la empresa, que se realiza para asegurar el cumplimiento de las exigencias de los clientes. Esta situación es muy inusual, ya que durante la realización del proyecto se sigue un proceso que garantiza la calidad de los trabajos en cada fase de su ejecución.

**Figura 5.8. Cadena de valor para la consultora Icosaedro**



Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

### 5.3.7. Perfil estratégico

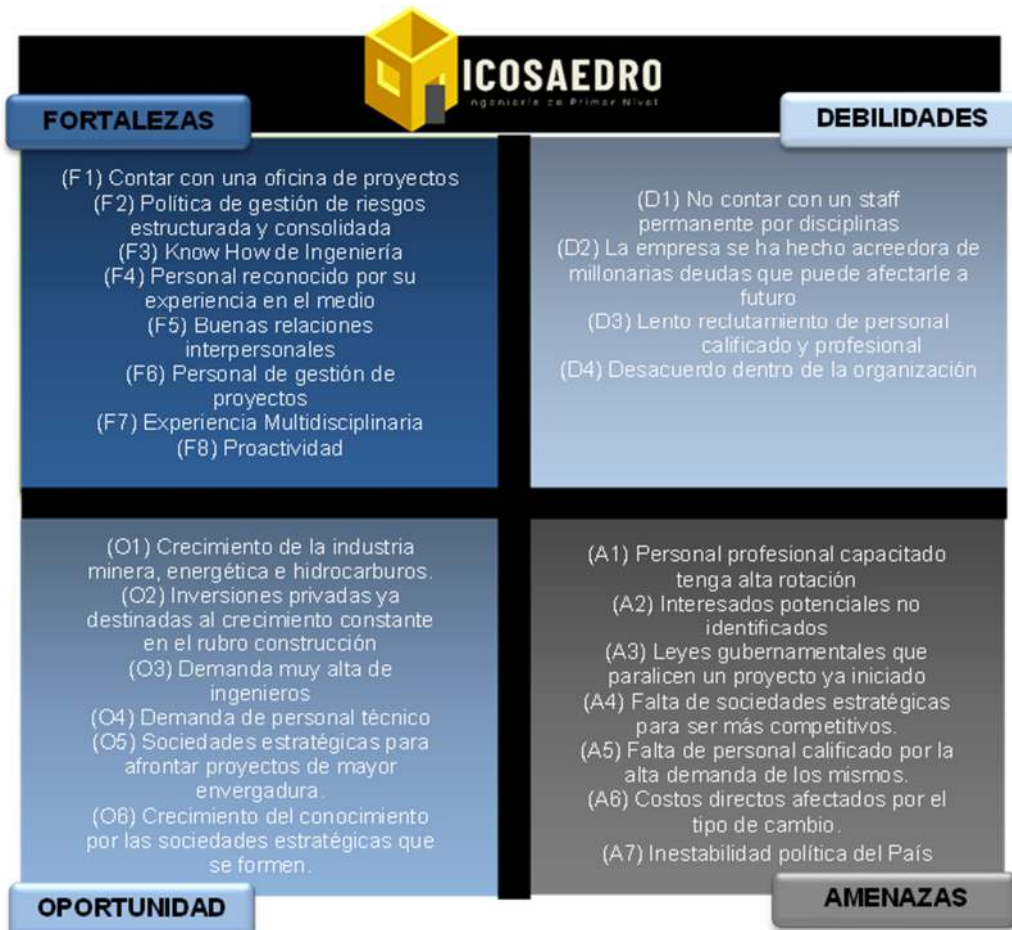
- **Misión**  
Contribuir al desarrollo y bienestar de los países en los que operan, satisfaciendo las necesidades de sus clientes al tiempo que abren nuevos caminos hacia el progreso. Proporcionan un trabajo de calidad exportando tecnología conocimientos y soluciones innovadoras en todo el mundo.
- **Visión**  
Construir para el progreso y desarrollo, con base en el respeto por el medio ambiente y la cultura de los lugares donde trabajan y operan, con el profesionalismo y la competencia que ha llevado a Icosaedro a todo el mundo.
- **Metas a corto, medio y largo plazo**

La empresa espera un desarrollo de los pedidos en cartera y cuyas metas económicas corresponden a:

- ✓ Corto plazo: la recuperación de volúmenes y márgenes de beneficios no conseguidos en 2020 por el impacto de la pandemia.
  - ✓ Mediano plazo: recuperación y pago de deudas.
  - ✓ Largo plazo: crecimiento en mercado emergentes y consolidación de mercados ya conocidos y establecidos.
- Diagrama SWOT de la empresa con las fortalezas / debilidades internas y las oportunidades / amenazas del mercado:

El diagrama SWOT es la matriz FODA para la consultora Icosaedro, una herramienta preponderante dentro de todo proceso estratégico.

**Figura 5.9. Resumen de análisis FODA**



Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos.  
 Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

Las Fortalezas, debilidades amenazas y oportunidades de la matriz FODA explicada en la figura 5.9, tienen una influencia directa sobre el proyecto: Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Agua – PET 2. A continuación se detallan algunos de los atributos:

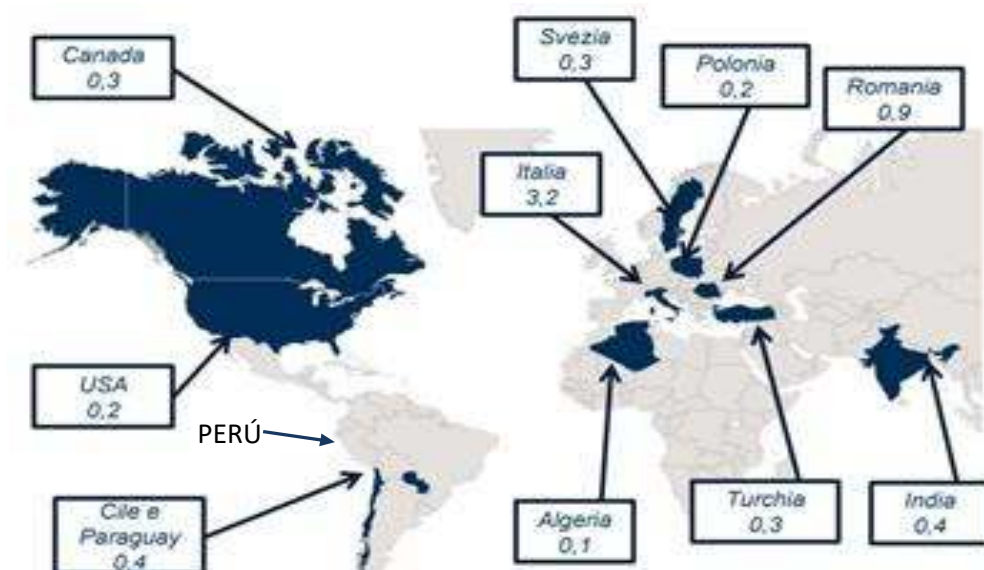
- F2: La gestión de Riesgos es de especial importancia para proyectos *underground*, a diferencia de los proyectos de superficie en los proyectos de túneles no se puede prever lo que vendrá delante del frente de excavación. Icosaedro cuenta con un departamento sólido para la gestión de riesgos en túneles.
- D1: La carencia de especialistas y/o profesionales del rubro de túneles es una debilidad importante en nuestro País ya que las escuelas de ingeniería dentro de sus mallas curriculares no cuentan con la formación de túneles. Esto puede ocasionar impacto en nuestro proyecto durante el reclutamiento del personal.
- O1: El Perú constituye un atractivo nicho de negocio para la construcción de proyectos *underground* ya que actualmente es uno de los países de la región con menos aprovechamiento del espacio subterráneo.
- A7: El impacto de la inestabilidad política sobre la ejecución del presente proyecto es bastante alto dado que puede retrasar las valorizaciones de la obra, las conformidades y la recepción final del proyecto.

#### **5.3.8. Stakeholders**

- Clientes: Los principales clientes de Icosaedro sucursal en el Perú son:
  - ✓ Gobierno Regional de Piura (PET2)
  - ✓ Gobierno Regional de Moquegua
  - ✓ Gobierno Regional de Pucallpa
  - ✓ Gobierno Regional de Huancavelica
  - ✓ Ministerio del Ambiente
  - ✓ Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
  - ✓ Ministerio de Energía y Minas
  - ✓ Ministerio de Cultura
- Los principales clientes de Icosaedro en el mundo son:
  - ✓ Gobierno de Chile
  - ✓ Gobierno del Perú

- ✓ Gobierno de Paraguay
- ✓ Gobierno de Suecia
- ✓ Gobierno de Argelia
- ✓ Gobierno de Polonia
- ✓ Gobierno de Rumanía
- ✓ Gobierno de Turquía
- ✓ Gobierno de la India
- ✓ Gobierno de Estados Unidos

**Figura 5.10. Sedes de Icosaedro**



Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

- Proveedores habituales:

Los principales proveedores Icosaedro sucursal de Perú son:

- ✓ Caterpillar (tractores oruga)
- ✓ Mercedes Benz (camiones volquete)
- ✓ Betonmac (concretera)
- ✓ Sika (aditivos)
- ✓ Atlas Copco (equipos industriales)
- ✓ John Deere (maquinaria pesada)
- ✓ Komatsu Mitsui Maquinarias Peru S.A.

- Principales competidores:

Los principales competidores de Icosaedro sucursal de Perú son:

- ✓ Obrainsa
- ✓ Graña y Montero
- ✓ Cosapi
- ✓ JJC

### 5.3.9. Sistema de gestión de proyectos

- Criterios de selección de proyectos:

Para la priorización de los proyectos Icosaedro ha definido los siguientes criterios:

El Perú constituye un atractivo nicho de negocio para la construcción de proyectos *underground* ya que actualmente es uno de los países de la región con menos aprovechamiento del espacio subterráneo, esto constituye uno de los criterios de priorización máximos de la empresa para la elección del proyecto PET-2.

**Figura 5.11. Criterios de priorización de proyectos en Icosaedro**



Criterios	Peso	Definición	Puntajes				
			Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
<b>Importancia Estratégica</b>	40%	- Ventaja Competitiva - Crecimiento Organizacional - Atracción de personal - Crecimiento en MS - Potencial de Crecimiento	Muy bajo 40 puntos	Bajo 80 puntos	Moderado 120 puntos	Alto 160 puntos	Muy Alto 200 puntos
<b>Costo Est.</b>	30%	Costo de implementar iniciativa. 150- Costo(en miles)*0.2 Max: 150- Min: 30	Muy alto 30 puntos	Alto Depende de fórmula	Moderado Depende de fórmula	Bajo Depende de fórmula	Muy Bajo 150 puntos
<b>Duración del proyecto</b>	10%	Tiempo en que demora la implementación del proyecto	Muy largo > 16 meses 10 puntos	Largo 12-16 meses 20 puntos	Moderado 8-12 meses 30 puntos	Corto 4-8 meses 40 puntos	Muy Corto <4 meses 50 puntos
<b>Complejidad del proyecto</b>	20%	Dificultad respecto a situación actual - Área - Línea - Implementación	Muy complejo Nueva Sin antecedentes 20 puntos	Significativo Nueva Similar Sin antecedentes 40 puntos	Moderado Existente Similar Sin antecedentes 60 puntos	Poco Complejo Existente Existente Sin antecedentes 80 puntos	Nada Complejo Existente Existente Con antecedentes 100 puntos
<b>Total</b>	100%		<b>LOS PUNTAJES VAN DE 100 A 500</b>				

Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

- Marco de trabajo aplicado, si es que se utiliza alguno:

La organización viene aplicando estándares de calidad para sus proyectos respecto a las leyes vigentes y los requisitos de las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 aplicables.

Asimismo, la gestión en sus proyectos trabaja con un sistema de gestión integrado que tiene como base ciertos lineamientos de la PMBOK como:

- ✓ Plan de Gestión de Proyecto (PGP)
- ✓ Plan de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (PGS)
- ✓ Plan de Gestión Ambiental (PGA)
- ✓ Recursos
- ✓ Procedimientos Operativos de Proyecto (POC)
- ✓ Documentos Contractuales de licitación
- ✓ Planes de Control Calidad (PCQ)
- ✓ Registros de las pruebas, controles y ensayos

**Figura 5.12. Conducto de aprobación de proyectos**



Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

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

La presente sección tiene la finalidad de describir la relación existente del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2 con el Grupo Inversor Icosaedro, a efectos de poder garantizar que el proyecto PET2 se encuentra alineado con los objetivos estratégicos de la empresa. El objetivo principal es poder desarrollar los siguientes puntos:

- Naturaleza del proyecto
- Selección del proyecto en el portafolio de la empresa
- Estudios previos ya realizados (viabilidad, técnicos, etc.)
- Encaje del proyecto en la organización
- Alineación con la estrategia de la empresa
- Identificación del cliente (interno o externo)
- Normativa aplicable

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

El Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2 es un proyecto externo del Grupo Inversor Icosaedro para el sector público (PEIHAP). El proyecto PET2 con código SNIP N° 32861, busca el mejoramiento del riego para las zonas áridas del Alto Piura. El objeto principal es trasvasar 335 millones de metros cúbicos (MMC) de agua del río Huancabamba al año, para ser aprovechados en el riego del Alto Piura.

Para la ejecución de dichas obras, el 16 de diciembre de 2020, el PEIHAP suscribió un contrato con el Grupo Inversor Icosaedro.

El Componente I del Proyecto está conformado por las siguientes obras:

- Túnel de trasvase.
- Portal de entrada y de salida.
- Campamentos industriales.

El proyecto PET2 realizará el trasvase de las aguas del río Huancabamba de la cuenca atlántica hacia la cuenca pacífica. Para tal fin, dicha estructura presenta una longitud de 12 733 m y una sección transversal del tipo “herradura con hastiales inclinados” y piso horizontal, y cuenta con un área hidráulica útil de 15.66 m<sup>2</sup>. La pendiente promedio del túnel está en el orden del 0.0037.

El portal de entrada se encuentra en el sector de la presa tronera, en la margen derecha del río Huancabamba y la elevación del piso está en la cota 1533.50 msnm. El portal de salida se encuentra ubicado en la margen derecha de la quebrada Cashaphite en el sector de Tunas y la elevación del piso se encuentra en la cota 1515.67 msnm.

#### **5.4.2. Selección de proyectos**

##### **5.4.2.1. Identificación de proyectos en Icosaedro**

El Grupo Icosaedro es una empresa transnacional cuya cartera para el año 2022 contiene los siguientes proyectos:

- Proyecto Especial Túnel Trasandino - PET2
- Acceso Exploratorio para Mina en Open Pit
- Análisis de riesgo estructural y geológico Túnel Santiago Antúnez de Mayolo
- Roadmap para Mina Subterránea
- Represa Yanapujio
- Central Hidroeléctrica Charcani VII

#### 5.4.2.2. *Criterios de selección*

Para el Grupo Icosaedro, los proyectos descritos en la sección 5.4.2.1 se encuentran listados en orden de prioridad. A continuación, se detalla algunos de los criterios de selección que han permitido priorizar los proyectos para la toma de decisiones.

- Proyecto Especial Túnel Trasandino - PET2
  - ✓ Línea de Negocios : Túneles
  - ✓ Presupuesto : S/ 700 000 000
  - ✓ Relevancia : Internacional
  - ✓ Beneficios hacia : Sector público
- Represa Yanapujio
  - ✓ Línea de Negocios : Hidroenergía
  - ✓ Presupuesto : S/ 620 000 000
  - ✓ Relevancia : Nacional
  - ✓ Beneficios hacia : Sector público
- Acceso Exploratorio para Mina en Open Pit
  - ✓ Línea de Negocios : Minería
  - ✓ Presupuesto : S/ 300 000 000
  - ✓ Relevancia : Nacional
  - ✓ Beneficios hacia : Sector privado
- Análisis de riesgo estructural y geológico del túnel Santiago Antúnez de Mayolo
  - ✓ Línea de Negocios : Hidroenergía
  - ✓ Presupuesto : S/ 200 000 000
  - ✓ Relevancia : Nacional
  - ✓ Beneficios hacia : Sector público
- Roadmap para Mina Subterránea
  - ✓ Línea de Negocios : Minería
  - ✓ Presupuesto : S/ 150 000 000
  - ✓ Relevancia : Nacional
  - ✓ Beneficios hacia : Sector privado
- Central Hidroeléctrica Charcani VII
  - ✓ Línea de Negocios : Hidroenergía
  - ✓ Presupuesto : S/ 150 000 000

- ✓ Relevancia : Nacional
- ✓ Beneficios hacia : Sector privado

Los criterios que han primado para elegir el análisis, diseño y construcción del proyecto PET2 fueron principalmente los beneficios al sector público, la relevancia y el alineamiento del negocio con la estrategia empresarial del Grupo Icosaedro para la actividad tunelera con relevancia internacional.

#### **5.4.3. Estudios previos**

La información disponible y analizada consiste en el diseño de factibilidad para la construcción del proyecto PET2, elaborado por el Consorcio Ingeniería Alto Piura (CIAP) en febrero de 2016 y actualizado por el mismo en abril de 2018. Esta información está en los siguientes documentos:

- Tomo V – Túnel trasandino
  - ✓ Informe final – Volumen I: Diseño para la construcción del túnel de trasvase.
  - ✓ Informe final – Volumen II (A, B, C y D): Marco geológico y resumen de las investigaciones geotécnicas.
- Tomo VI – Portal de entrada del túnel trasandino o Expediente técnico.
- Tomo VII – Portal de salida del túnel trasandino
  - ✓ Expediente técnico.
- Tomo V – Túnel trasvase y sus portales
  - ✓ Expediente técnico actualizado.

La información geológica y geotécnica contenida en la documentación mencionada anteriormente está constituida por lo siguiente:

- Tomo V – Túnel trasandino
  - ✓ Informe final - volumen II (A, B, C y D): Marco geológico y resumen de las investigaciones geotécnicas.
- Tomo VI – Portal de entrada del túnel trasandino
- Tomo VII – Portal de salida del túnel trasandino

La documentación recibida que forma parte del diseño del túnel y sus portales de entrada y salida es listada a continuación:

- Tomo V – Túnel de trasvase
  - ✓ Informe final - Volumen I: Diseño para la construcción del túnel de trasvase Informe principal

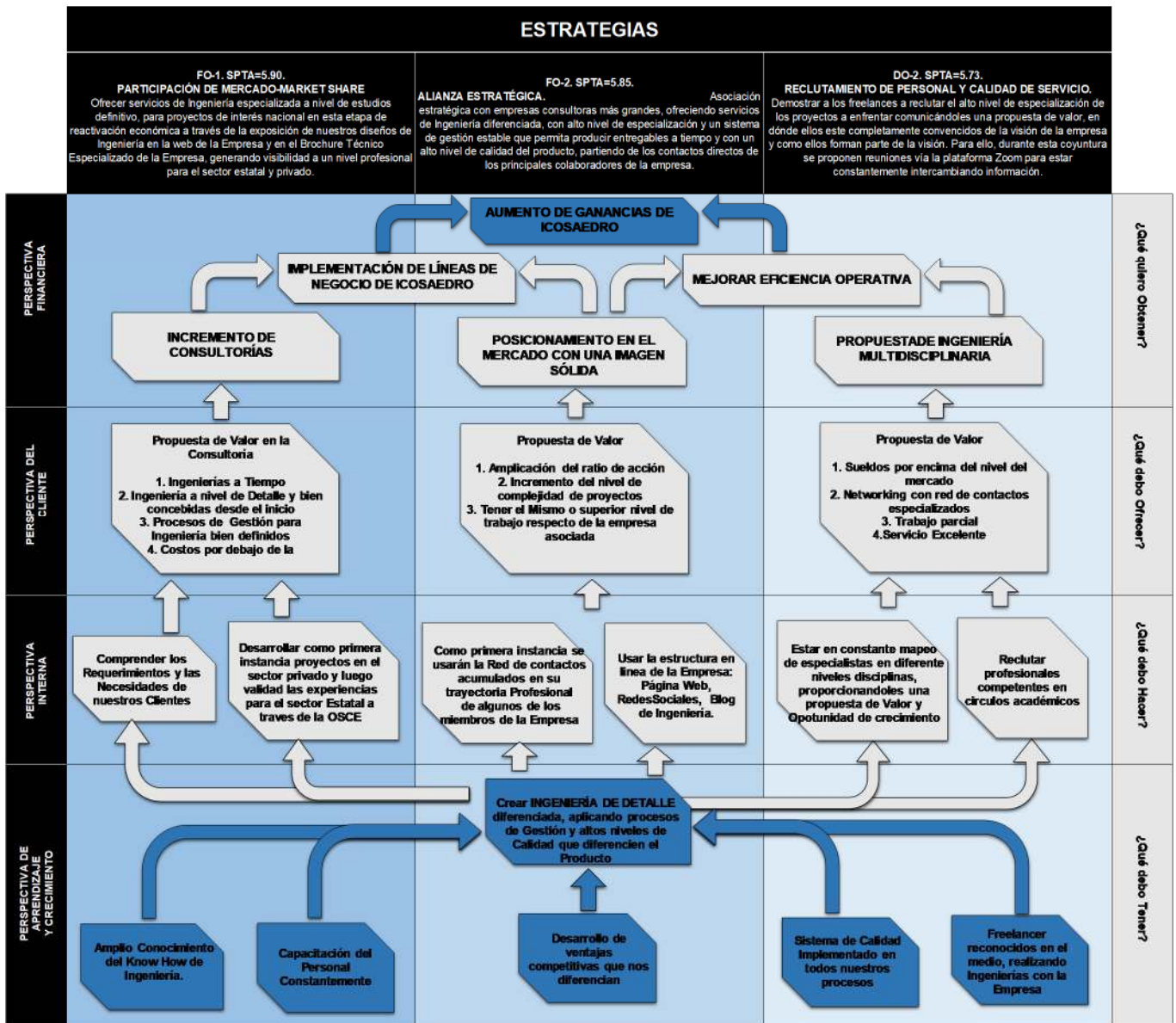
- Tomo VI – Portal de entrada del túnel trasandino
  - ✓ Expediente técnico.
- Tomo VII – Portal de salida del túnel trasandino
  - ✓ Expediente técnico.
- Tomo V – Túnel trasandino y sus portales
  - ✓ Expediente técnico actualizado.
  - ✓ Informe del túnel de trasvase, revisión CIAP.
  - ✓ Apéndice N° 1 – Introducción para elaboración de la ingeniería para la construcción.
  - ✓ Apéndice N° 2 – Especificaciones técnicas del túnel de trasvase.
  - ✓ Apéndice N° 3.9 – Diseño para la construcción del túnel de trasvase - sustento de metrado.
  - ✓ Apéndice N° 3.10 – Cálculo del transporte del material excedente.
  - ✓ Apéndice N° 3.11 – Ciclos de avance y rendimiento.
  - ✓ Apéndice N° 3.13 – Memoria descriptiva del portal de salida del túnel de trasvase.
  - ✓ Apéndice N° 4 – Propuesta de mejoras y optimización de los diseños del expediente motivo de actualización.

#### ***5.4.4. Alineación de proyectos a la estrategia empresarial***

##### ***5.4.4.1. Desarrollo del mapa estratégico de Icosaedro***

Para estudiar los objetivos estratégicos que permitan alinearse con las estrategias elegidas de la Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MPCE), el Grupo Inversor Icosaedro usó el método del Balance Score Card, a través del Mapa Estratégico descrito en la figura 5.13. Este abarca objetivos estratégicos desde cuatro perspectivas comunes en las organizaciones: aprendizaje y conocimiento, industria, cliente y financiera.

Figura 5.13. Balance Score Card



Fuente: Apuntes de Maestría Project Management, Fundamentos de Dirección de Proyectos  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

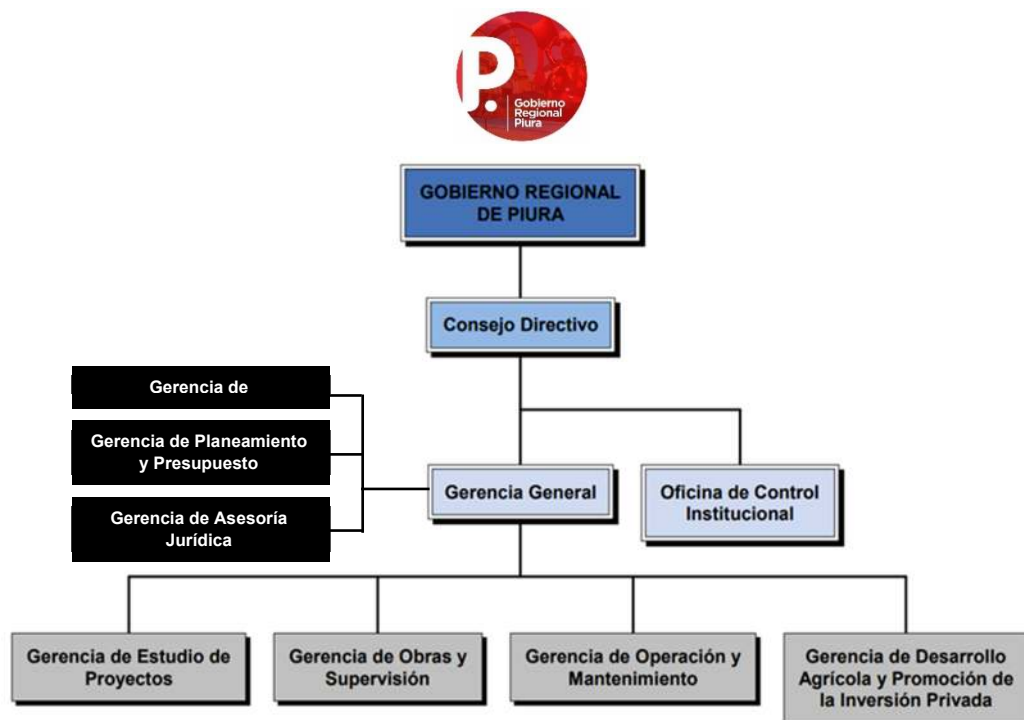
#### 5.4.5. Identificación del cliente

El cliente es un organismo público desconcentrado del Gobierno Regional de Piura. Se denomina Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético del Alto Piura (PEIHAP) y está representado por un consejo directivo. Cuenta con autonomía técnica, económica, financiera y administrativa. Para efectos de coordinación institucional depende funcional y jerárquicamente del Gobierno Regional.

El PEIHAP es uno de los proyectos más importantes para la región Piura y el Perú, en razón de la magnitud de su inversión y el volumen de beneficiarios directos e

indirectos que representa su ejecución, pues contribuye con el mejoramiento de los niveles de vida de la población, impulsando el desarrollo socioeconómico integral en el ámbito de su área de influencia.

**Figura 5.14. Organigrama del PEIHAP**



Fuente: PEIHAP  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### **5.4.6. Normativa aplicable**

##### **5.4.6.1. Normas de referencia para gestión**

- ISO 9001 “Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos”.
- ISO 9000 “Sistemas de Gestión de Calidad - Fundamentos y Terminología”.
- ISO 9004 “Sistemas de Gestión de Calidad – Lineamientos para Mejoras”.
- BS OHSAS 18001 “Sistemas de Gestión para la Higiene y la Seguridad en el Trabajo”.
- ISO 10006 “Líneas Guías para la Calidad en la Gestión de Proyectos”.
- ISO 14001 “Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con Orientación para su Uso”.

##### **5.4.6.2. Documentos de referencia del Sistema de calidad, seguridad y medio ambiente**

- Manual Calidad, Seguridad y Medio Ambiente de Icosaedro.

- Procedimientos de gestión de Icosaedro.
- Manual de gestión de proyectos de Icosaedro.
- Manual de Sistema integrado de gestión de Icosaedro.

#### ***5.4.6.3. Documentos de referencia contractuales***


- Contrato principal.
- Condiciones generales del contrato de construcción.
- Especificaciones técnicas y criterios de diseño.
- Planos para construcción.

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

### **6.1. Project Charter**

En el siguiente cuadro se desarrollará el Project Charter del proyecto tomando en cuenta sus principales características, *stakeholders*, hitos, riesgos, criterios de aceptación, etc.

## Cuadro 6.1. Project Charter del proyecto

	<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b> <b>PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO PARA TRASVASE DE AGUA - PET2</b>	
<b>1. GENERALIDADES</b>		
Fecha de Elaboracion de Ficha: 16 de diciembre de 2020		Modificada : 01 de marzo de 2021
Referencia: BASES INTEGRADAS		
<b>LP N°:</b>  <b>Region:</b>  <b>Ciente:</b>  <b>Entidad Licitante</b>  <b>Sistema de licitacion:</b>  <b>Modalidad de Contratación:</b>  <b>Financiamiento:</b>	<b>PEOC/15/96712/2467</b>  Piura Proyecto Especial de Irrigación e <b>UNOPS</b>  El presente proceso se rige por el <b>sistema de precios unitarios.</b>  Precios Unitarios  Recursos Ordinarios	 <b>CARLOS JOAQUÍN MORALES PÉREZ</b> PATROCINADOR DEL PROYECTO ICOSAEDRO PERÚ.   <b>PEDRO JOSÉ GUERRERO ESCOBAR</b> PROJECT MANAGER ICOSAEDRO PERÚ
<b>2. CONTRATO</b>		
<b>Gerente de Proyecto:</b>   <b>Justificación del Proyecto:</b>   <b>Monto Adjudicado (sin/IGV):</b> <b>Costo del Proyecto (sin/IGV):</b> <b>Plazo de obra:</b> <b>Suscripción del contrato:</b>	<b>Pedro José Guerrero Escobar</b> El Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Aguas-PET2, afiata su Caso de Negocio- Business Case, principalmente en permitir a ICOSAEDRO, el ingreso estratégico en el campo especializado de la Consultoría de Obras Subterráneas en Perú, en consecuencia, posicionarla y darle presencia en el mercado peruano, como una de las Constructoras Italianas LATAM, que logre el liderazgo en la construcción de Túneles y toda clase de Obras Subterráneas. El Proyecto califica dentro de una serie de Megaproyectos de interés nacional para Perú y busca la ampliación de la frontera agrícola del departamento de Piura, en 19,000 Ha, así mismo en el mejoramiento de 31,000 Ha. Esto traería como consecuencia la reactivación del mercado de tierras para uso agrícola, con un marcado incremento de la productividad de las tierras y del agua. Por otro lado, este Proyecto contaría con un incremento de la oferta exportable de productos agrícolas. El Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Aguas-PET2, busca la elevación de la capacidad exportadora de energía eléctrica de la región 850 GW/h/año y la Generación de 75 mil puestos de trabajo directos.US \$ 400 Millones de Valor Bruto de Producción Agrícola.  Nota: El presente Caso de Negocio, toma como base los beneficios y objetivos del Caso de Negocio del Proyecto PEIHAP. <b>S/. 653,222,640.95</b> <b>S/. 610,000,000.00</b> Cinco (05) Años 12 días hábiles de otorgada la Buena Pro	
<b>3.CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO</b>		
<b>Ubicación:</b>	Distritos: <b>Huarmaca, Huancabamba y Morropón</b> Provincia: <b>Huancabamba y Morropón</b> Departamento: <b>Piura</b> Región: <b>Piura</b>	
<b>Altitud</b>	En el trazo de la carretera Dv. Negromayo-Occoruro-Pallpata- Dv. Yauri, las altitudes varian desde 3870 msnm hasta los 4710 msnm	
<b>Clima:</b>	Tempaldo, Húmedo, lluvioso.	
<b>Topografía:</b>	Esta actividad se realizara en base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el CONTRATISTA procederá al replanteo general de la obra: En lo que corresponde a las Obras	
<b>Requisitos de Alto Nivel</b>	1.Desarrollo de la Actualización de la Ingeniería del Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Agua-PET2. 2.Contrucción del Túnel para Traslase de Aguas L(aprox): 12km. 3.Construcción de Accesos Complementarios L (aprox): 45km	
<b>Objetivo:</b>	El Proyecto SNIP N°32861, "Mejoramiento de Riego y Generación Hidroenergético del Alto Piura", tiene por finalidad derivar agua de la cuenca del río Huancabamba (trasvasar 335 MMC hacia la cuenca del río Piura, y entregar el recurso hídrico superficial, en forma regulada, para el riego de las áreas de los valles del Alto Piura (mejoramiento e incorporación). A este concepto se agrega la posibilidad de valerse de los caudales trasvasados para fines de generación de energía hidroeléctrica, aprovechando la caída de unos 1200 m. Obras del Componente I: - Túnel de trasvase. Como subcomponentes necesarios para la construcción del Componente I, se han considerado los siguientes: - Accesos - Obras Preliminares y/o Provisionales. - Túnel de trasvase y Portales.	
<b>Acceso:</b>	<b>Vía de Acceso 1:</b> Lima - Piura - Portal de Entrada • <b>Tramo Lima- Piura (Ruta Asfaltada)</b> • Tramo Piura - Chulucanas - Canchaque - Palambra - Dv Sondorillo - Pampas - Portal de Entrada (Ruta asfaltada hasta Palambra, el resto es afirmada). • <b>Vía de Acceso 2:</b> Lima- Piura- Portal de Salida • Tramo Lima - Piura - Chulucanas - Canchaque - Palambra - San Miguel del Faique - Dv Tunas - Portal de Salida. (Asfaltada hasta San Miguel del Faique, resto es afirmado)	
<b>Obras Preliminares:</b>	Considera principalmente la ejecución de los campamentos temporales y el campamneto institucional: - Construcción de Campamento Industrial. - Construcción de Campamentos Temporales. - Ingeniería para la construcción - Contratación de expertos	

**PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO PARA TRASVASE DE AGUA - PET2**
**Túnel de trasvase y Portales:**

1. **El Túnel de Trasvase** o Túnel Trasandino es la obra principal que hará posible la derivación de las aguas del río Huancabamba hacia la cuenca del río Piura, cuya construcción será realizada en 45 meses con el empleo del método de perforación y voladura drill and blast. De acuerdo a los estudios se ha considerado que se encontraran hasta 7 tipos de rocas, según la clasificación de I, II, III, IV, VA, VB y VC. la geometría del Túnel resulta de su capacidad hidráulica de 26,6 m<sup>3</sup>/s para asegurar el trasvase de 335 MMC de volumen de agua en el año hidrológico promedio, con una sección de herradura de 4,30m de altura útil, 4,20m de diámetro, coeficiente de rugosidad n de 0,044 y una pendiente de 0,0037, siendo su funcionamiento hidráulico a gravedad.

2. **Portal de Entrada** del Túnel se ubica en el sector de Tronera. Es una estructura que comprende los 15 primeros metros del Túnel de Trasvase, siendo completamente de concreto armado con un f'c = 280 kg/cm<sup>2</sup>.

3. **El Portal de Salida** del Túnel se ubica en la quebrada Cashapite. Si la revisión que se desarrolle durante la Ingeniería para la Construcción del Portal de Salida lo confirma, éste podría ubicarse a unos 335 m más aguas arriba en la quebrada Cashapite. Queda entendido que la situación del Portal de Salida de ser reubicado puede ser afinada al mejor criterio y detalle durante el desarrollo de la Ingeniería para la Construcción.

**4. STAKEHOLDERS DEL PROYECTO**
**STAKEHOLDERS EXTERNOS:**

- Gobierno Regional de Piura
- Proyecto Especial de Irrigaciones e Hidroenergético del Alto Piura- PEIHAP
- Grupo Inversor ICOSAEDRO
- Municipalidad de Piura
- Municipalidad de Huancabamba
- Municipalidad de Morropón
- Municipalidad Distrital de Sondorillo
- Municipalidad Distrital de Chulucanas
- Municipalidad Distrital de Sondorillo
- Comunidad de Shanga
- Comunidad de Casahpite
- Centro Poblado del Distrito de Sondorillo
- Centro Poblado de Tunas
- Autoridad Local del Agua - ALA
- Autoridad Nacional del Agua-ANA
- Junta de Usuarios de riego
- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Cultura
- Ministerio de Energía y Minas

**STAKEHOLDERS INTERNOS:**

- Sponsor: Carlos Joaquín Morales Pérez.
- Project Manager: Pedro José Guerrero
- Responsable de Contrato, Licencias y Permisos. (CONTRACTUAL)
- Responsable de Adquisiciones. (PROCURA)
- Responsable de Administración. (ADMINISTRACIÓN)
- Responsable de Personal. (RR. HH.)
- Responsable de Planeamiento (COST-CONTROL).
- Responsable de Ingeniería. (OFICINA TÉCNICA)
- Responsable de Construcción. (PRODUCCIÓN)
- Responsable de Equipos y Maquinarias. (PRODUCCIÓN)
- Responsable de Seguridad y Medio Ambiente. (S.O.M.A.)
- Responsable de Puesta en Marcha y Operatividad. (OFICINA TÉCNICA y PRODUCCIÓN)

**5. HITOS DEL PROYECTO**

Ítem	Hitos del Proyecto	Fecha Tentativa de Inicio
1	Inicio de Plazo de Ejecución	03 de marzo de 2021
2	Actualización de la Ingeniería	marzo de 2021
3	Construcción de Campamentos de Obra	mayo de 2021
4	Construcción de Campamentos Industriales de Obra	mayo de 2021
5	Construcción de Accesos	mayo de 2021
6	Construcción del Túnel Portal de Entrada	agosto de 2021
7	Construcción del Túnel Portal de Salida	julio de 2021
8	Operación de Prueba	marzo de 2025
<b>FIN DEL PROYECTO</b>		<b>AGOSTO DE 2025</b>

**6. PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

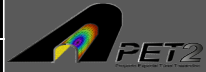
Ítem	Descripción	Costo Parcial S/.
<b>1</b>	<b>COMPONENTE I/PET2</b>	<b>462,000,000.00</b>
1.1	Gestión del Proyecto	2,000,000.00
1.2	Actualización de la Ingeniería	4,000,000.00
1.3	Procura	3,000,000.00
1.4	Construcción	452,000,000.00
1.5	Operación de Prueba	1,000,000.00
<b>Costo Directo:</b>		<b>462,000,000.00</b>
<b>Costo Indirecto:</b>		<b>120,000,000.00</b>
<b>TOTAL DEL COSTO DEL PROYECTO:</b>		<b>582,000,000.00</b>

**7. SUPUESTOS DEL PROYECTO**

1. Se contará con el respaldo técnico y financiero del Comité Técnico Administrativo-CTA de ICOSAEDRO
2. Se contará con el respaldo del Sponsor del Proyecto
3. Se asume que las Comunicaciones en el Proyecto, serán de manera eficiente.
4. Se asume que los Conflictos Sociales, podrán ser manejados de la mejor forma posible, con la ayuda del Cliente y la Supervisión del Proyecto
5. Se considera un clima estable en los periodos de construcción planificado.
6. No se presentarán demoras en la permisología estatal y aprobación de documentos de ingeniería. Las instituciones del Estado y de servicios brindarán todo el apoyo para los trámites.
7. El proyecto contará con un stock de materiales que le permita el mejor de los avances
8. Se contará con la llegada de la TBM dentro de los siguientes nueve (09) meses de realizado el pedido a la casa matriz en alemania



## ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO



### PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO PARA TRASVASE DE AGUA - PET2

#### 8. RESTRICCIONES DEL PROYECTO

1. El inicio del proyecto es en marzo de 2021
2. La fecha final del proyecto es en agosto de 2025
3. El plazo máximo del Proyecto será de cinco (05) años
4. El Costo del Proyecto es de S/. 582'000,000.00; sin considerar las reservas, la utilidad y el IGV

#### 9. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

1. El avance de la construcción dependerá de la aprobación de los documentos de actualización de la ingeniería realizada en campo, con el respaldo de una Casa de Ingeniería
2. Los conflictos Sociales que pudieran interferir en la ejecución del Proyecto, son responsabilidad de el PEIHAP, el cual en todo momento contará con el asesoramiento Social de ICOSAEDRO

#### 10. RIESGOS DEL PROYECTO

1. Características Geológicas, Hidrogeológicas y Geotécnicas no favorables para el Macizo Rocoso
2. Emergencia Sanitaria por la COVID - 19
3. Presencia de Desastres Naturales que comprometan el Proyecto y tengan influencia directa en el Cronograma de Ejecución y en la generación de Adicionales de Obra, entre ellos: Evento Sísmico y el Evento extraordinario del Fenómeno el Niño.
4. Desborde de ríos y quebradas (Huancabamba y Cashapite)
5. Posibilidad de Adicionales de Obra como producto de los vicios ocultos e imprevistos.
6. Proveedores que incumplen envío de procuras a obra en el tiempo pactado.
7. Empresas Prestadoras de Servicios que podrían demorar los trámites de suministro, montaje e instalación.
8. Conflictos Sociales
9. Demoras en la permisología estatal y aprobación de documentos de ingeniería
10. Demora en la llegada de materiales y la TBM

#### 11. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

1. Obtener la conformidad de obra.
2. Obras culminadas con la calidad y cantidad proyectadas.
3. Equipamiento para el Túnel con la eficiencia y magnitud proyectada.
4. Servicios que se instalan en forma oportuna para la realización de las pruebas hidráulicas en el Túnel.
5. Cumplimiento de la calidad de la obra acorde al Reglamento Nacional de Edificación - RNE.
6. Ministerio de Transportes y Comunicaciones-R.D.N°36-2016-MTC2014: Manual de Carreteras Túneles, Muros y Obras Complementarias.
7. FHWA-NHI-10-034 Federal Highway Administration - Technical Manual for Design and Construction of Road Tunnels.
8. Mine Waste Rock Pile Research Committee-BC MWRPRC (1991).

## 6.2. Plan de gestión de los stakeholders

Este plan define cómo se van a gestionar a los interesados del proyecto. Se listarán y organizarán por categorías tomando en cuenta su poder, influencia y posición. Con esto se podrá determinar cuál será la estrategia a tomar con cada uno de ellos para velar por los objetivos del proyecto.

Figura 6.1. Matriz de interés y poder



Fuente: PMBOK 6ta edición

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

- |   |   |
|---|---|
| A Project Manager   | N Junta de usuarios de riego                      |
| B Sponsor del proyecto  | O Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego        |
| C Ingeniero residente (equipo de gestión)                                   | P Ministerio de Energía y Minas                   |
| D Administrador contractual (equipo de gestión)                             | Q Ministerio de Cultura                           |
| E Especialista de negociación de conflictos                                 | R Municipalidad Provincial de Huancabamba         |
| F Gobierno Regional de Piura  | S Municipalidad Provincial de Morropón-Chulucanas |
| G Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético del Alto Piura (PEIHAP) | T Municipalidad Provincial de Piura               |
| H Empresa supervisora   | U Sindicatos gremiales                            |
| I Autoridad Local del Agua (ALA)  | V Empresa técnica de pruebas                      |
| M Autoridad Nacional del Agua (ANA)   | W Staff de expertos del medio ambiente            |

### 6.2.1. Análisis de los stakeholders

**Cuadro 6.2. Lista de stakeholders del proyecto**

Categoría	Stakeholder	Breve descripción	
<b>1 Interno</b>	1.1	Project Manager	Tiene influencia y poder e interés alto en el proyecto, encargado de que se cumpla el alcance, costo y tiempo del proyecto
	1.2	Sponsor del proyecto	Tiene influencia interés y poder alto en el proyecto, encargado de que se cumpla con el plan del proyecto
	1.3	Ingeniero residente (equipo de gestión)	Tiene fuerte influencia, pero no poder en el proyecto, es encargado de ejecutar la obra de acuerdo a los planos y especificaciones
	1.4	Administrador Contractual (Equipo de Gestión)	Tiene influencia fuerte, administrar eficientemente el proyecto y se cumpla con los entregables
	1.5	Especialista de negociación de conflictos	Tiene influencia, interés y poder alto en el proyecto, es encargado de gestionar los conflictos con otros interesados.
<b>2 Externo</b>	2.1	Gobierno Regional Piura	Es el cliente y tiene influencia, interés y poder alto en que se ejecute el proyecto.
	2.2	Proyecto Especial de Irrigación e Hidro energético del Alto Piura (PEIHAP)	Es el cliente directo y tiene influencia, interés y poder alto en que se ejecute el proyecto.
	2.3	Empresa supervisora	Tiene influencia, interés y poder alto en que se ejecute el proyecto cumpliendo con los estándares de calidad y normativas técnicas.
	2.4	Centro poblado del distrito de Sondorillo	En este lugar se realizará la ejecución de la obra por lo que tiene influencia e interés en el proyecto y se la tienen que mantener informado y haber una comunicación para saber sus necesidades.
	2.5	Centro poblado Tunas	En este lugar se realizará la ejecución de la obra por lo que tiene influencia e interés en el proyecto y se la tienen que mantener informado y haber una comunicación para saber sus necesidades.
	2.6	Municipalidad de Sondorillo	Entidad pública a la que pertenece el distrito donde se ejecutará el proyecto y tiene influencia e interés alto pero poder bajo en el proyecto.
	2.7	Autoridad Local del Agua (ALA)	Entidad pública que depende del ANA, encargada de la autorización y administración de los recursos hídricos de la zona, tiene influencia e interés alto, se tiene que gestionar con ellos.
	2.8	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Tienen influencia e interés alto, se tienen que gestionar con ellos.
	2.9	Junta de usuarios de riego	Administradores de las infraestructuras de riego, tiene influencia e interés alto, se tiene que mantener informados.
	2.10	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego	Entidad pública de gobierno nacional que regula las obras de infraestructura de riego tiene influencia, interés y poder alto.
	2.11	Ministerio de Energía y Minas	Entidad pública de gobierno nacional que regula las obras de infraestructura de energética tiene influencia, interés y poder alto.

<b>Categoría</b>	<b>Stakeholder</b>	<b>Breve descripción</b>
2.12	Ministerio de Cultura	Entidad pública de Gobierno Nacional que regula las zonas arqueológicas y otorga los certificados de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA) tiene influencia alta, interés bajo y poder alto.
2.13	Municipalidad Provincial de Huancabamba	Gobierno Provincial, dicta las políticas a nivel provincial, tiene influencia e interés alto, se tiene que mantener informados.
2.14	Municipalidad Provincial de Morropón-Chulucanas	Gobierno Provincial, dicta las políticas a nivel provincial, tiene influencia e interés alto, se tiene que mantener informados.
2.15	Municipalidad Provincial de Piura	Gobierno Provincial, dicta las políticas a nivel provincial, tiene influencia e interés alto, se tiene que mantener informados.
2.16	Sindicato gremial	Tienen influencia e interés alto, se tienen que gestionar con ellos.
2.17	Empresa técnica de pruebas	Tiene influencia baja, interés alto y poder medio. Equipo subcontratado para pruebas técnicas. Es producto de un plan de prevención de riesgos.
2.18	Staff de expertos del medio ambiente	Tiene influencia baja, interés alto y poder medio. Equipo subcontratado como plan de prevención de riesgos.

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

### 6.3. Plan de acción de los *stakeholders*

**Cuadro 6.3. Plan de acción de los *stakeholders* del proyecto**

Ítem	Cod	Involucrados	Interés(es) de los involucrados en el proyecto	Poder	Influencia	Posición	Acciones y estrategias para ganar soporte o reducir obstáculos
1.1	A	Project Manager	ALTO	ALTO	ALTO	A FAVOR	<p>Gestionar de Cerca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar Reuniones de Coordinación Semanales.</li> <li>2. Liderar a todas las áreas responsables del Proyecto.</li> <li>3. LookaHead</li> </ol>
1.2	B	Sponsor del proyecto	ALTO	ALTO	ALTO	A FAVOR	<p>Gestionar de Cerca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener al Directorio de ICOSAEDRO constantemente informado.</li> <li>2. Tener las Valorizaciones de Obra aprobadas.</li> </ol>
1.3	C	Ingeniero residente (equipo de gestión)	ALTO	BAJO	ALTO	A FAVOR	<p>Mantener informado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar Reuniones de Coordinación Semanales.</li> <li>2. Liderar los equipos de trabajo de campo</li> </ol>
1.4	D	Administrador contractual (equipo de Gestión)	ALTO	BAJO	ALTO	A FAVOR	<p>Mantener informado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar Reuniones de Coordinación Semanales.</li> </ol>
1.5	E	Especialista de negociación de conflictos	ALTO	ALTO	ALTO	A FAVOR	<p>Gestionar de Cerca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar reuniones semanales para estar informado sobre la gestión de los stakeholders críticos.</li> </ol>

Ítem	Cod	Involucrados	Interés(es) de los involucrados en el proyecto	Poder	Influencia	Posición	Acciones y estrategias para ganar soporte o reducir obstáculos
2.1	F	Gobierno Regional de Piura	ALTO	ALTO	ALTO	A FAVOR	Gestionar de cerca: 1. Realizar reuniones semanales para mantenerlo informado.
2.2	G	Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético del Alto Piura (PEIHAP)	ALTO	ALTO	ALTO	A FAVOR	Gestionar de cerca: 1.Reuniones semanales de coordinación y avances.
2.3	H	Empresa supervisora	ALTO	ALTO	ALTO	A FAVOR	Gestionar de cerca 1.Reuniones semanales de coordinación y avances. 2. Reportes de avance y calidad.
2.4	I	Centro poblado del distrito de Sondorillo	ALTO	BAJO	MEDIO	EN CONTRA	Mantener informado 1. Realizar talleres de sensibilización informando los beneficios del proyecto.
2.5	J	Centro poblado Tunas	ALTO	BAJO	MEDIO	EN CONTRA	Mantener informado 1. Realizar talleres de sensibilización informando los beneficios del proyecto.
2.6	K	Municipalidad de Sondorillo	ALTO	BAJO	MEDIO	A FAVOR	Mantener informado 1. Realizar informes mensuales respecto del avance del proyecto.
2.7	L	Autoridad Local del Agua - ALA	ALTO	ALTO	ALTO	NEUTRAL	Gestionar de cerca 1. Realizar el seguimiento de las autorizaciones del uso del recurso hídrico.

Ítem	Cod	Involucrados	Interés(es) de los involucrados en el proyecto	Poder	Influencia	Posición	Acciones y estrategias para ganar soporte o reducir obstáculos
							2. Reuniones mensuales para acompañamiento en el desarrollo y ejecución del proyecto.
2.8	M	Autoridad Nacional del Agua	ALTO	ALTO	ALTO	NEUTRAL	Gestionar de cerca 1. Realizar reuniones bimensuales según se avance el proyecto.
2.9	N	Junta de Usuarios de riego	ALTO	BAJO	ALTO	A FAVOR	Mantener informado 1. Realizar reuniones quincenales para recopilación de requisitos.
2.10	O	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego	ALTO	ALTO	ALTO	NEUTRAL	Gestionar de cerca 1. Realizar reuniones bimensuales para informar los avances del proyecto. 2. Realizar reuniones para actualización de regulación del sector que pueda afectar al proyecto.
2.11	P	Ministerio de Energía y Minas	ALTO	ALTO	ALTO	NEUTRAL	Gestionar de cerca 1. Realizar reuniones bimensuales para informar los avances del proyecto. 2. Realizar reuniones para actualización de regulación del sector que pueda afectar al proyecto.
2.12	Q	Ministerio de Cultura	BAJO	ALTO	ALTO	NEUTRAL	Mantener satisfecho 1. Cumplimiento de requisitos para la obtención del CIRA.
2.13	R	Municipalidad Provincial de Huancabamba	ALTO	BAJO	MEDIO	A FAVOR	Mantener informado 1. Realizar informes bimensuales respecto del avance del proyecto.

Ítem	Cod	Involucrados	Interés(es) de los involucrados en el proyecto	Poder	Influencia	Posición	Acciones y estrategias para ganar soporte o reducir obstáculos
2.14	S	Municipalidad Provincial de Morropón-Chulucanas	ALTO	BAJO	MEDIO	A FAVOR	Mantener informado 1. Realizar informes bimensuales respecto del avance del proyecto.
2.15	T	Municipalidad Provincial de Piura	ALTO	BAJO	MEDIO	A FAVOR	Mantener informado 1. Realizar informes bimensuales respecto del avance del proyecto.
2.16	U	Sindicatos gremiales	ALTO	BAJO	BAJO	A FAVOR	Mantener informado 1. Realizar reuniones mensuales de acercamiento para evitar conflictos laborales.
2.17	V	Empresa técnica de pruebas	BAJO	ALTO	ALTO	A FAVOR	
2.18	W	Staff de expertos del medio ambiente	BAJO	ALTO	ALTO	A FAVOR	

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

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

### **7.1. Enfoque**

En esta sección se describe hacia dónde está dirigido el Trabajo de Investigación y cuáles son las prioridades a tomar en cuenta. El proyecto está bajo el marco de gestión del PMBOK y los procesos de gestión con los que cuenta Icosaedro.

Todas las áreas de conocimiento aportan un gran valor al desarrollo de este trabajo, sin embargo, nos vamos a enfocar más en alcance, costos y riesgos.

#### **7.1.1. Líneas generales de actuación**

Las líneas generales de actuación que definen la guía a tomar en cuenta para la planificación de este proyecto son las siguientes:

- Para la elaboración de los planes se tomará en cuenta el marco de trabajo del PMBOK.
- Se tomará en cuenta los formatos y documentación definidos por la organización (Icosaedro).
- La gestión se realizará con recursos internos de la organización.
- Los planes de gestión deben tomar en cuenta todos los requisitos prescritos en el contrato.
- La gestión de calidad tomará en cuenta el sistema integrado de gestión que posee la organización.
- La gestión de la procura hace referencia al contrato de la obra y a los procedimientos de gestión.
- Se tomará en cuenta el juicio de expertos de la organización.

#### **7.1.2. Objetivos del proyecto**

##### **7.1.2.1. Objetivos de eficiencia**

- ✓ Asegurar el cumplimiento del plazo para la ejecución del proyecto de 1735 días.
- ✓ Asegurar que no se supere el presupuesto en un 5 % (S/ 32 524 355.00).
- ✓ Reducir en un 2 % el material excedente de la excavación, reutilizándolo en otras partidas del proyecto.

### 7.1.2.2. *Objetivos relacionados con el producto*

- ✓ Asegurar el cumplimiento del 100 % del sostenimiento del talud alrededor del portal, según el tipo de roca identificado en el estudio Geológico.
- ✓ Cumplir con el 100 % de las Especificaciones Técnicas de acuerdo con el estudio de ingeniería y la normativa nacional e internacional aplicable.
- ✓ Cumplir con el 0 % de no conformidades exigidos en el Plan de seguridad.

### 7.1.2.3. *Objetivos relacionados con la satisfacción del cliente*

- ✓ Asegurar el 90 % de solución de reclamos de la población colindante al proyecto relacionada directamente con la ejecución de la obra.

### 7.1.2.4. *Objetivos relacionados con el valor del proyecto*

- ✓ Asegurar el cumplimiento de la mejora de la calidad de vida de las poblaciones aledañas al proyecto con el incremento de las áreas de cultivo en un 50 %, luego de la puesta en marcha del proyecto.

### 7.1.3. *Factores críticos de éxito*

**Cuadro 7.1. Factores críticos de éxito**

	<b>Objetivo</b>	<b>Factor crítico de éxito</b>	<b>Acciones</b>	
O1	Asegurar el cumplimiento del plazo para la ejecución del proyecto de 5 años.	F1.1	Apoyo y participación de la Alta Gerencia.	Realizar reuniones informativas periódicas para lograr el involucramiento de la Alta Dirección.
		F1.2	Contar con los recursos oportunos.	Seguimiento de las adquisiciones.
		F1.3	Contar con la maquinaria operativa.	Implementar un plan de mantenimiento preventivo.
		F1.4	Cumplir los rendimientos y avances programados.	Controlar los rendimientos y avances diarios.
		F1.5	Compromiso y motivación del equipo.	Charlas motivacionales y actividades de integración.
O2	Generar un ahorro del presupuesto en un 5 % (S/ 32 524 355.00)	F2.1	Modificaciones sustanciales en etapas avanzadas del proyecto.	Implementar un proceso ágil de gestión de cambios.
		F2.2	Contar con una reserva de contingencia y gestión que cubra los riesgos.	Realizar un plan de gestión de riesgos.
		F2.3	Negociación.	Contratar a un especialista en negociación.

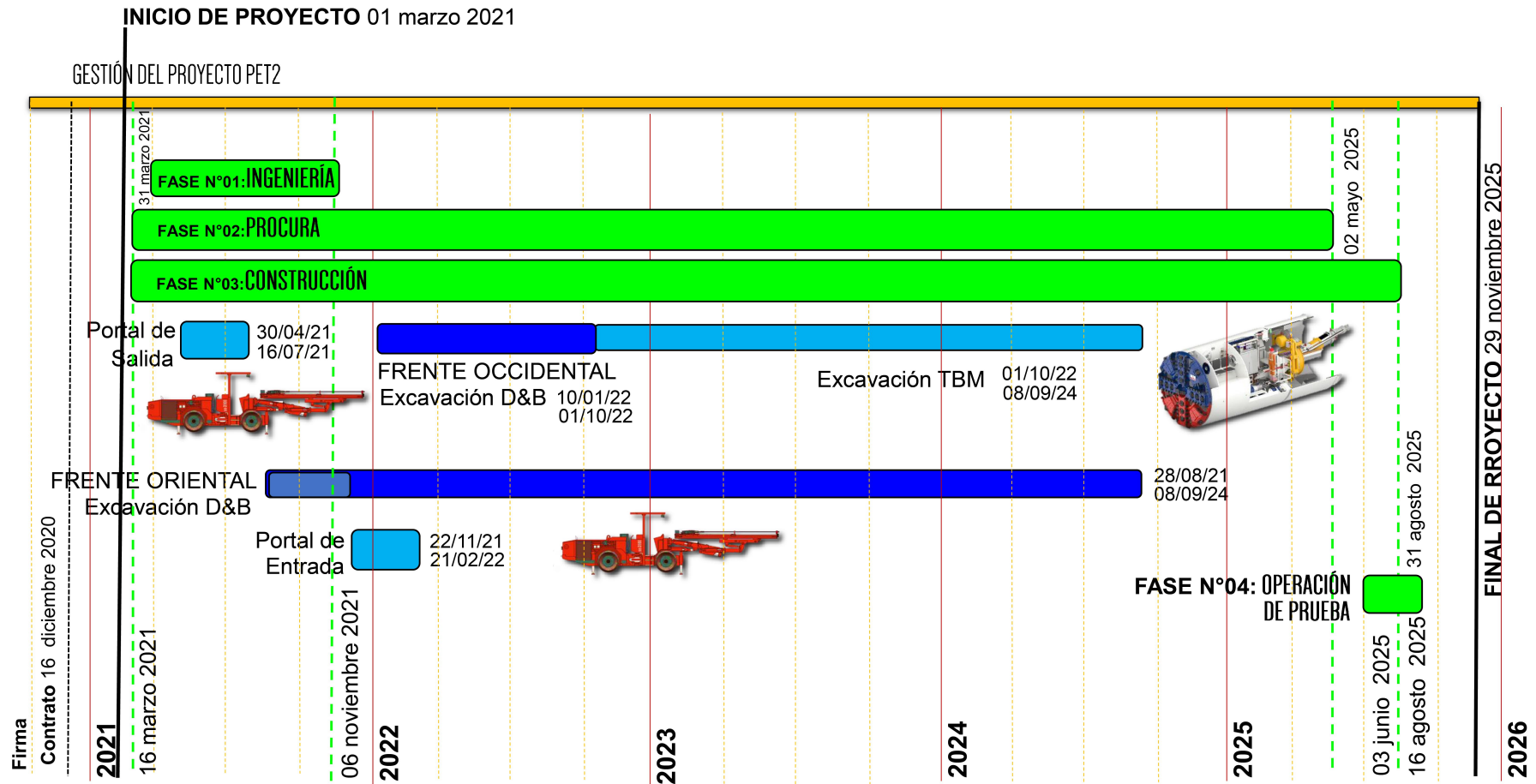
	<b>Objetivo</b>	<b>Factor crítico de éxito</b>		<b>Acciones</b>
O3	Reducir en un 2 % el material excedente de la excavación, reutilizándolo en otras partidas del proyecto	F3.1	Contar con personal capacitado que pueda discriminar el material apto para ser reutilizado.	Capacitación de personal en clasificación de material y sus propiedades.
		F3.2	Contar con partidas en las que se pueda utilizar el material excedente.	Identificar previamente las partidas en las que se puede utilizar el material del excedente de la excavación.
O4	Asegurar el cumplimiento del 100 % del sostenimiento del talud alrededor del portal, según el tipo de roca identificado en el estudio geológico.	F4.1	Contar con un equipo capacitado y con experiencia en construcción de túneles.	Proceso de selección de personal con requisitos de cumplimientos mínimos en experiencia en túnel.
		F4.2	Contar con los materiales y equipos adecuados para el tipo de Roca requerido según el estudio geológico.	Control de calidad a los materiales y equipos adquiridos para la construcción del túnel.
O5	Cumplir con el 100 % de las Especificaciones Técnicas de acuerdo con el estudio de ingeniería y la normativa nacional e internacional aplicable.	F5.1	Disponibilidad de energía eléctrica durante toda la construcción para la operación de la maquinaria de excavación.	Prever la instalación de una estación diésel de 4 MW.
		F5.2	Controles de calidad oportunos durante la ejecución del proyecto.	Plan de Gestión de la Calidad.
O6	Cumplir con el 0 % de no conformidades exigidos en el Plan de Seguridad.	F6.1	Contar con un plan de seguridad y salud en el trabajo.	Implementar un control efectivo de los riesgos orientados a salvaguardar la integridad física y la vida de los colaboradores, terceros.
		F6.2	Contar con un equipo de SSOMA en el proyecto.	Solicitar la asignación de un equipo SSOMA para el proyecto.
O7	Asegurar el 90 % de solución de reclamos de la población colindante al proyecto.	F7.1	Contar con un equipo de gestión de reclamos.	Plan de solución de reclamos.
		F7.2	Respaldo de la Alta Dirección a la atención.	Taller de sensibilización.

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### **7.1.4. Fases del proyecto**

Si bien el ciclo de vida del proyecto tiene las fases generales de inicio y cierre, según la guía del PMBOK, las fases intermedias se han adecuado más al tipo y la magnitud del proyecto a desarrollar, por lo que se ha visto conveniente lo siguiente:

**Figura 7.1. Fases del proyecto**



Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### **7.1.4.1. Gestión del proyecto**

En esta fase se desarrollará los planes de gestión del proyecto con las diez áreas de conocimiento y los cinco grupos de procesos para la gestión del proyecto. Esta fase se desarrollará durante todo el proyecto.

#### **7.1.4.2. Fase N° 01: Ingeniería**

En esta fase se desarrollará la actualización de la ingeniería para la ejecución del Túnel. Según los términos de referencia del contrato, la entidad proporcionaría un expediente técnico que debía ser revisado y evaluado, y luego adecuar los diseños para la optimización y diseño final, teniendo como referencia y pauta el rubro de ingeniería para la construcción contenidas en el expediente, y así tener una lista de mejoras para los diseños determinados por los especialistas hidráulicos y otras especialidades; es decir, se actualizará el expediente proporcionado. Inicia el 31 de marzo de 2021 y culmina el 06 de noviembre de 2021.

#### **7.1.4.3. Fase N° 02: Procura**

En esta fase se desarrollará todos los procesos de adquisiciones necesarios para cumplir los objetivos de la Construcción del Proyecto.

La Procura inicia el 03 de marzo de 2021 y finaliza el 02 de mayo de 2025.

El jefe de Ingeniería de la Construcción, con el soporte del jefe de Procura, tiene la responsabilidad de identificar los “long lead ítems, críticos o estratégicos” al inicio del planeamiento del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2, dado que su cadena de abastecimiento requiere de plazos mayores al estándar y con un alto riesgo de ser atendidos en forma extemporánea, afectando el cumplimiento del plazo contractual con el cliente.

El jefe de Procura verifica los pre-acuerdos o acuerdos comerciales de compra, existentes desde la licitación.

La Gestión de Compras debe iniciarse luego del Kick off Meeting (KOM) del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2, lo cual permite un arranque rápido de la obra, independientemente de la elaboración del Plan compromiso del proyecto, que da lugar al cronograma de recursos para un horizonte del plazo total del proyecto.

El jefe de Ingeniería de Construcción debe informar los posibles cambios en el proyecto que puedan significar la modificación de las compras previstas o que adicione compras imprevistas.

#### **7.1.4.4. Fase N° 03: Construcción**

En esta fase se desarrollará todos los procesos de adquisiciones que garanticen la construcción del proyecto.

Para la etapa de construcción se desarrollará los principales entregables del proyecto, entre ellos:

- Construcción de campamentos industriales en ambos frentes, oriental y occidental.
- Construcción del portal de salida
- Construcción de bifurcación del túnel (frente occidental)
- Construcción de cámara de montaje (frente occidental)
- Portal de entrada
- Construcción de túnel con TBM (frente occidental)
- Construcción de frente oriental
- Construcción de cámara de desmontaje
- Construcción de Accesos - Tramo 1
- Construcción de Accesos - Tramo 2
- Construcción de Accesos - Tramo 3

La Construcción inicia el 31 de marzo de 2021 y finaliza el 03 de junio de 2025.

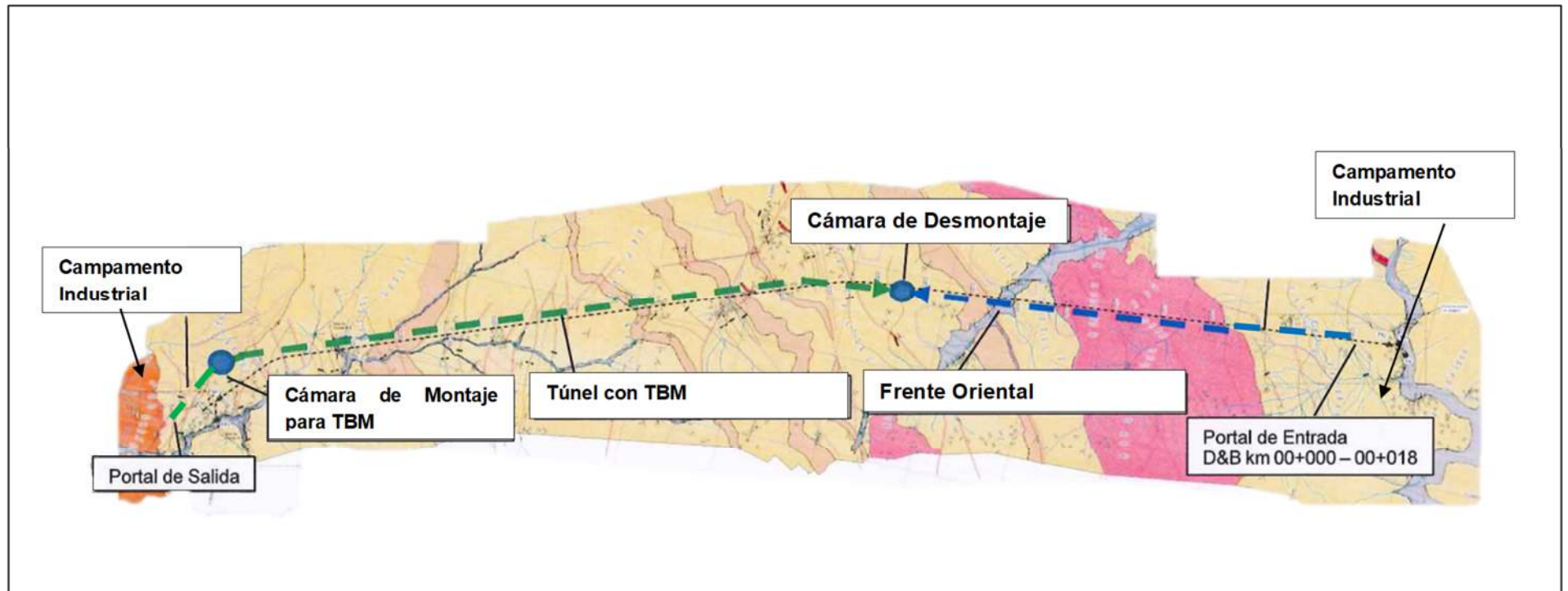
#### **7.1.4.5. Fase N° 04: Operación de prueba**

En esta fase se desarrollará todas las pruebas de operatividad que demuestren la funcionalidad del túnel, desde el trasvase de aguas en la progresiva 0+000.00, hasta el manejo de caudales en el portal de salida.

En esta etapa también se evaluará el funcionamiento de los campamentos permanentes del proyecto para la operación del proyecto.

Esta fase iniciará el 03 de junio de 2025 y terminará el 31 de agosto del mismo año.

**Figura 7.2. Principales entregables en la fase de construcción**



Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

Los hitos de alto nivel son los siguientes:

**Cuadro 7.2. Hitos de alto nivel**

<b>HITOS DE PROYECTO</b>	<b>lun 01/03/21</b>	<b>vie 01/08/25</b>
INICIO DE PLAZO DE EJECUCIÓN	lun 01/03/21	lun 01/03/21
FIN CONSTRUCCIÓN CAMPAMENTO TEMPORALES	lun 20/12/21	lun 20/12/21
FIN CONSTRUCCIÓN CAMPAMENTO INDUSTRIALES	jue 29/07/21	jue 29/07/21
FIN CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS	sáb 20/08/22	sáb 20/08/22
FIN INGENIERÍA TÚNEL Y PORTALES	mié 22/09/21	mié 22/09/21
FIN CONSTRUCCIÓN TÚNEL	sáb 03/05/25	sáb 03/05/25
FIN OPERACIÓN DE PRUEBA	vie 01/08/25	vie 01/08/25
FIN PLAZO DE EJECUCIÓN	vie 01/08/25	vie 01/08/25

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

## **7.2. Plan de gestión de alcance**

### **7.2.1. Alcance del proyecto**

- Alcance del proyecto
  - Gestión del proyecto.
  - Autorizaciones y permisos.
  - Ingeniería básica del proyecto.
  - Ingeniería de detalle del proyecto.
  - Procura.
  - Construcción del túnel de trasvase.
  - Construcción del portal de entrada del túnel trasandino.
  - Construcción del portal de salida del túnel trasandino.
  - Construcción de campamentos industriales en ambos frentes, oriental y occidental.
- Alcance del producto
  - Actualización de expediente técnico.
  - Dossier de planos de ingeniería.
  - Túnel de trasvase de 13 km. con sección en arco de 4.3 m x 4.2 m y pendiente de 0,0037 para el transporte del Aguas del río Huancabamba a gravedad.
  - Portal de entrada y salida.

- Campamentos Industriales en ambos frentes, oriental y occidental.
- Supuestos del proyecto
  - Se mantiene la estabilidad jurídico económica del contrato en el contexto del gobierno actual.
  - Se considera un clima estable en los períodos de construcción planificado de los últimos tres años.
  - El proyecto “Diseño y Construcción de Túnel Trasandino para Tránsito de aguas-PET2” contará con el apoyo permanente del sponsor del proyecto, Ing. José Navarro Orézzoli.
  - Las instituciones del Estado brindarán el apoyo necesario para los trámites durante el inicio y desarrollo del proyecto.
- Restricciones del proyecto
  - S/ 582,000,000.00 (quinientos ochenta y dos millones con 00/100 soles).
  - Tiempo: 1735 días.
  - Alcance: diseño y construcción de un túnel trasandino.
  - Conformidad del estudio de impacto ambiental.
  - Dificultad en la accesibilidad a la zona del proyecto.
  - Conflictos sociales con las comunidades aledañas al proyecto.
  - Demora en la llegada de la TBM.
- Exclusiones del alcance
  - Construcción de la presa tronera sur del PEIHAP.
  - Gestiones de autorización de uso de la fuente de agua ante el ANA.
- Criterios de aceptación
  - Obtener la conformidad de la obra.
  - Obra culminada de acuerdo al plan para la dirección del proyecto denominado “Diseño y construcción de Túnel Trasandino para Tránsito de aguas - PET2”.
  - Cumplimiento de la calidad de la obra acorde al Reglamento Nacional de Edificación (RNE) y Normas técnicas nacionales e internacionales vigentes.

## **7.2.2. Definición del producto**

### **7.2.2.1. Finalidad del Componente I**

El Componente I comprende la construcción de las obras para derivar hasta 335 MMC de agua desde el río Huancabamba hacia la quebrada de Cashapite. con la finalidad de la irrigación de 19 000 hectáreas de tierras nuevas del Valle Nuevo de Alto Piura, mejora de la irrigación de 33 000 ha existentes y posibilitar el aprovechamiento de 1200 m de caída bruta para fines de generación de electricidad.

### **7.2.2.2. Requisitos del PEIHAP para el Proyecto PET2**

Las obras comprenden la totalidad de todas actividades necesarias para construir el componente I del proyecto especial, dentro del cual se encuentra el túnel de trasvase y de las obras de descarga (salida) del agua trasvasada a la quebrada de Cashapite. La construcción del proyecto debe desarrollarse de pleno acuerdo con estos requerimientos del PEIHAP que prevalecen en la orden de las prioridades; en caso de ambigüedades a las especificaciones, los planos y la ingeniería de detalle.

Estos requerimientos de PEIHAP abarcan:

- Parte A, Información general.
- Parte B, Administración y responsabilidades.
- Parte C, Requerimientos generales.
- Parte D, Requerimientos técnicos específicos.

Todos los documentos que forman parte de estos requerimientos de PEIHAP deben considerarse explicativos entre sí.

Icosaedro ha analizado cuidadosamente todos documentos de relevancia contractual, y está familiarizado con todos procedimientos de adjudicación de la obra y que tomó en cuenta todos los aspectos legales, físicos, sociales y cualquier otro aspecto en el marco del contrato para el suministro de la estructura de trasvase del PEIHAP.

Icosaedro es consciente de que los criterios y códigos de estos requerimientos del PEIHAP deben considerarse explicativos entre sí y tendrán prioridad respecto a cualquier interpretación posterior del contratista, salvo que normas y reglamentos nacionales y/o internacionales en la materia discrepen de los criterios detallados en estos requerimientos de PEIHAP. En este caso prevalecen las normas y reglamentos pertinentes.

### **7.2.2.3. *Productos esperados***

El trasvase utilizará todo el caudal derivable del río Huancabamba hasta el caudal máximo de 26.6 m<sup>3</sup>/s. Las instalaciones abarcan los siguientes productos permanentes

- Desarrollo de la ingeniería del proyecto
- Construcción de obras preliminares
  - Construcción del campamento industrial – frente occidental
  - Construcción del campamento industrial – frente oriental
- Caminos de acceso
  - Tramo 1: Chamelico - Tunas
  - Tramo 2: Dv. Tunas - Portal de salida
  - Tramo 3: Pampas - Portal de entrada
- Construcción del túnel de trasvase de aguas (a régimen de canal) - Frente occidental.
- Construcción del túnel de trasvase de aguas (a régimen de canal) - Frente oriental.
- Construcción del portal de entrada
- Construcción del portal de salida

### **7.2.2.4. *Obras preliminares***

- Campamento industrial – Frente oriental

Para garantizar la construcción del túnel trasandino desde el frente oriental, es necesario la construcción de un conjunto de instalaciones que permitan realizar los trabajos con frecuencia, seguridad, calidad y un constante control. Bajo ese contexto se ha previsto la construcción de un campamento industrial, para el frente oriental, implementado con talleres, oficinas, almacenes, sala de reuniones, vestidores, servicios higiénicos, laboratorio, posta médica. Del mismo modo, una zona industrial para la operatividad de la construcción: concretera, chancadora de agregados, zona de mantenimiento de equipos y zona de estacionamiento de equipamiento de transporte de personal y equipamiento para el ciclo de construcción del túnel. Todos estos módulos del Portal de entrada se encuentran ubicados en el km. 24+125.60 de la carretera denominada “Acceso Adicional Portal de Entrada a Cantera Chirimoyo”. La construcción e instalación del campamento industrial del frente oriental deberá ejecutarse según lo

indicado en los planos y especificaciones técnicas correspondientes, las que son de cumplimiento obligatorio por Icosaedro y que son las áreas mínimas establecidas en el expediente técnico. En el desarrollo de la ingeniería para la construcción, Icosaedro deberá considerar como mínimo las áreas especificadas en los planos correspondientes. La supervisión deberá dar conformidad en forma progresiva al desarrollo de la ingeniería para la construcción. La ubicación y áreas techadas requeridas para las edificaciones del campamento industrial del frente oriental se describen en el cuadro 7.3:

**Cuadro 7.3. Edificaciones del campamento industrial – Frente oriental**

<b>PORTAL DE ENTRADA</b>		<b>1,756.77</b>
Planta de tratamiento de agua	m2	100.00
Poza decantadora	m2	25.12
Lavadero	m2	55.00
Depósito de productos químicos	m2	17.64
Almacén, mantenimiento y taller	m2	627.27
Posta médica	m2	32.58
Seguridad	m2	14.82
Sala de reuniones	m2	14.82
Vestidores	m2	29.64
Baños	m2	29.64
Tratamiento de aguas residuales	m2	18.47
Oficinas producción y topografía, supervisión, calidad y medioambiente	m2	133.41
Comedor	m2	55.86
Laboratorio concreto	m2	137.50
Rampa	m2	240.00
Red de evacuación pluvial (Largo 750.0m ancho 0.30m)	m2	225.00

Figura 7.3. Esquema isométrico del campamento industrial – Frente oriental

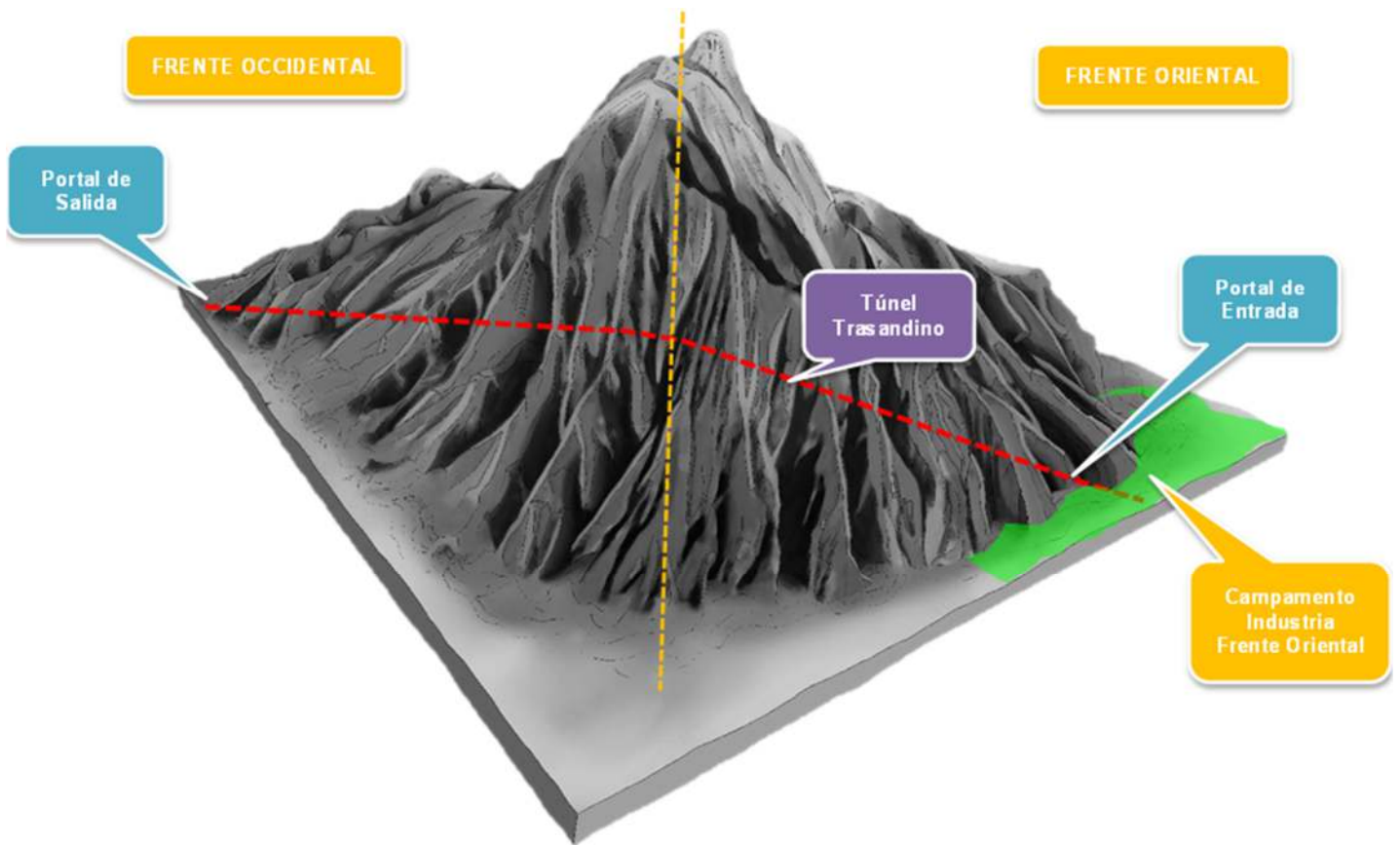
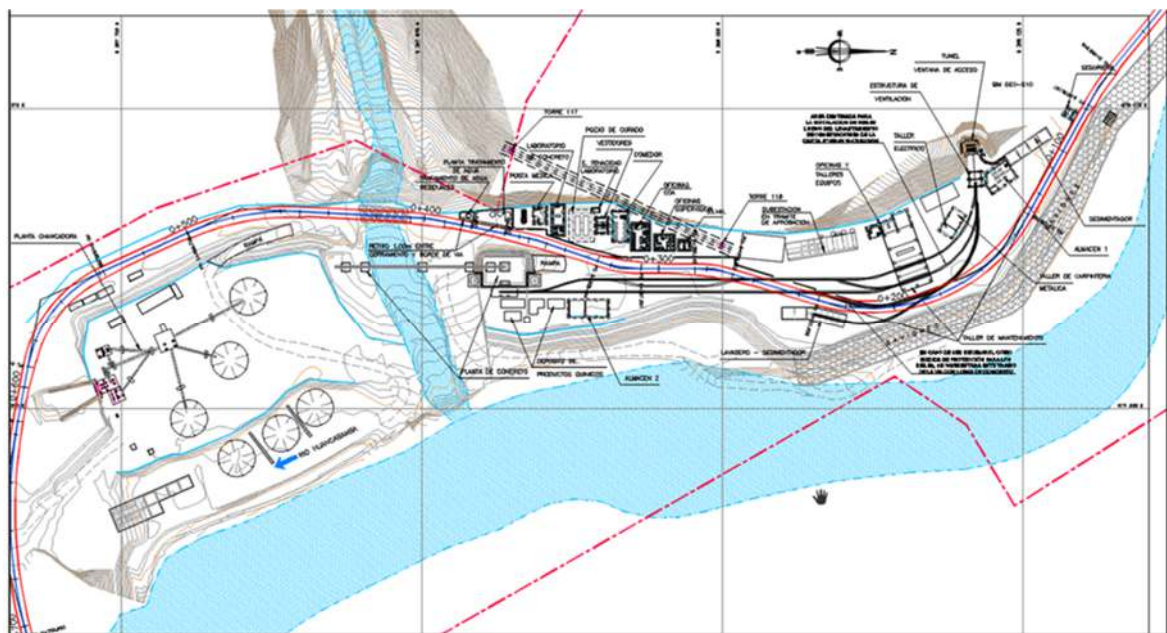


Figura 7.4. Esquema del campamento industrial – Frente oriental



- Campamento industrial – Frente occidental

Para garantizar la construcción del túnel trasandino desde el frente occidental, es necesario la construcción de un conjunto de instalaciones que permitan realizar los trabajos con frecuencia, seguridad, calidad y un constante control. Bajo ese contexto se ha previsto la construcción de un campamento industrial, para el frente occidental, implementado con talleres, oficinas, almacenes, sala de reuniones, vestidores, servicios higiénicos, laboratorio, posta médica, del mismo modo una zona industrial para la operatividad de la construcción: concretera, chancadora de agregados, zona de mantenimiento de equipos y zona de estacionamiento de equipamiento de transporte de personal y equipamiento para el ciclo de construcción del túnel.

Todos estos módulos del portal de salida se encuentran al noreste del polvorín, el mismo que se encuentra ubicado en el km. 07+709 del tramo 02.

La construcción e instalación del campamento industrial del frente occidental deberá ejecutarse según lo indicado en los planos y especificaciones técnicas correspondientes, las que son de cumplimiento obligatorio por Icosaedro y que son las áreas mínimas establecidas en el expediente técnico.

La ubicación y áreas techadas requeridas para las edificaciones del campamento industrial del frente occidental se describen en el cuadro 7.4:

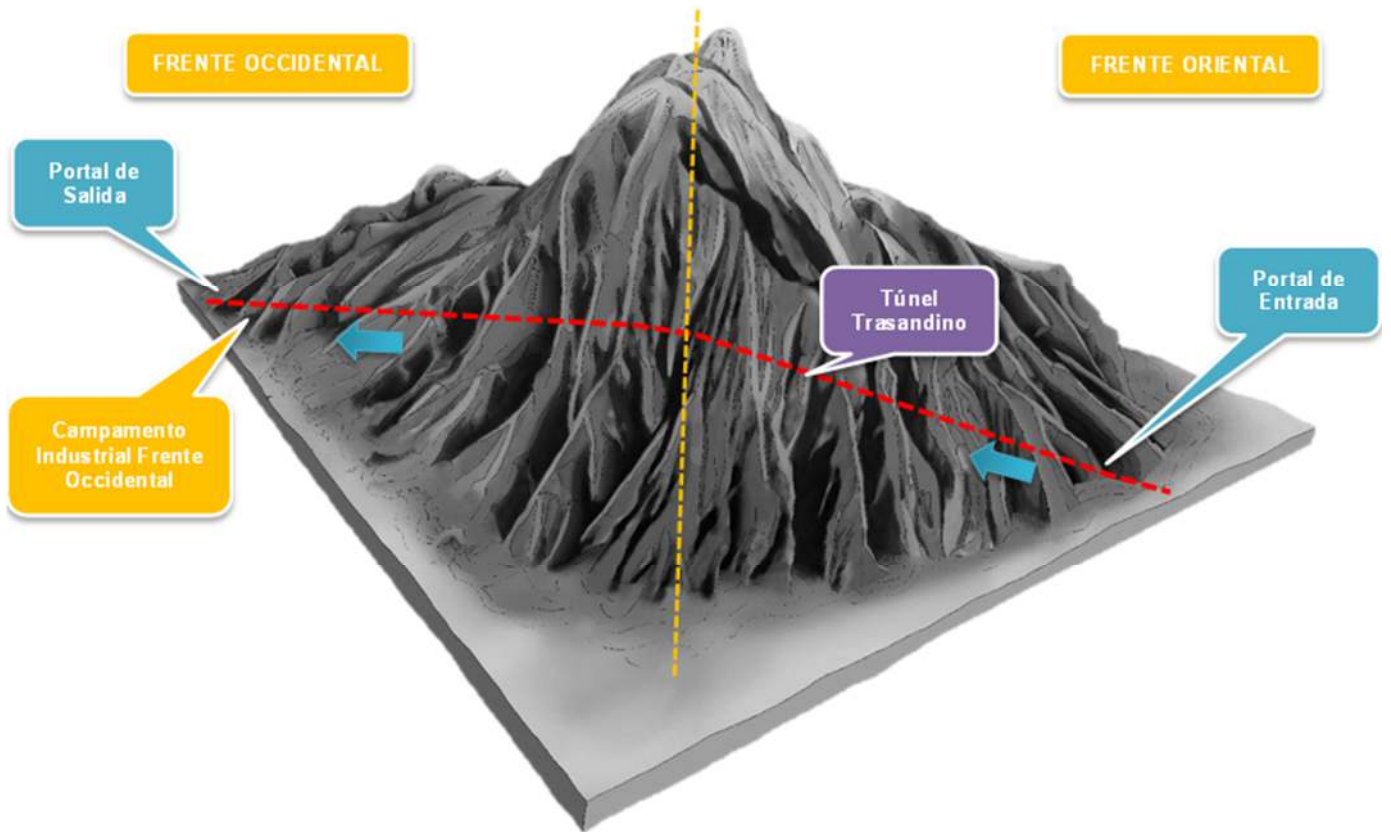
**Cuadro 7.4. Edificaciones del campamento industrial – Frente occidental**

Frente Occidental	1693.46 m <sup>2</sup>
Losa para taller	1081.18 m <sup>2</sup>
Planta de tratamiento	128.00 m <sup>2</sup>
Oficinas	133.41 m <sup>2</sup>
Baños	44.47 m <sup>2</sup>
Seguridad	14.82 m <sup>2</sup>
Posta médica	32.58 m <sup>2</sup>
Comedor	115.00 m <sup>2</sup>
Red de evacuación pluvial (Largo 480.0m ancho 0.30m)	144.00 m <sup>2</sup>

Fuente: PET 2.

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

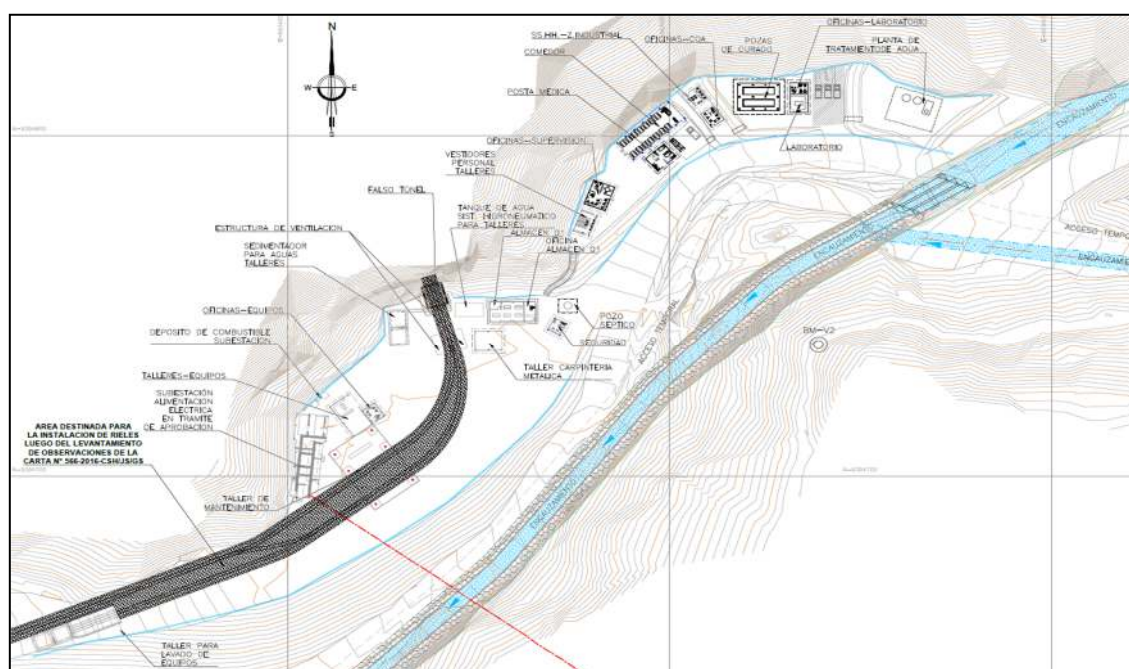
**Figura 7.5. Esquema isométrico del campamento industrial – Frente occidental**



Fuente: PET 2.

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

**Figura 7.6. Esquema del campamento industrial – Frente occidental**



Fuente: PET 2.

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### 7.2.2.5. Caminos de acceso

- Acceso adicional portal de entrada a cantera Chirimoyo

Es la continuación del tramo Pampas Portal de entrada. Su inicio es la progresiva km. 24+125.60 y sigue el recorrido en el sentido de la actual trocha carrozable hacia la localidad de Mandorcillo, con una longitud aproximada de 2 648.82 ml y tiene por objeto habilitar el acceso desde el portal de entrada a la cantera Chirimoyo. Su diseño debe mantener el criterio de mínimo movimiento de tierras (menor longitud) y prever un trazo de vía con cota aproximadamente 2 m por encima del nivel de las aguas máximas del río Huancabamba, considerando el funcionamiento de las obras a construir. Tendrá una sección típica con rodadura de 4.00 m de ancho con capa de afirmado de 0.25 m y cuneta lateral sin revestir de sección triangular en toda su longitud y con plazoletas de cruce cada 300 ml.

El contratista habilitará para el drenaje transversal, badenes en tierra o estructuras de cruce temporal.

- Acceso adicional portal de salida – túnel de trasvase

Esta obra se proyecta para habilitar el acceso al túnel de trasvase proyectado en la margen derecha de la quebrada Cashapite y también servirá en el futuro para la ejecución de las obras del componente hidroenergético. Su inicio es la progresiva km. 7+679.05 de la vía desvío Tunas – portal de salida y termina en el km. 8+286.11, tiene aproximadamente 607.06 ml de longitud y su diseño debe mantener el criterio de mínimo movimiento de tierras (menor longitud) y prever una sección típica con rodadura de 4.00 m de ancho con capa de afirmado de 0.25 m y cuneta lateral sin revestir de sección triangular en toda su longitud y con plazoletas de cruce cada 300 ml.

El contratista habilitará para el drenaje transversal, badenes en tierra o estructuras de cruce temporal.

#### **7.2.2.6. Túnel de trasvase**

El túnel de trasvase o túnel trasandino es la obra principal que hará posible la derivación de las aguas del río Huancabamba hacia la cuenca del río Piura, cuya construcción será realizada en 1735 días con el empleo de métodos de perforación y voladura (*drill and blast*) y mecanizado (TBM).

Según el expediente técnico aprobado, conforme al estudio y diseño de la consultora Consorcio Ingeniería Alto Piura (en adelante, CIAP) proporcionado por el PEIHAP se tiene:

- La sección del túnel corresponde a una sección en herradura, con hastiales inclinados y con las siguientes dimensiones para operación hidráulica:
  - Diámetro : 4,20m.
  - Altura de hastial : 2,20m.
  - Solera : 3,74m.
- Durante la construcción se encontrarían 5 tipos de rocas, pero la roca tipo V se subdivide en 3 clases: Va, Vb y Vc, por lo que en la práctica se tiene 7 tipos: I, II, III, IV, Va, Vb y Vc.
- Los tramos con roca tipo I y II no se revisten, y los tramos con roca tipo III y IV se revisten parcialmente, los tramos Va, Vb y Vc se revisten los hastiales y bóveda con shotcrete, mientras que la solera del túnel se reviste con losa de concreto  $f'c=21\text{Mpa}$  ( $210\text{kg/cm}^2$ ).

Luego de evaluar con el caudal de diseño de  $26.60 \text{ m}^3/\text{s}$  el valor del coeficiente de rugosidad de 0.044 que anteriormente fue empleado, se concluyó que la sección del túnel estaba muy holgada, por lo cual se hubiese podido bajar el diámetro; sin embargo, por razones constructivas se ha mantenido el mismo diámetro de 4.20 m y la altura de 4.30 m. Los valores del coeficiente de Manning que han sido considerados en la revisión hidráulica fueron los siguientes:

- Piso o solera de concreto : 0.015
- Concreto lanzado (*shotcrete*) : 0.025
- Roca : 0.034

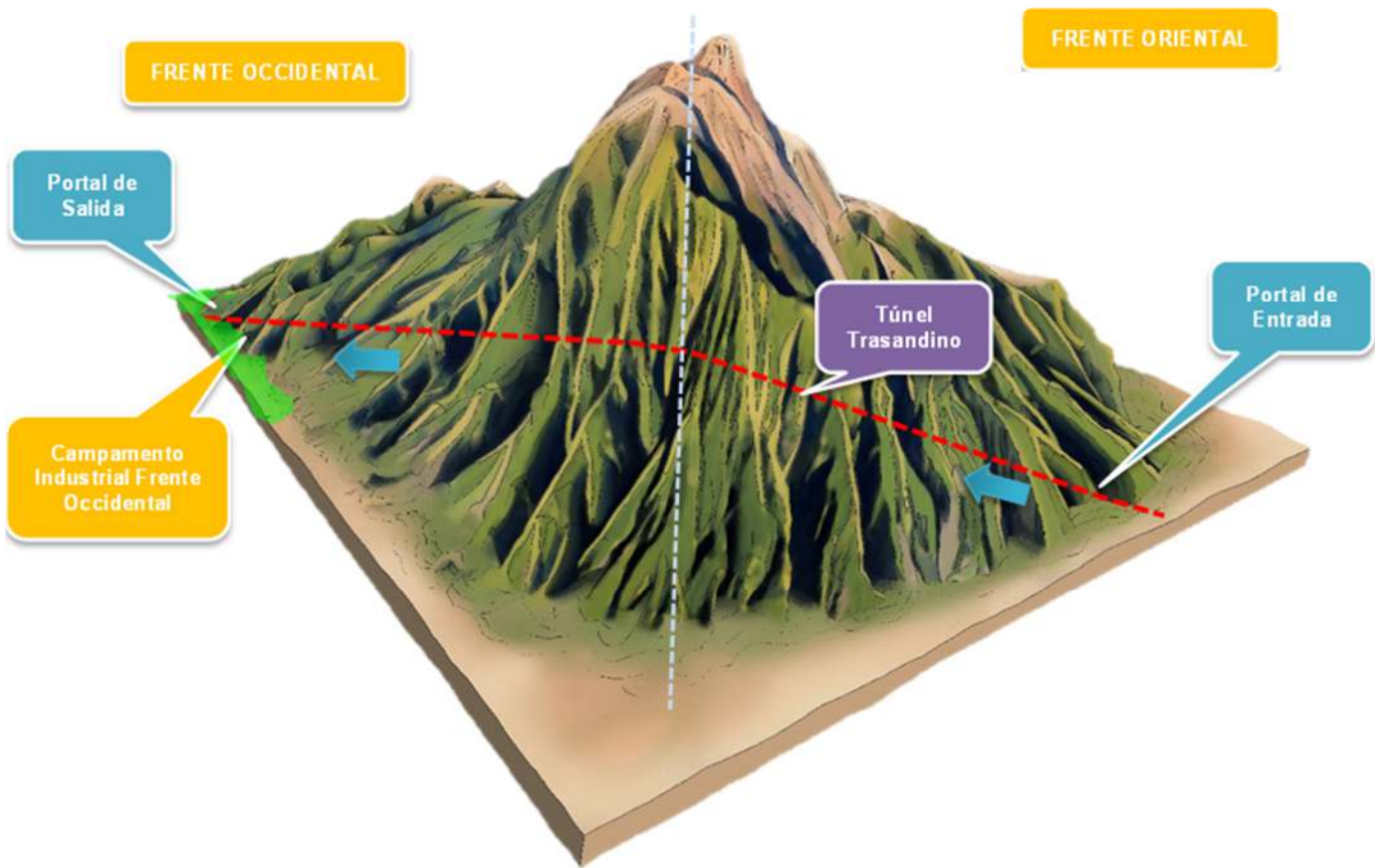
En planta, el túnel mantiene su alineamiento conforme al estudio del PEIHAP hasta la progresiva 12+578. En esta progresiva se tendrá una bifurcación con 2 ramales. Como los fines son de riego, por ahora se construirá solo el Ramal 1 que entregará el agua a la quebrada Cashapite; este ramal tendrá unos 160 m. El Ramal 2 será el que se dirige hacia el túnel Hidroenergético a presión, proyectado según el Estudio de Harza, su longitud sería de 215 m aproximadamente.

En el Ramal 1, se requerirá prever de una compuerta o una válvula de tal manera que se pueda regular el agua que se entregue a la quebrada de Cashapite. Aun después de que se construyan las centrales hidroeléctricas, una pequeña dotación de agua atenderá áreas de riego las partes aledañas a la salida del túnel.

También en la siguiente etapa del proyecto será necesario hacer una ventana de 168 m, que servirá de acceso para los trabajos en el túnel hidroenergético. Icosaedro iniciará la excavación del túnel por el portal de entrada, utilizando la galería de acceso excavada, luego de confirmar la pendiente del trazo y culminar los trabajos de replanteo y georreferenciación del túnel.

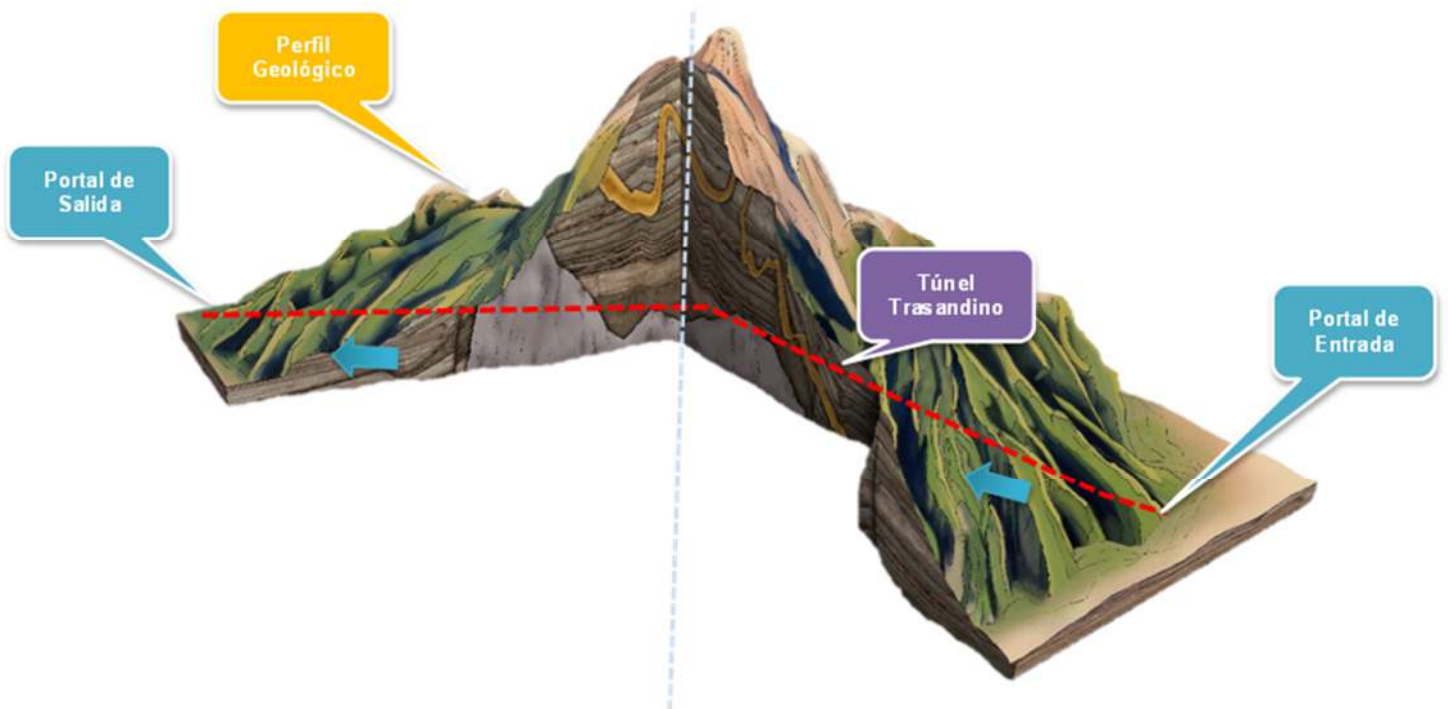
La sección transversal es de tipo herradura con piso horizontal. El área total de esta sección necesaria para trasvasar  $26.60 \text{ m}^3/\text{s}$  a 'pelo libre' resulta en  $15.66 \text{ m}^2$ .

Figura 7.7. Esquemas del túnel trasandino



Fuente: PET 2.

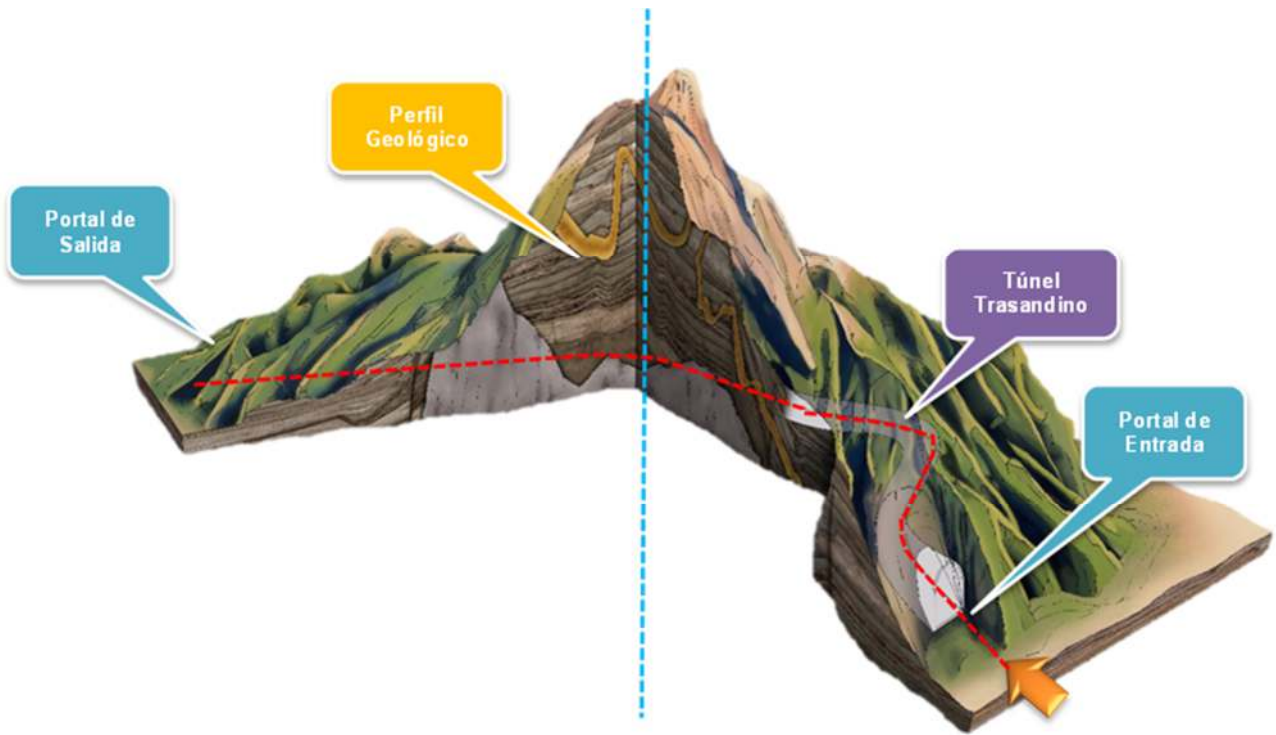
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.



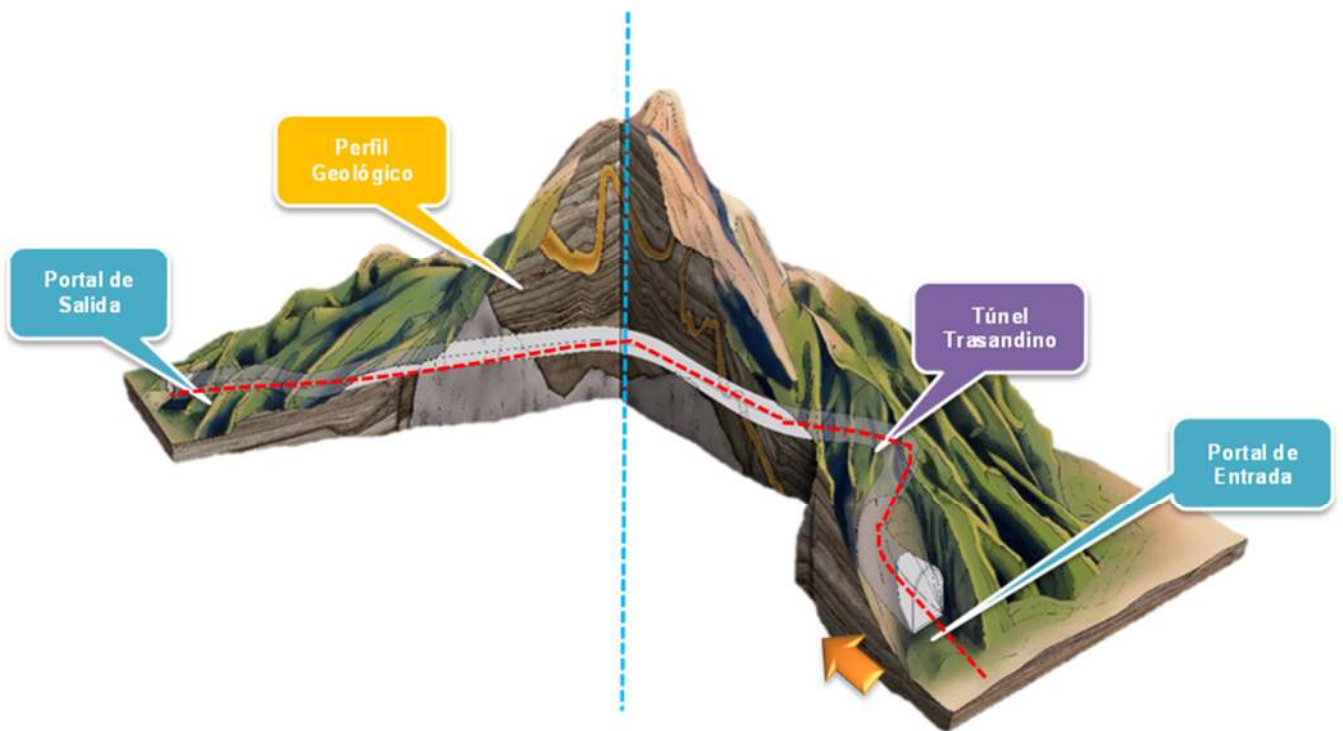
Fuente: PET 2.

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

Figura 7.8. Esquemas del túnel trasandino - segunda parte



Fuente: PET 2.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.



Fuente: PET 2.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

### **7.2.2.7. Túnel de trasvase**

El portal de entrada del túnel se ubica en el sector de tronera. El acceso será por la Carretera Panamericana desde Piura hasta el km. 65, luego se toma la derivación hacia la izquierda, que corresponde a la carretera asfaltada en dirección a Huancabamba. Esta ruta conduce a Sondorillo y continúa hasta el campamento Pampas, luego sigue por el acceso Pampas – Ventana 1 y después por la margen derecha del río Huancabamba hasta el sector denominado Tronera, por un dique carretero con protección de enrocado, construida hasta el portal de entrada del túnel que va por la margen derecha del valle del río Huancabamba, cuyo acceso también conduce a la zona de portal de entrada de la galería de acceso al túnel. Asimismo, se accede a la zona de canteras y botaderos. El portal de entrada del túnel trasandino se inicia por el sector Tronera, donde el portal de entrada se encuentra en una conformación rocosa del grupo Salas. El valle del río Huancabamba es de sección en “V” con coberturas de terrazas aluviales a lo largo del mismo. Sus coordenadas en el sistema UTM del Datum WGS-84 del portal de entrada son las siguientes:

- Portal de entrada norte: 9 398 209.27
- Portal de entrada sur: 675 290.56

La cota en la entrada se encuentra en el nivel 1533.50 msnm. Se encuentra en una formación de roca metamórfica del grupo Salas, con depósitos tipo coluviales, fluviales y aluvionales que constituyen la cobertura no consolidada del cuaternario. El portal de entrada del túnel trasandino se excavará en rocas de medianamente a muy fracturadas, medianamente alteradas, medianamente meteorizadas de regular dureza, bajo condiciones geomecánicas moderadas. Los resultados de los parámetros geomecánicos indican que se trata de una roca tipo Vb, la cual presenta condiciones de rotura planar y deslizamientos de cuñas, por lo cual requiere de ser tratado su reforzamiento como sigue:

- Pernos de anclaje – barras helicoidales de 5 m en los taludes laterales del afrontamiento y de 8 m de longitud en el frente de excavación parte alta del talud sobre el portal del túnel, estos pernos serán de diámetro de 25 mm (1”), espaciados 1.20 m x 1.20 m.
- Malla de acero galvanizada electrosoldada de cocada mínima 100 x 100 mm de D = 5 mm de espesor.

- Shotcrete simple y/o con fibra de acero, con resistencia de 350 kg/cm<sup>2</sup>, de espesor de 15 cm.
- Cimbras de celosía (espaciadas cada 1 m cubiertas con shotcrete de 15 cm entre cimbras de sección completa) en tramos con lutitas pizarrosas muy fracturadas y afectadas con fallas que se localizan en el túnel.
- El talud de corte es de 1/5 (H/V) para altura de banquetas de 7 m.

#### **7.2.2.8. Portal de salida del túnel trasvase**

El portal de salida del túnel se ubica en la quebrada Cashapite, sector de Tunas. Partiendo desde Piura por la carretera Panamericana Antigua Chiclayo, se llega al Km. 65, luego se toma la derivación a la izquierda que corresponde a la carretera asfaltada en dirección a Huancabamba, llegando hasta el distrito de Palambra, donde se ubica el km. 0+000 del acceso vial Palambra – Huarmaca. Se toma este acceso vial a nivel de afirmado, hasta llegar hasta el km. 44+080, donde existe un desvío hacia la izquierda que lleva al poblado de Tunas, desde el desvío antes referido, se continúa a través del acceso nuevo (Tunas-portal de salida) a nivel de afirmado y de 8 150 m. de longitud, llegando a la salida del túnel de trasvase y parte del acceso a la zona de canteras y botaderos. Si la revisión que se desarrolle durante la Ingeniería para la Construcción del Portal de Salida lo confirma, éste podría ubicarse a unos 335 m más aguas arriba en la quebrada Cashapite se encuentra dentro de la misma formación geológica que en la ubicación anterior. Sus coordenadas en el sistema UTM del Datum WGS-84 del Portal de Salida se dan en la siguiente tabla:

- Portal de salida norte: 9 394 555.11
- Portal de salida sur: 663 183.60

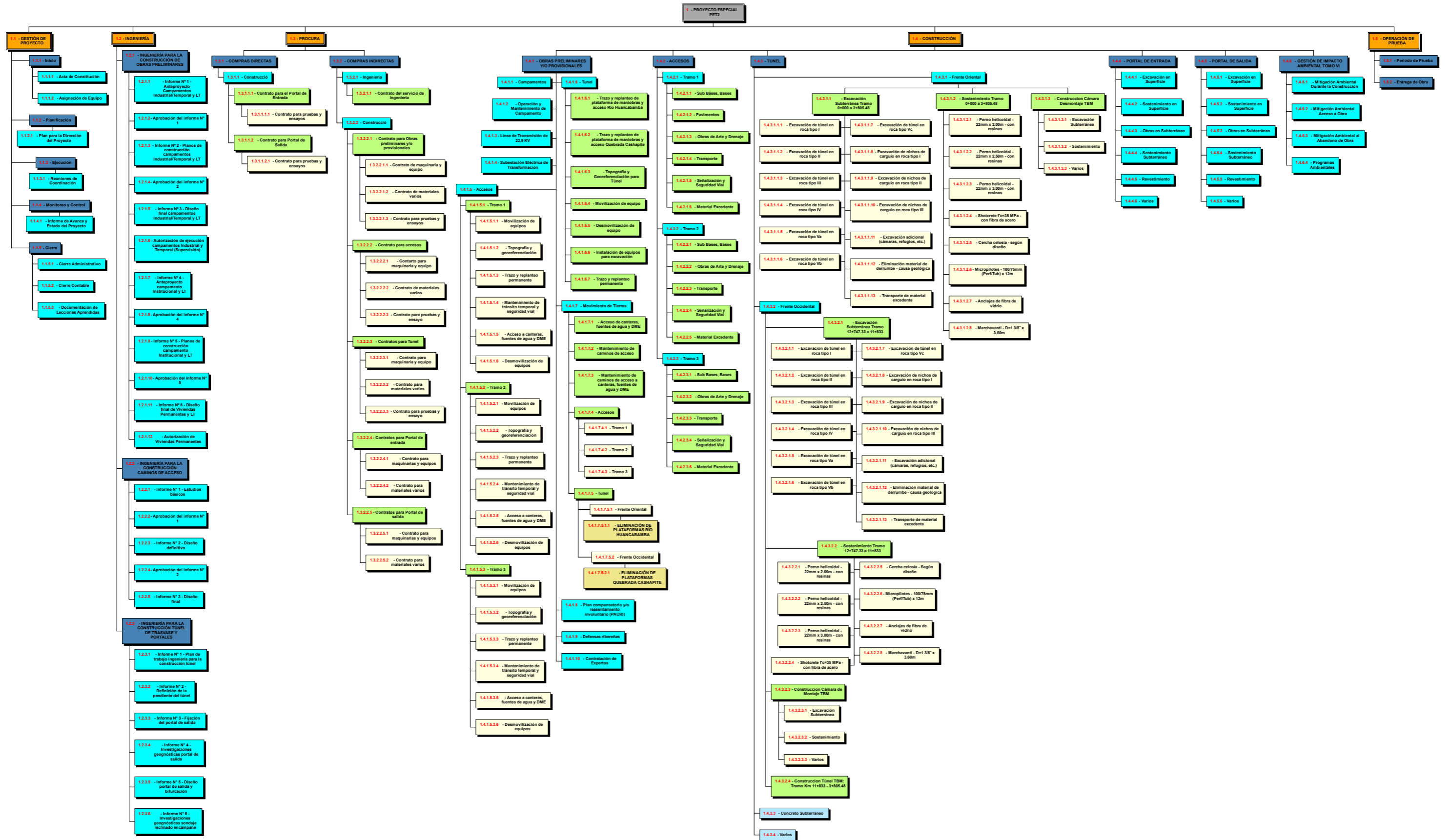
La cota en la salida se encuentra en el nivel 1515.67 msnm. El portal de salida se encuentra en una formación de roca tipo metamórfica del grupo Salas, con depósitos tipo coluviales, fluviales y aluvionales que constituyen la cobertura no consolidada del cuaternario.

La estabilidad del macizo rocoso del talud en el portal salida ha sido evaluada con la clasificación geomecánica del índice SMR de Romana, lo cual indica la variabilidad determinada dentro del macizo rocoso el cual requiere ser tratado su reforzamiento como sigue:

- Talud de corte 1/5, altura de 10 m entre banquetas.

- Para los portales, los pernos de anclaje – barras helicoidales de 5 m en los taludes laterales del afrontamiento y de 8 m de longitud en el frente de excavación del talud en portal del túnel, estos pernos serán de diámetro 25 mm (1’’), espaciados 1.20 m x 1.20 m.
- Malla de acero galvanizada electrosoldada de cocada mínima 100 x 100 mm de  $D = 5$  mm de espesor.
- *Shotcrete* simple y/o con fibra de acero, con resistencia de  $350 \text{ kg/cm}^2$ , de espesor de 10 cm a 20 cm.

Figura 7.9. WBS del proyecto



### 7.2.3. Diccionario de la WBS

Se trabajó un modelo de diccionario de la WBS con uno de los paquetes de trabajo.

**Cuadro 7.5. Diccionario de la EDT**

<b>Nombre del Proyecto: Diseño y Construcción de Túnel Trasandino para Traslase de aguas-PET2</b>			
<b>Siglas del Proyecto: D.C.T.T.A.</b>			
Especificación de Paquetes de Trabajo del WBS			
<b>Fase</b>	<b>Código EDT</b>	<b>Paquete de trabajo</b>	<b>Descripción</b>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	1.4.3.1.1.2	Excavación de túnel en roca tipo I	Excavación de túnel en roca tipo I para el tramo 0+000 a 7+325.
Organización responsable:			Icosaedro
Estimaciones de costos			S/ 1 307 749.00
Actividades asociadas del cronograma			Afirmado
Referencias técnicas			Base granular estabilizada - Pernos de anclaje long 2.50 m - Hormigón proyectado de $f'c = 35$ MPa - Concreto en solera de $f'c=21$ MPa
Recursos necesarios			Hormigón Concreto Pernos
Requisitos de calidad			Pruebas de laboratorio satisfactorias

### 7.3. Plan de gestión de cronograma

En el desarrollo del plan de gestión de los plazos se ha seguido las buenas prácticas indicadas en el PMBOK 6ta edición. Para la elaboración del cronograma se ha tomado en cuenta la relación de actividades de los paquetes de trabajo, su duración, las fechas en las que deben realizarse, sus precedencias y dependencias. Se ha utilizado técnicas para estimar la duración, el diagrama red y la cadena crítica.

De acuerdo con el requerimiento, se ha agregado también los recursos necesarios para cada uno de ellos. Dentro del Project adjunto se podrá obtener esta información a detalle.

### 7.3.1. Plan de hitos

**Cuadro 7.6. Plan de hitos**

<b>HITOS DE PROYECTO</b>	<b>lun 01/03/21</b>	<b>vie 01/08/25</b>
INICIO DE PLAZO DE EJECUCIÓN	lun 01/03/21	lun 01/03/21
FIN CONSTRUCCIÓN CAMPAMENTO TEMPORALES	lun 20/12/21	lun 20/12/21
FIN CONSTRUCCIÓN CAMPAMENTO INDUSTRIALES	jue 29/07/21	jue 29/07/21
FIN CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS	sáb 20/08/22	sáb 20/08/22
FIN INGENIERÍA TÚNEL Y PORTALES	mié 22/09/21	mié 22/09/21
FIN CONSTRUCCIÓN TÚNEL	sáb 03/05/25	sáb 03/05/25
FIN OPERACIÓN DE PRUEBA	vie 01/08/25	vie 01/08/25
FIN PLAZO DE EJECUCIÓN	vie 01/08/25	vie 01/08/25

Fuente: Autores de este Trabajo de Investigación.

### 7.3.2. Lista de actividades

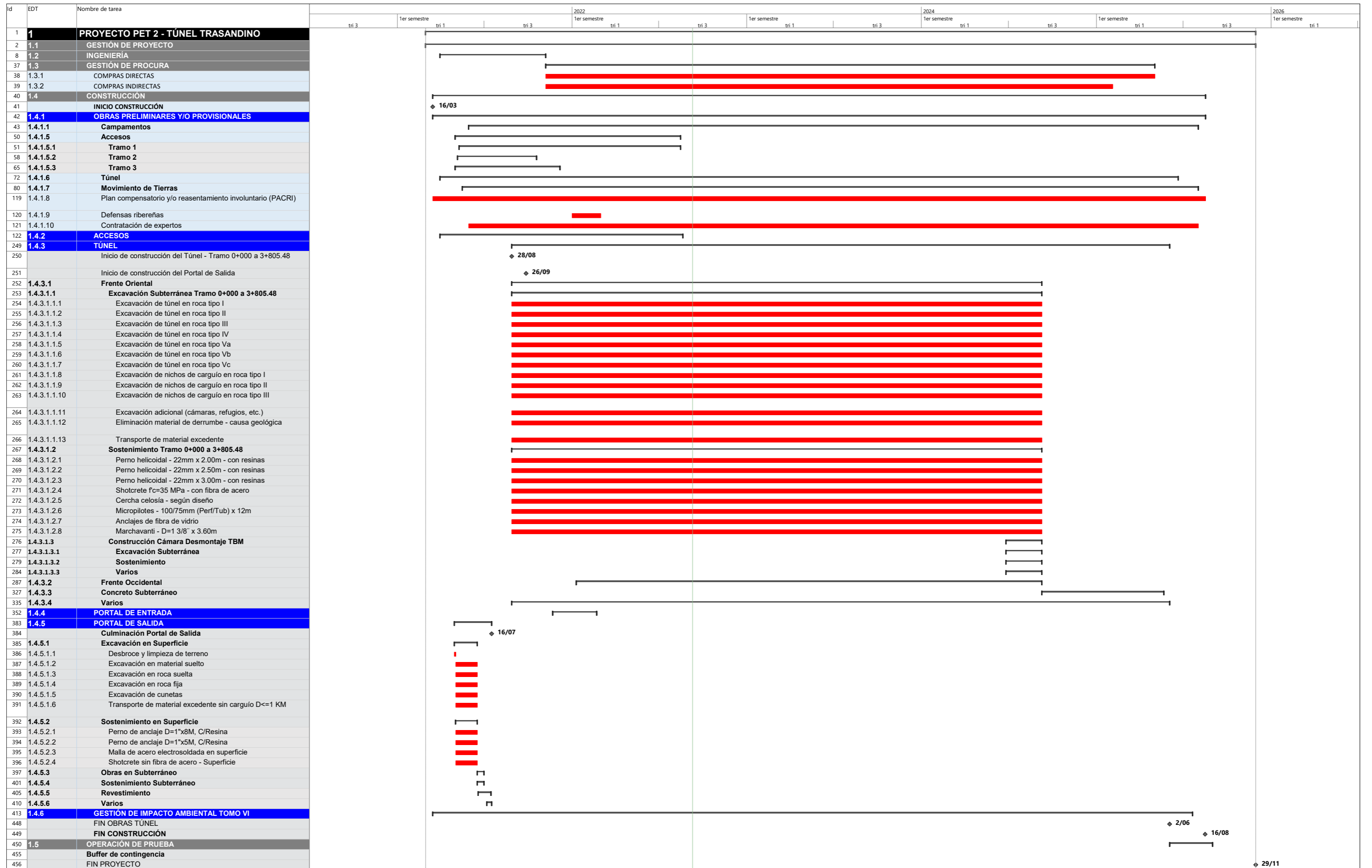
A continuación, se muestra el resumen de lista de actividades, cuyo detalle completo se encuentra en el Anexo 1.

<b>1.1</b>	<b>GESTIÓN DE PROYECTO</b>
1.1.1	INICIO
1.1.2	PLANIFICACIÓN
1.1.3	EJECUCIÓN
1.1.4	MONITOREO Y CONTROL
1.1.5	CIERRE
<b>1.2</b>	<b>INGENIERÍA</b>
1.2.1	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PRELIMINARES
1.2.2	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN CAMINOS DE ACCESO
1.2.3	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN TÚNEL DE TRASVASE Y PORTALES
<b>1.3</b>	<b>GESTIÓN DE PROCURA</b>
1.3.1	COMPRAS DIRECTAS
1.3.2	COMPRAS INDIRECTAS
<b>1.4</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>
1.4.1	OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES
1.4.2	ACCESOS
1.4.3	TÚNEL
1.4.4	PORTAL DE ENTRADA
1.4.5	PORTAL DE SALIDA
1.4.6	GESTIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL TOMO VI
<b>1.5</b>	<b>OPERACIÓN DE PRUEBA</b>
1.5.1	PERIODO DE PRUEBA
1.5.2	ENTREGA DE OBRA

### **7.3.3. Cronograma con MS Project**

A continuación, se muestra un consolidado de las partidas más importantes del cronograma, el detalle de todo el cronograma se muestra en el Anexo N° 2. Adicionalmente, se presenta el diagrama tiempo-camino, donde se apreciará como se ejecutarán los trabajos con la TBM y el método tradicional (revisar Anexo N° 3). En el siguiente cuadro se muestra la ruta crítica que está conformada por más de 30 actividades, las cuales se concentran en las partidas de ingeniería, procura y excavación de túnel.

**Cuadro 7.7. Cronograma – Ruta crítica**



## 7.4. Plan de gestión de costos

En el desarrollo del plan de gestión de costo también se ha seguido las buenas prácticas indicadas en el PMBOK 6ta edición. Para la elaboración del presupuesto, se ha tomado en cuenta la relación de actividades de los paquetes de trabajo, los recursos asignados, los costos unitarios de cada partida en función a sus rendimientos. Asimismo, hemos considerado los costos indirectos y las reservas de gestión y contingencia.

### 7.4.1. Presupuesto del proyecto

A continuación, se presenta el consolidado del presupuesto, cuyo detalle se presenta en el Anexo N° 4. Los costos en la presente investigación fueron calculados tomando en cuenta una estimación paramétrica ascendente.

**Cuadro 7.8. Línea base de costos del proyecto**

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	BUDGET		
			CANTIDAD	P. UNIT. S/.	PARCIAL S/.
<b>1</b>	<b>COMPONENTE I - COSTO DIRECTO</b>				<b>459,649,165.78</b>
<b>1.1</b>	<b>GESTIÓN DE PROYECTO</b>				<b>3,573,340.80</b>
	GESTIÓN	GLB	1.00	<u>3,573,340.80</u>	3,573,340.80
<b>1.2</b>	<b>INGENIERÍA</b>				<b>4,576,256.10</b>
1.2.1	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PRELIMINARES				183,710.30
1.2.2	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO				356,681.12
1.2.3	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL DE TRASVASE Y PORTALES				4,035,864.68
<b>1.3</b>	<b>PROCURA</b>				<b>2,035,582.60</b>
1.3.1	COMPRAS DIRECTAS	GLB	1.00	<u>1,096,944.10</u>	1,096,944.10
1.3.2	COMPRAS INDIRECTAS	GLB	1.00	<u>938,638.50</u>	938,638.50
<b>1.4</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>				<b>448,466,645.28</b>
1.4.1	OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES				32,584,088.34
1.4.2	ACCESO				16,979,222.66
1.4.3	TÚNEL				388,163,524.16
1.4.4	PORTAL DE ENTRADA				2,314,979.07
1.4.5	PORTAL DE SALIDA				1,559,808.98
1.4.6	GESTIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				6,865,022.07
<b>1.5</b>	<b>OPERACIÓN DE PRUEBA</b>				<b>997,341.00</b>
1.5.1	PERIODO DE PRUEBA	GLB	1.00	<u>900,000.00</u>	900,000.00
1.5.2	ENTREGA DE OBRA	GLB	1.00	<u>97,341.00</u>	97,341.00
	<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>459,649,165.78</b>
	<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>118,622,206.28</b>
	<b>TOTAL DEL COSTO DEL PROYECTO</b>				<b>578,271,372.06</b>
	RESERVA DE CONTINGENCIA				17,327,115.25
	<b>LINEA BASE DE COSTOS</b>				<b>595,598,487.31</b>
	RESERVA DE GESTIÓN 2.5 %				14,889,962.18
	<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>				<b>610,488,449.49</b>
	TOTAL UTILIDAD FINAL 7 %				42,734,191.46
	<b>TOTAL VENTA (SIN IGV)</b>				<b>653,222,640.95</b>

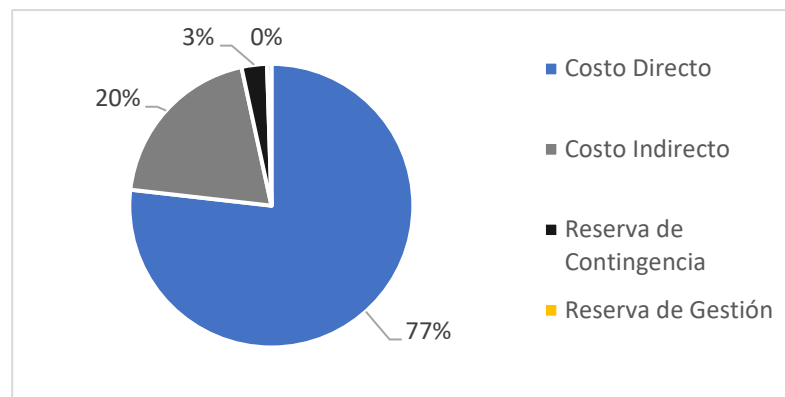
#### 7.4.2. *Análisis de resultados*

A continuación, se muestra gráficos en los que se detalla porcentualmente cómo se compone el presupuesto del proyecto tomando en cuenta los tipos de costos y los paquetes de trabajo. Esta información nos permitirá analizar mejor nuestra estructura de costos y poder tomar decisiones en la gestión e identificación de riesgos.

##### 7.4.2.1. *Análisis por tipo de costos*

En el siguiente gráfico se puede observar cómo el presupuesto del proyecto se concentra en su mayoría (61.0 %) en los costos directos. La reserva de contingencia equivale al 3 %, la cual está asociada a los riesgos conocidos. La reserva de gestión (riesgos desconocidos) para este tipo de proyectos oscila entre 1 % y 3 %, para este caso se cerró en 3 %.

**Figura 7.10. Tipos de costos**

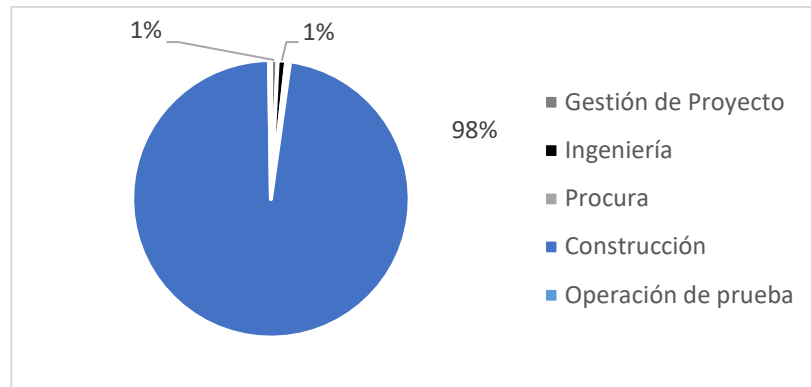


Fuente: Proyecto PET 2.  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

##### 7.4.2.2. *Análisis por cuentas de control*

En el siguiente gráfico se observa la composición de costos en las cuentas de control del proyecto, siendo la construcción la que acumula un 98 % del total del proyecto.

**Figura 7.11. Costos por tipo de cuenta de control**

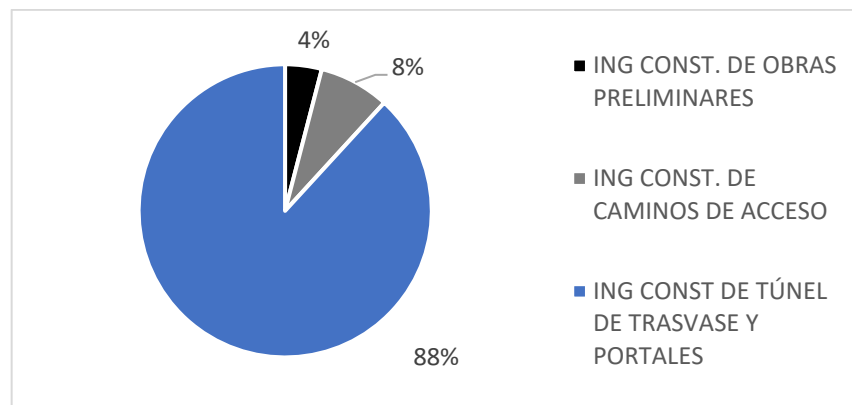


Fuente: Proyecto PET 2  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### **7.4.2.3. Análisis de costos en ingeniería**

En relación con la ingeniería, el paquete de túnel trasvase y portales es el que acumula el 88 %, seguido de la ingeniería de caminos y acceso con el 8 %.

**Figura 7.12. Costos de ingeniería**

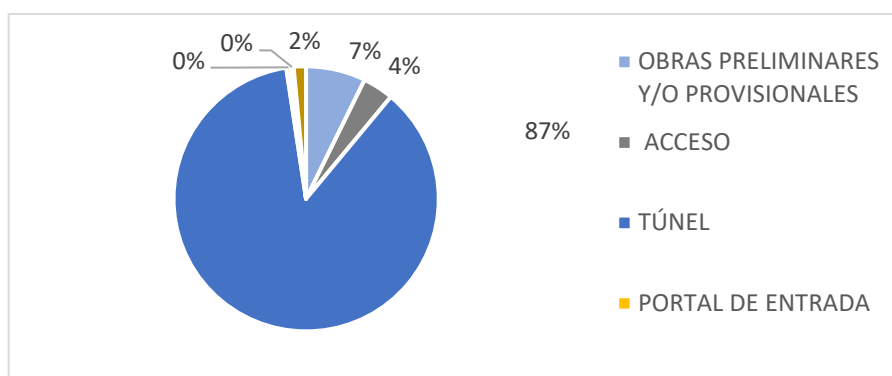


Fuente: Proyecto PET 2  
Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

#### **7.4.2.4. Análisis de costos en construcción**

En la construcción el túnel acumula el 87 % del presupuesto, que es el entregable principal del proyecto. Luego de este se tiene a las obras preliminares con un 7 %.

**Figura 7.13. Costos de construcción**



Fuente: Proyecto PET 2

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

El financiamiento de este proyecto será a través del adelanto directo de 20 % y del adelanto de materiales 40 % otorgado por el PEIHAP del Gobierno Regional de Piura, para cuyo efecto Icosaedro presentará las cartas de garantía respectivas.

### **7.5. Plan de gestión de calidad**

El presente plan de gestión de calidad es elaborado con base en los requisitos definidos en los documentos contractuales, tomando en consideración el expediente técnico actualizado y las leyes y reglamentos vigentes en el Perú, así como la implementación de la política de calidad de Icosaedro.

Este plan es concebido para satisfacer los requisitos de las normas Standard ISO 9001.

Para la formulación del plan se ha empleado la guía del PMBOK 6ta edición, al ser una guía de buenas prácticas con procesos estandarizados, que brinda pautas a la organización para un mejor desarrollo del proyecto.

La estructura del equipo de Calidad del proyecto se encuentra descrita en el cuadro 7.10 de la OBS del proyecto.

#### **7.5.1. Objetivos de calidad**

- Cumplir con las especificaciones técnicas, normativa vigente y estándares de calidad nacional e internacional vinculada con inversión pública en diseño y construcción de túneles.
- Asegurar al 100 % un diseño capaz de garantizar la resistencia de todas las secciones del túnel ante fenómenos de inestabilidad estructural con deformaciones menores a 1.00 cm, usando estructuras reticuladas de

sostenimiento en rocas tipo III, IV y V usar acero estructural con una calidad A36/2530 kg/cm<sup>2</sup> y con una distancia mínima de 1.00 m.

- Asegurar al 100 %, un diseño geométrico e hidráulico que garantice la forma de todas las secciones del túnel ante fenómenos de convergencias y divergencias, los cuales deberán ser medidas a través de una Estación Robótica Trimble S7 con una exactitud angular de mínimo 1 seg.
- Asegurar al 100 % el cumplimiento de los ciclos de trabajo para la excavación tradicional del túnel de forma ordenada y metodológica, mediante el uso de nichos de transporte y operación dispuestos cada 500 m.

### **7.5.2. Plan de control de calidad**

El proyecto consiste en el diseño y construcción del túnel de trasvase PET2 con la finalidad de irrigar las zonas áridas del Alto Piura, cuyo alcance en forma general es el siguiente:

- Gestión del proyecto a través de un Sistema de Gestión Integrado (SGI).
- Autorizaciones y permisos.
- Ingeniería básica del proyecto.
- Ingeniería de detalle del proyecto.
- Procura
- Construcción del túnel de trasvase.
- Construcción del portal de entrada del túnel trasandino.
- Construcción del portal de salida del túnel trasandino
- Construcción de campamentos industriales en ambos frentes oriental y occidental.

### **7.5.3. Estándares de calidad**

Para la gestión del proyecto se utilizan diferentes estándares. A continuación, se detalla algunos de ellos:

- ISO 9001 – Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos
- ISO 9000 – Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Terminología
- ISO 9004 – Sistemas de Gestión de la Calidad – Lineamientos para Mejoras
- BS OHSAS 18001 – Sistemas de Gestión para la Higiene y la Seguridad en el Trabajo

- ISO 10006 – Líneas Guías para la Calidad en la Gestión de Proyectos
- ISO 14001 – Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso
- R.D. N°10-2014-MTC/14 Manual de Suelos, Geología, Geotécnica
- R.D. N°20-2011-MTC/14 Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje
- Decreto Ley N° 17752 - Ley General de Aguas.

#### **7.5.4. Actividades para el control de la calidad**

Las actividades que se realizará para el control de la calidad son las siguientes:

**Reuniones de seguimiento:** se sostiene reuniones mensuales para ver el estado del proyecto en las que participa el gerente de construcción y el del PEIHAP. “Situación Producción Mensual de Proyecto”.

**Reuniones de control y lecciones aprendidas:** se realizan al finalizar las fases del proyecto donde se registran las oportunidades de mejora y los logros obtenidos.

Indicadores: se muestran los resultados de los procesos controlados y permiten generar alertas para los siguientes entregables:

- Obras Subterráneas- Túnel Trasandino-Portal de entrada: Sostenimiento.
  - Perno helicoidal – 22 mmx 3.0 m con resinas.
  - Shotcrete f'c/350 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Cercha celosía según diseño.

#### **7.5.5. Objetivos del control de calidad**

Para realizar el seguimiento del control de calidad, es necesario verificar el cumplimiento de objetivos claramente definidos. Estos objetivos deben ser verificados constantemente durante el ciclo vida del proyecto.

Los objetivos del control de calidad son los siguientes:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos determinados, registrándose los resultados para evaluar su desempeño y determinar los ajustes o mejoras al proyecto.
- Verificar que las actividades del plan de calidad cumplan los procedimientos y métricas establecidos en el mismo.
- Documentar los resultados de las verificaciones.

#### **7.5.6. Hojas de actividades de control de calidad**

Las actividades que se va a realizar para el control de calidad se detallan en la siguiente hoja, en el cual se ha identificado cuales son los atributos, el detalle de la

actividad de QC a realizar para esa fase; así como la frecuencia con la que se realizará y el rol responsable.

**Cuadro 7.9. Hoja de actividades de control de calidad**

N°	FASE DEL PROCESO	CARACTERISTICAS DE LAS PRUEBAS/ INSPECCIONES Y ENSAYOS	Tipo de Prueba (*) <sup>1</sup>	CRITERIOS DE ACEPTACION	DE FRECUENCIA	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTROS PARA EMITIR/ VERIFICAR	EQUIPO UTILIZADO	RESPONSABILIDADES					
									Construcción	Fecha	Control de calidad	Fecha	Cliente	Fecha
1	SOSTENIMIENTO - PERNO HELICOIDAL - 22 mm x 3.0 M - CON RESINAS CONTROL DE MATERIALES EN ALMACEN	Certificados de Calidad de pernos de sostenimiento (helicoidales, tipo Swellex); materiales para lechadas de inyección; resinas y morteros cementicios	R	EE.TT. del proyecto. Información técnica de los materiales.	Según lote recibido	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-GC-022-RSO/ SGI-PAP-GC-023-RIR/ SGI-PAP-GC-029-IDTAG/ SGI-PAP-GC-048-RSTS	N.A.	W		R		R	
2		Adecuado almacenamiento de los materiales	W	EE.TT. del proyecto. Información técnica de los materiales.	Diario	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-003-SCP	N.A.	W/R		R		R	
3	SOSTENIMIENTO - PERNO HELICOIDAL - 22 mm x 3.0 M - CON RESINAS CONTROLES ANTES DE LA INSTALACION	Verificación de superficie de instalación / inclinación profundidad y limpieza del taladro.	H	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada instalación.	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-GC-027-RAT / SGI-PAP-QC-011-TRT / SGI-PAP-QC-003-SCP	TOPOGRÁFICO	H/R		R		R	
4		Verificación del equipamiento y personal necesario.	W	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada instalación.	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-003-SCP	N.A.	H/R		W/R		R	
5	SOSTENIMIENTO - PERNO HELICOIDAL - 22 mm x 3.0 M - CON RESINAS CONTROLES DURANTE LA INSTALACION	Ensamblado de la cabeza mecánica y colocación de mangueras de inyección y venteo	H	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada instalación.	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-003-SCP	LLAVE DE TORQUE	H		W		R	
6		Preparación e inyección de la lechada de anclaje.	H	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada instalación.	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-003-SCP / SGI-PAP-QC-014-RIL	N.A.	H/R		W/R		R	
7		Preparación y colocación de resinas epóxicas y/o morteros cementicios.	H	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada instalación.	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-003-SCP / SGI-PAP-QC-014-RIL	N.A.	H/R		W/R		R	
8	SOSTENIMIENTO - PERNO HELICOIDAL - 22 mm x 3.0 M - CON RESINAS CONTROLES DESPUES DE LA INSTALACION	Verificación de longitud embebida del perno/ cantidad y tipo de pernos instalados/fijación final del perno.	H	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada instalación.	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-003-SCP	CINTA METRICA	H/R		H/R		R	
9		Pull Out Test.	H	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	10 x cada 100 de los primeros pernos,	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-010-POT	Equipo de tensado	H/R		H/R		R	

<sup>1</sup> (\*) Leyenda: H= Punto de Control/ Hold point    W= Control Visual/ Witness point    R= Se requieren registros

N°	FASE DEL PROCESO	CARACTERÍSTICAS DE LAS PRUEBAS/ INSPECCIONES Y ENSAYOS	Tipo de Prueba (*) <sup>2</sup>	CRITERIOS DE ACEPTACION	FRECUENCIA	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTROS PARA EMITIR/ VERIFICAR	EQUIPO UTILIZADO	RESPONSABILIDADES					
									Construcción	Fecha	Control de calidad	Fecha	Cliente	Fecha
10	SOSTENIMIENTO- CERCHA CELOSÍA SEGÚN DISEÑO - CONTROL DE MATERIALES EN ALMACEN	Certificados de Calidad de las cimbras y accesorios; materiales para lechadas de inyección.	R	EE.TT. del proyecto. Información técnica de los materiales.	Según lote recibido	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-GC-022-RSO/ SGI-PAP-GC-023-RIR/ SGI-PAP-GC-029-IDTAG/ SGI-PAP-GC-048-RSTS	N.A.	W		R			
11		Adecuado almacenamiento de los materiales	W	EE.TT. del proyecto. Información técnica de los materiales.	Diario	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-005-SCC	N.A.	W/R		R			
12	SOSTENIMIENTO- CERCHA CELOSÍA SEGÚN DISEÑO - CIMBRAS DE ACERO	Verificación del equipamiento y personal necesario.	W	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada voladura	Planos para Construcción/ EE.TT. del proyecto.	--	N.A.	W		W			
13		Verificación de des-quinche	H/R	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada cimbra	Planos para Construcción/ EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-005-SCC	N.A.	H/R		R			
14		Verificación de la nivelación de la superficie de apoyo de la cimbra	H/R	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada cimbra	Planos para Construcción/ EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-005-SCC	TOPOGRÁFICO	H/R		R			
15		Verificar el punto de colocación de la cimbra, gradiente y punto de dirección	H/R	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada cimbra	Planos para Construcción/ EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-GC-027-RAT / SGI-PAP-QC-005-SCC	TOPOGRÁFICO	H/R		R			
16		Verificación de colocación de cimbra	H/R	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada cimbra	Planos para Construcción/ EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-GC-027-RAT / SGI-PAP-QC-005-SCC	TOPOGRÁFICO	H/R		R			
17		Verificar colocación de espaciadores	H/R	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada cimbra	Planos para Construcción/ EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-005-SCC		H/R		R			
18	SOSTENIMIENTO- SHOTCRETE f'c= 350 kg/cm2 – INYECCIÓN DE LECHADA	Colocación de mangueras de inyección y venteo	H	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada instalación.	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	--	N.A.	H		W			
19		Preparación e inyección de la lechada de anclaje.	H	Planos para Construcción, EE.TT. del proyecto.	Por cada instalación.	Planos para Construcción / EE.TT. del proyecto.	SGI-PAP-QC-013-EDL	N.A.	H/R		W			

<sup>2</sup> (\*) Leyenda: H= Punto de Control/ Hold point W= Control Visual/ Witness point R= Se requieren registros

### **7.5.7. Gestión de calidad**

La gestión de la calidad o aseguramiento de la calidad se desarrolla durante el grupo de proceso de ejecución, donde verificamos si estamos siguiendo los procedimientos y los procesos según lo planificado y si estos están dando sus resultados esperados siempre alineados a las políticas de calidad de la empresa y a los objetivos de calidad del proyecto.

#### **Las políticas de calidad:**

La empresa Icosaedro ha implementado un sistema de gestión de calidad que dirige los procesos internos de la empresa permitiendo la mejora continua en los procesos operativos, administrativos y técnicos en cada una de las áreas. Por ello se ha comprometido a lo siguiente:

- Mejorar continuamente el sistema de gestión de la organización.
- Respetar las disposiciones legales vigentes que apliquen en el desarrollo de la gestión integrada en materia de calidad.
- Satisfacer las exigencias de sus clientes; considerando el punto de vista de todas las partes interesadas en el proceso de mejora de la empresa.

Cabe mencionar que el principal problema encontrado en la actualidad nacional en el rubro de construcción es la deficiente aplicación de las metodologías de gestión de la calidad, que guíe de manera correcta y práctica a los responsables del proyecto hacia una adecuada gestión. Para atender esta necesidad se recurre al desarrollo de un modelo práctico de gestión de proyecto adaptado al tipo de contrato con el Estado peruano, ayudado de la Guía del PMBOK.

Las actividades para aseguramiento de la calidad para nuestro proyecto son las siguiente:

- Lista de verificación: se cuentan con formatos como la “Lista de Verificación de Auditorías de Calidad”, la cual es utilizada para ver el porcentaje de cumplimiento.
- Auditorías internas: se tiene un plan de auditorías anual para los procesos definidos, el cual a su finalización entrega un Reporte de Acciones Correctivas y Preventivas”
- Auditorías externas: realizadas tomando en cuenta los procedimientos definidos por Icosaedro.

- Ensayos de verificación: se realizan pruebas en los procesos constructivos a fin de garantizar los resultados especificados en el expediente técnico.

#### **7.5.8. *Ficha de mejora de los procedimientos de gestión***

A través de una serie de indicadores que midan la eficacia, eficiencia y flexibilidad y adaptabilidad de los procesos es que según los resultados podrán iniciarse mejoras.

En el Anexo N° 5 se muestra dos procesos de gestión: control de comunicaciones y control de adquisiciones, en los cuales se ha alertado deficiencias, por lo que se ha recomendado acciones de mejora que deberá implementar el Project Manager.

#### **7.6. Plan de gestión de los recursos**

Para planificar la gestión de recursos humanos en el proyecto, se ha especificado el organigrama estructural del proyecto, cuya cabeza está ocupada por el Project Manager de obra y el ingeniero residente de obra; el cual cuenta con el respaldo de los ingenieros jefes de ingeniería, ingenieros especialistas, de calidad y SSOMA, ingeniero de planificación, ingeniero de costos, cadistas y subcontratos. La parte administrativa del organigrama también contará con un responsable de almacén.

Para la ejecución de la obra, se ha planteado un equipo de profesionales que tengan a su cargo las diferentes tareas inherentes al proceso constructivo, todo bajo el control directo de la oficina central y específicamente de la gerencia de proyectos, sobre la cual recae la responsabilidad del control directo de los aspectos técnicos, administrativos y financieros de la obra y personal obrero calificados que ejecutarán los trabajos.

El personal de dirección asignado al proyecto provendrá de Lima, en tanto el personal de mano de obra calificada será tomado de Lima, dando prioridad a la mano de obra no calificada a los poblados aledaños al Proyecto para lo cual se coordinará con el área de relaciones comunitarias de PEIHAP. En ese sentido, el reclutamiento de los recursos humanos provendrá tanto de Lima y Piura; en Lima desde la sede central del Grupo Inversor Icosaedro, y en Piura desde la oficina que se implementará, desde donde también se realizarán las coordinaciones previas para el ingreso del personal. El personal a recluir será idóneo, capacitado y con experiencia en obras de este tipo.

El personal, empleados y obrero adicionalmente tendrá dos tipos de inducción; una corporativa, y la otra específica al puesto de trabajo (personalizada). El personal que es tomado en Piura tendrá esta inducción en dicha ciudad dependiendo de la oportunidad del ingreso al proyecto.

Todo el personal de Piura tendrá una inducción al proyecto, donde se les informará acerca de la naturaleza de las actividades a ejecutar, riesgos y peligros propios de la obra; así como otras indicaciones preponderantes que son parte del plan de SSOMA y sus respectivos lineamientos. Una vez que el personal trabajador haya sido capacitado por el área de SSOMA, se le otorgará constancias que autorice y/o acredite al personal operativo en las áreas de trabajo.

En el Anexo 9 se detalla la lista de recursos y en el Anexo 10 se muestra el Calendario de Recursos de equipos y materiales que se utilizarán en la ejecución del proyecto.

#### **7.6.1. Estructura organizativa del Proyecto OBS**

Aquellos que asumirán la dirección y luego los que brindarán soporte al proceso de Ingeniería para la Construcción y la ejecución de la obra, en sus aspectos técnicos y administrativos.

### **7.6.2. Equipo de gestión**

La ejecución de los trabajos de ingeniería y construcción estará liderada por un Project Manager, ingeniero residente de obra, profesionales de gran experiencia en proyectos similares, que reportará directamente a la Gerencia del Grupo Inversor Icosaedro. Asimismo, el proyecto contará con ingenieros de seguridad, salud y medio ambiente, calidad, planeamiento y oficina técnica; además de supervisores de calidad, supervisores, jefes de grupo, como se muestra en el cuadro 7.10. OBS del Proyecto PET2.

#### **7.6.2.1. Project Manager:**

- El Project Manager realizará la gestión en obra al 100 %.
- Establecer un conjunto de prácticas que aseguren la integridad y calidad de los entregables del proyecto.
- Aprobar los cambios.
- Desarrollar el acta de constitución del proyecto.
- Aprobar los planes de gestión del proyecto.
- Efectuar el cierre de contrato y cerrar el proyecto.
- Utilizará el plan para la dirección del proyecto en el gerenciamiento del proyecto, y tendrá como referencia al Manual de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente; y los procedimientos de gestión del Grupo Inversor ICOSAEDRO particularizados para el proyecto.

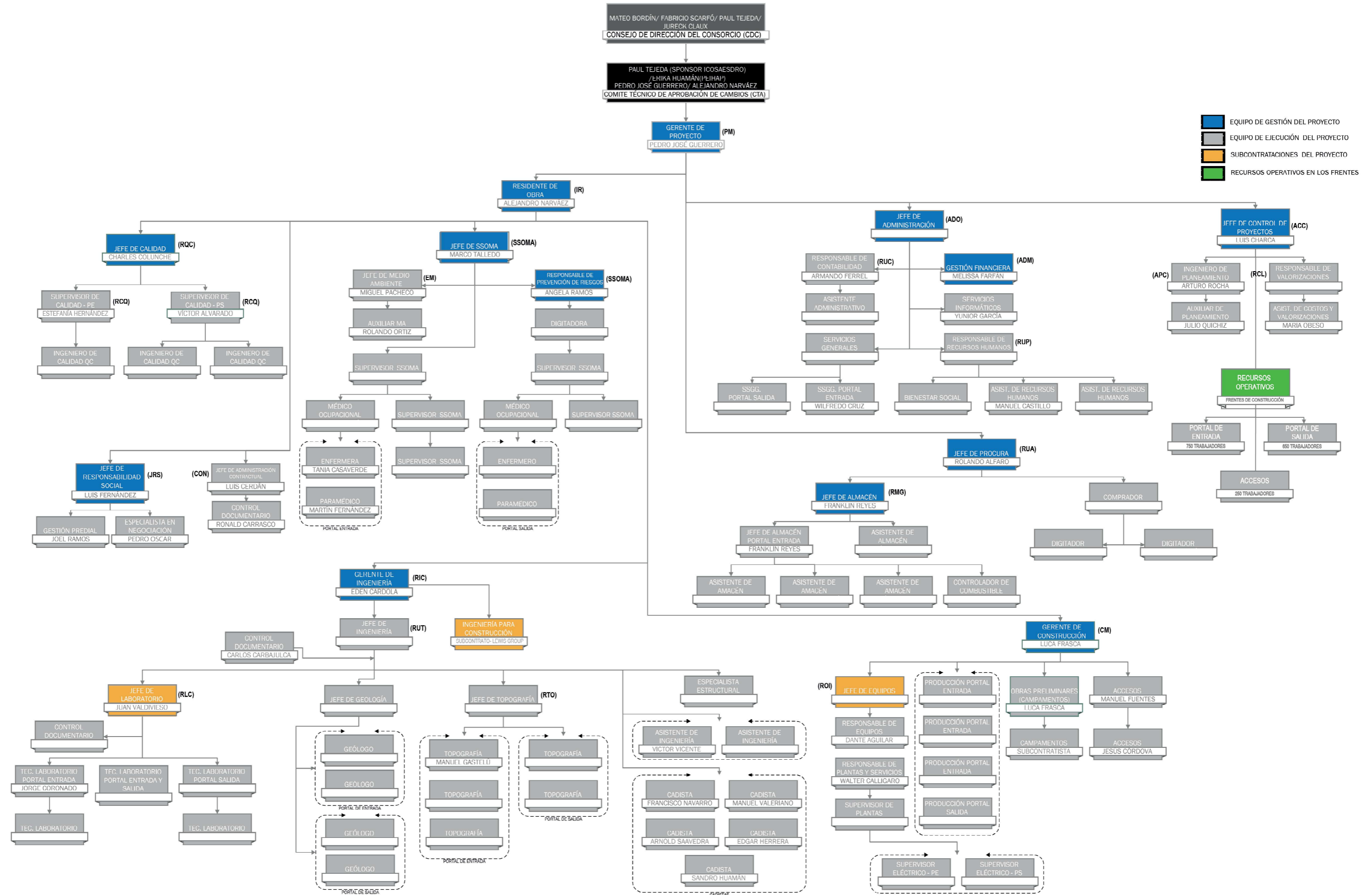
#### **7.6.2.2. Ingeniero residente de obra**

- Elaborar los programas de obra.
- Planear, gestionar y asignar recursos.
- Revisar los informes semanalmente.
- Revisar los informes técnicos.
- Coordinar con el cliente.
- Coordinar con todos los profesionales que integran el equipo de proyecto.

#### **7.6.2.3. Administrador contractual**

- Se designará a un responsable de la administración contractual y las valorizaciones, quien administrará en forma eficiente y eficaz el contrato suscrito con el Gobierno Regional de Piura.

Cuadro 7.10. OBS del proyecto PET2



- EQUIPO DE GESTIÓN DEL PROYECTO
- EQUIPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
- SUBCONTRATACIONES DEL PROYECTO
- RECURSOS OPERATIVOS EN LOS FRENTE

- Asesora u orienta al director gerente de proyecto en la interpretación de los documentos contractuales, las consultas que correspondan ante el cliente, la normativa aplicable en la ejecución de la obra, entre otros aspectos.
- Efectúa las consultas de obra, las causales de ampliaciones de plazo, las causales que determinen la necesidad de procesar presupuestos adicionales, la recepción de obra, entre otras, con la justificación necesaria, para la aprobación del gerente de proyecto.
- Realiza el control estricto de las etapas y plazos contractuales de la obra, a efecto de evitar penalidades, multas, o sanciones, durante en la ejecución de la obra.

### 7.6.3. Roles y responsabilidades

#### 7.6.3.1. Definiciones y abreviaciones

- Contratante : El cliente, Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético del Alto Piura (PEIHAP) del Gobierno Regional de Piura
- Contratista : Grupo Inversor Icosaedro
- Diseñador : Grupo Inversor Icosaedro

Las abreviaciones y definiciones utilizadas están identificadas en el cuadro siguiente:

**Cuadro 7.11. Abreviaciones y definiciones**

Abreviaciones	Definiciones
ACC	Jefe de Control de Proyectos
ADM	Gestión Financiera
ADO	Jefe de Administración
APC	Ingeniero de Planeamiento
CTA	Comité Técnico Administrativo
CM	Gerente de Construcción
CON	Jefe de Administración Contractual
EM	Jefe de Medio Ambiente
IR	Residente de Obra
JRC	Relaciones Comunitarias
JRS	Jefe de Responsabilidad Social
PM	Gerente de Proyecto
RCQ	Responsable de Control de Calidad
RIC	Jefe de Oficina Técnica

<b>RLC</b>	Jefe de Laboratorio
<b>RMG</b>	Jefe de Almacén
<b>ROI</b>	Jefe de Equipos
<b>RQC</b>	Jefe de Calidad
<b>RTO</b>	Jefe de Topografía
<b>RUA</b>	Jefe de Procura
<b>RCL</b>	Responsable de Valorizaciones
<b>RUP</b>	Responsable de Recursos Humanos
<b>RUT</b>	Jefe de Ingeniería

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

### 7.6.3.2. Gerente de proyecto (PM)

Reporta jerárquicamente al CTA.

Responsabilidades:

- Prepara y documenta, con el soporte eventual del SQP/RQC, el modelo director a adoptar en el proyecto de competencia a través de la emisión del Plan de Gestión de Proyecto (PGP).
- Emite y mantiene actualizado, con el soporte del equipo del proyecto y del RMP, el Plan de Gestión de los Riesgos (PGR).
- Emite y mantiene actualizado, con el soporte de su propia estructura operativa, el presupuesto económico y financiero del Proyecto para presentarlo a verificación y aprobación del CDP/CTA.
- Define y gestiona, con el soporte de su propia estructura operativa, las actividades de planificación y programación del proyecto (Programa de Trabajo, Programa de Adquisiciones, Subcontratistas y Proveedores, Plan de Diseño, etc.).
- Es responsable del resultado técnico, económico y de programación del proyecto contratado.
- Prepara para la aprobación del CDP/CTA la estructura operativa del proyecto que debe manejar.
- Ejecuta las gestiones jurídico-contractuales del proyecto de su competencia, tomado ventaja de la estructura operativa, y si es necesario del SLP.
- Relaciona al CTA respecto al progreso técnico - económico del proyecto, por medio de transmisión de los reportes mensuales.

- Organiza exámenes periódicos de la Dirección de Proyecto respecto al Sistema de Gestión Integrado.
- Identifica y propone al CDP/CTA, las intervenciones de mejoramiento del Proyecto.
- Autoriza y efectúa conjuntamente con ADM las compras, los abastecimientos y los subcontratos entre los límites del presupuesto y del importe establecidos en los poderes conferidos.
- Organiza con el soporte del RQC/ADM/CM/RIC, la evaluación de los proveedores locales y el monitoreo de los proveedores para el UAP.
- Coordina y supervisa todas las funciones operativas de los proyectos.
- Es informado de las eventuales no-conformidades relevantes y aprueba por consiguiente las acciones correctivas propuestas por los sectores interesados.
- Planifica y supervisa las actividades relativas a los aprovisionamientos de los proyectos.
- Verifica que, los contratos de los subcontratos estén administrados en acuerdo con los principios comunes del consorcio (garantías, congruencia con el contrato principal) valiéndose, si es necesario, del soporte del SLP.
- Aprueba el programa de la verificación de auditorías para la obra.
- Autoriza la participación de cursos y seminarios a efectuarse en el proyecto;
- Dispone la correcta gestión de la documentación contractual de proyecto.
- Opera conjuntamente con ADM sobre las cuentas corrientes relativas al Proyecto de su competencia entre los límites de poderes conferidos.

Con respecto a las actividades relativas a la seguridad y salud ocupacional y ambiente:

- Programa las actividades de prevención en materia de seguridad y medio ambiente, junto con las figuras que él mismo nombra, en todos los aspectos relacionados con la organización y aplicación, dando instrucciones para que se garantice la plena observancia de todas las normas legislativas, de buena técnica en materia de salud, higiene, seguridad y medio ambiente.
- Da instrucciones para que se pongan a disposición para la ejecución de los trabajos equipos de trabajo y de protección individual que respondan a las

normas vigentes en materia de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores.

- Da instrucciones para que se garantice a los trabajadores la información y formación necesarias sobre los riesgos generales y concretos y sobre los procedimientos a seguir en caso de incendio, evacuación y primeros auxilios.
- Es responsable de elaborar y aplicar el plan de gestión de la seguridad (PGS) que define las modalidades de gestión de la higiene, salud, y seguridad dentro del proyecto. En esta actividad cuenta con la colaboración del jefe de obra (CC) y del SSOMA.
- Es responsable de elaborar y aplicar el plan de gestión ambiental (PGA) en el que, a partir de la evaluación de los aspectos ambientales, se definen las modalidades y las responsabilidades para la gestión de los aspectos significativos para el proyecto. En esta actividad cuenta con la ayuda del jefe de obra (CC) y del EM.
- Cumple y aplica con plena autonomía de decisión y de gasto, bajo su exclusiva responsabilidad y sin necesidad de autorización alguna, ni previa ni en el momento, con facultad para subdelegar todas las formalidades y actuaciones establecidas y necesarias para la vigilancia y prevención de los accidentes laborales, así como en materia de seguridad e higiene en el trabajo, elaborando para ello también los IPERC, con el fin de garantizar tanto el respeto de los contratos y de los acuerdos estipulados, como la conformidad con lo establecido por las normas que sean aplicables en cada caso.

En concreto y por lo que se refiere a las actividades relativas a la higiene y a la seguridad industrial:

- Efectúa la identificación de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, identificando las medidas de prevención y preparando los IPERC, según los criterios y las modalidades previstas por la ley, en cooperación con el CM y SSOMA.
- Coordina que en la obra sea predispuesta una organización del trabajo segura y asegura en la misma obra la dotación de todos los equipos necesarios (locales, maquinaria, equipos, dispositivos de protección

individual, autorizaciones, certificaciones, etc.) para permitir la ejecución de los trabajos con condiciones de seguridad y con el respeto de las normas vigentes de higiene del trabajo, de prevención e infortunios.

- Determina que sea ejecutado el programa de manutención y verificación de las maquinarias, instalaciones y el control de la eficiencia de los instrumentos contra los infortunios para evitar la remoción.
- Coordina para asegurar a los trabajadores la información necesaria y la formación respecto a los riesgos generales y particulares y respecto a los procedimientos a observar en caso de incendio, evacuación y primeros auxilios.
- Suspende, en todo o en parte, los trabajos en curso de la obra, si acaso se comprobaran, directamente o a través de los encargados, o los organismos de vigilancia, violaciones a las normas de ley y a los IPERC, tales de justificar la adopción de la disposición de suspensión de los trabajos para la exposición de los trabajadores a riesgos graves inminentes.
- Se atiende a las prescripciones cedidas por las Autoridades competentes en materia de higiene y seguridad, también si será necesario apagar las instalaciones, maquinarias o las actividades de los trabajos.

#### **7.6.3.3. Gerente de Construcción (CM)**

Reporta jerárquicamente al IR.

Responsabilidades:

- Organiza, coordina y maneja las unidades de producción para el proyecto y maneja los trabajos;
- Coordina y maneja las actividades de:
  - Jefes de obras, asistentes para trabajos civiles, mecánicos, instalaciones, de movimiento de tierra, etc.
  - Oficina mecánica/instalaciones.
  - Subcontratistas.
- Relaciona al PM e IR sobre el progreso técnico y productivo del proyecto por medio de reportes diarios y semanales.
- Cumple y actúa con plena y completa autonomía de decisión y de gasto, en el ámbito de las directivas del director de proyecto las actas prescritas y necesarias para la vigilancia y la prevención de los accidentes laboral

además en materia de seguridad e higiene laboral ateniéndose al “Plan de Gestión de la Seguridad”, a fin de garantizar tanto el respeto de los contratos y de los acuerdos estipulados, como la conformidad con lo previsto por la normativa aplicable. Con ese propósito podrá concluir, modificar y solucionar, a través de todas las cláusulas consideradas oportunas, incluida la compromisoria, todos los contratos necesarios al cumplimiento de las antedichas obligaciones en materia de vigilancia y prevención de los accidentes laborales; asimismo, en materia de seguridad e higiene laboral sin ningún límite de gasto.

- Colabora con el IR en la planificación y programación de los trabajos del Proyecto.
- Coopera con el RIC en la redacción del programa general de trabajo.
- Informa al RQC sobre cualquier no-conformidad que encuentre referente a producción y propone a PM/RQC las acciones correctivas de competencia.
- Provee el soporte al RIC/RQC para la elaboración de los Procedimientos Operativos de Construcción diseñados para los trabajos del proyecto.
- Planea las compras de competencia, relativamente a equipos, maquinaria, instalaciones, servicios necesarios para la realización de los trabajos.
- Colabora a analizar las cotizaciones llegadas.
- Colabora con el IR/RIC en la verificación de los planos ante el inicio de los trabajos.
- Es responsable de la correcta aplicación de los procedimientos operativos previstos y del PGP.
- Participa en la selección, dirección técnica y coordinación de los subcontratistas.
- Provee informaciones sobre los requisitos técnicos para incluir en los Subcontratos.
- Colabora con el RIC en la preparación de los documentos técnico-contractuales necesarios para pedir las autorizaciones.
- Provee a la gestión de las maquinarias, equipos e instalaciones de la Obra si no hay un responsable específico.

- Define las áreas de almacenamiento y asigna los recursos y personal adecuado.
- Autoriza los pedidos de compra por los sectores dependientes.

En detalle, respecto a les actividades relativas a la Seguridad y Salud Ocupacional:

- Imparte las instrucciones operativas directas a asegurar concretamente en las fases de ejecución de los trabajos, el respeto total de las leyes y reglamentos de higiene, seguridad y prevención de accidentes, y del Plan de Higiene y Seguridad de Proyecto, por medio de la adopción de medidas requeridas por los trabajos en curso, vigilando que todo el personal en Obra respeta las normas de Ley.
- Cooperera con el IR y el SSOMA de la Ley vigente y verifica la actuación del PGS de proyecto mismo.
- Colabora con el IR y el SSOMA en la redacción del plan de gestión de la seguridad (PGS), en base a las directrices de la empresa, y verifica que el plan se aplica concretamente.
- Aplica inmediatamente las prescripciones eventuales cedidas por los Organismos competentes en materia de higiene y seguridad, también si será necesario apagar temporáneamente las instalaciones, maquinaria o los trabajos.
- Organiza el control periódico de la eficiencia de los instrumentos contra los infortunios y la vigilancia requerida para evitar la remoción en todo el curso de los trabajos.
- Verifica, en la confianza de los trabajos a los trabajadores, que se consideran las capacidades y condiciones de los mismos en relación con la salud y seguridad.
- Reporta jerárquicamente al IR.

El resto de roles se encuentran descritos en el Anexo N° 7.

#### **7.6.3.4. Matriz de asignación de Responsabilidades RACI**

##### **Cuadro 7.12. Matriz de responsabilidades RACI**



## 7.7. Plan de gestión de comunicaciones

### 7.7.1. Estrategia de comunicación

Para las comunicaciones en el proyecto se distinguirá dos tipos: las internas y las externas, para lo cual se utilizará los canales y herramientas descritas en el cuadro 7.13.

**Cuadro 7.13. Canales y herramientas de comunicación**

Comunicaciones	
Internas	Externas
<b>Canales</b> Sharepoint Reuniones presenciales Video conferencias (teams) E-mail correo organizacional	<b>Canales</b> Reuniones presenciales Video conferencias (teams) E-mail Llamada telefónica
<b>Herramientas:</b> EDT Diccionario de la EDT Check list Infomes de desempeño Reporte de incidencias MS project	<b>Herramientas</b> EDT Reporte de progreso Informes de avance

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

Adicionalmente, se tendrá en cuenta las siguientes directrices:

- Guía para reuniones.
- Guía para correos electrónicos.
- Guía para codificación de documentos.
- Comunicación entre equipos de diseño.
- Comunicación con el contratante/supervisor.

#### 7.7.1.1. Guía para reuniones

Todas las reuniones deberán seguir las siguientes pautas:

- Debe fijarse la agenda con anterioridad.
- Debe coordinarse e informarse fecha, hora, y lugar con los participantes.
- Se debe empezar puntual.

- Se debe fijar los objetivos de la reunión, los roles (por lo menos el facilitador y el anotador), los procesos grupales de trabajo, y los métodos de solución de controversias.
- Se debe cumplir a cabalidad los roles de facilitador (dirige el proceso grupal de trabajo) y de anotador (toma nota de los resultados formales de la reunión).
- Se debe terminar puntual.
- Se debe emitir un acta de reunión (según el formato establecido), la cual se debe repartir a los participantes (previa revisión por parte de ellos).

### **7.7.1.2. Guía para correos electrónicos**

Todos los correos electrónicos deberán seguir las siguientes pautas:

- Los correos electrónicos entre el equipo de proyecto y el cliente deberán ser enviados por el Project Manager con copia al *sponsor*, para establecer una sola vía formal de comunicación con el cliente.
- Los enviados por el cliente y recibidos por cualquier persona del equipo de proyecto deberán ser copiados al Project Manager y el *sponsor* (si es que estos no han sido considerados en el reparto), para que todas las comunicaciones con el cliente estén en conocimiento de los responsables de la parte contractual.
- Los correos internos entre miembros del equipo de proyecto, deberán ser copiados a la lista que contiene las direcciones de los miembros, para que todos estén permanentemente informados de lo que sucede en el proyecto.

### **7.7.1.3. Guía para codificación de documentos**

La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:

**AAAA\_BBB\_CCC.DDD**

Donde:

- AAAA : Código del Proyecto= 'PROD'
- BBB : Abreviatura del tipo de documento= pch, sst, wbs, dwbs, org, ram, etc.
- CCC : Versión del Documento='v1\_0', 'v2\_0', etc.
- DDD : Formato del Archivo=doc, exe, pdf, mpp, etc.

#### **7.7.1.4. Comunicación entre equipos de diseño**

A fin de intercambiar la información de diseño entre las diversas partes involucradas, se ha creado un sitio Sharepoint. Se dará acceso para cargar información a los distintos equipos de proyecto. La URL del sitio Sharepoint es:

[https://Icosaedro.sharepoint.com/sites/per9307/catacaos/\\_layouts/15/start.aspx#/](https://Icosaedro.sharepoint.com/sites/per9307/catacaos/_layouts/15/start.aspx#/)

El responsable de la administración de este sitio FTP será el Coordinador Técnico (CORT) y la Oficina Técnica de Obra (RIC/RUT).

Toda emisión de documentos a través del sitio FTP debe ser anticipada por un transmittal por correo electrónico, que contenga el listado de los documentos cargados al sitio. La lista de distribución para los diferentes equipos involucrados en el diseño, se comunicará oportunamente.

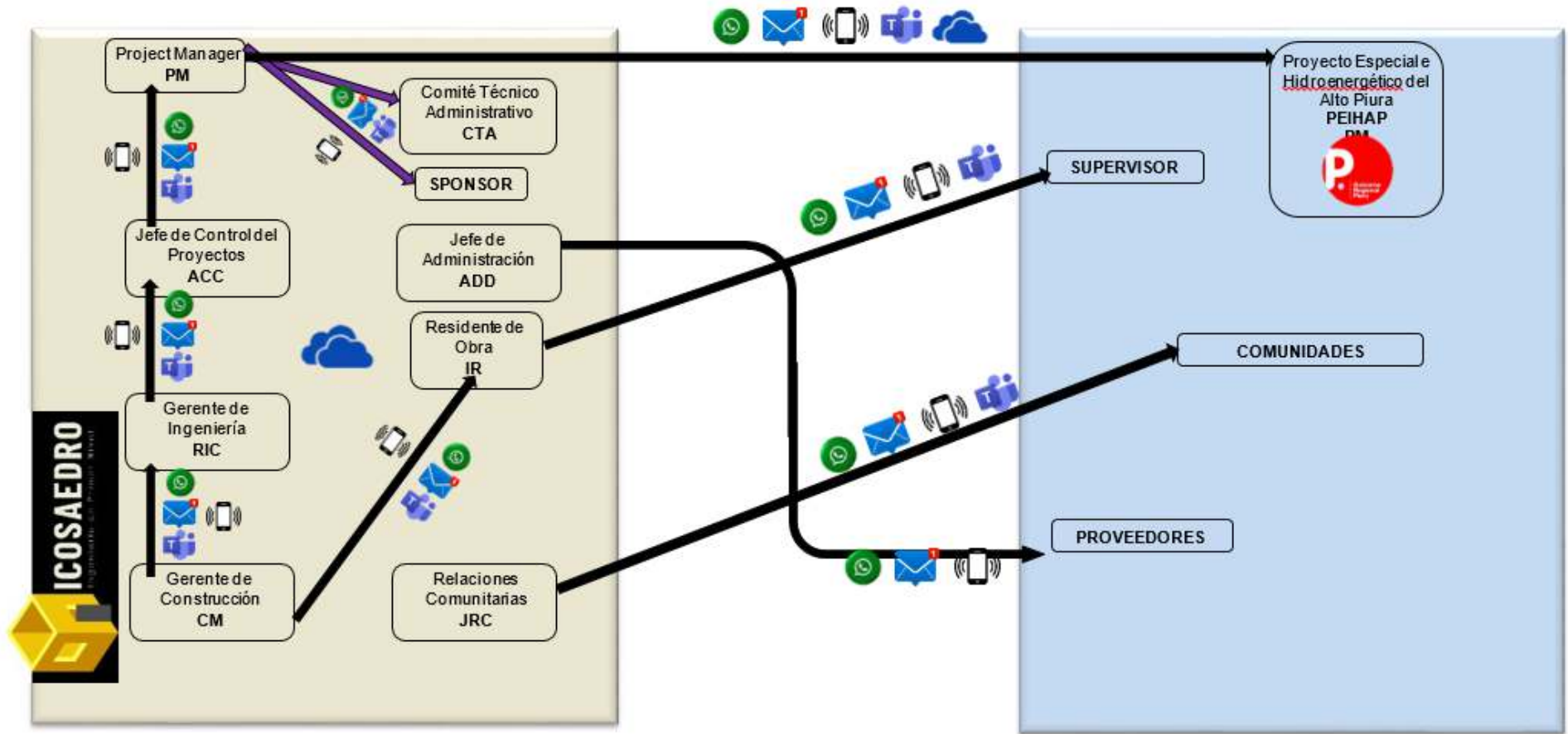
#### **7.7.1.5. Comunicación con el contratante/supervisor**

La gestión de las comunicaciones técnicas con el Contratante / Supervisión es de responsabilidad del Ingeniero Residente del Consorcio, con el apoyo del Coordinador Técnico (CORT) y la Oficina Técnica de Obra (RIC/RUT). Este coordinará la correspondencia oficial del Contrato y también la participación de personal de diseño en reuniones en obra. No está permitido ninguna comunicación directa con el Contratante o Supervisión por parte de otros miembros del equipo.

#### **7.7.2. Necesidades de comunicación**

Se ha identificado las necesidades descritas en el cuadro 7.14.

Cuadro 7.14. Diagrama de necesidades de comunicación



Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

**Cuadro 7.15. Necesidades de comunicación interna**

<b>Tipo de Comunicación</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Enviado por</b>	<b>Recibido por</b>	<b>Formato de la comunicación</b>	<b>Frecuencia</b>
Reporte semanal de avance del proyecto	Informar el estado de las actividades del proyecto al culminar una semana de trabajo	IR	PM RIC	Herramientas de office según formatos establecidos enviado como anexo a correo electrónico	Semanal, todos los sábados
Informe sobre entregables del proyecto	Obtener información oportuna sobre la documentación de la gestión del proyecto	PM	Equipo de Gestión Equipo de Ejecución	Plantilla de la organización	Semanal, todos los sábados
Reuniones sobre entregables y/o entregables del proyecto	Discutir y recibir información relacionada con el desarrollo de la gestión del proyecto	PM	Equipo de Gestión	Herramientas de office para conferencias o video llamadas	Lunes y viernes de cada semana
Reportes semanales sobre los indicadores de desempeño	Obtener información del desempeño del proyecto	PM	CTA Sponsor	Herramientas de office según formatos establecidos enviado como anexo a correo electrónico	Semanal, todos los sábados
Reportes quincenales sobre estado de la procura	Obtener información respecto de las adquisiciones y subcontratos del proyecto	RUA	IR PM CON	Herramientas de office según formatos establecidos enviado como anexo a correo electrónico	Quincenal, día sábado
Reportes semanales sobre la gestión de la calidad	Obtener información respecto de la calidad en el proyecto	RCQ	IR PM	Herramientas de office según formatos establecidos enviado como anexo a correo electrónico	Semanal, todos los viernes

7.7.3. *Matriz de comunicaciones*

**Cuadro 7.16. Matriz de comunicaciones**

<b>Información</b>	<b>Contenido</b>	<b>Formato</b>	<b>Nivel de detalle</b>	<b>Responsable de comunicar</b>	<b>Grupo Receptor</b>	<b>Canal</b>	<b>Frecuencia</b>
Inicio del Proyecto	Acta de constitución, datos y comunicación sobre el inicio del proyecto	Project Charter Word	<b>Muy alto</b>	<b>PM</b>	Todos los interesados	Vía correo electrónico Presentación formal del proyecto	Una vez
Planificación	Línea base del alcance	Project Charter	<b>Muy alto</b>	<b>PM</b>	Sponsor Equipo de gestión	Reunión formal	Una vez
	Plan para la dirección del proyecto	Word			Sponsor Equipo de gestión	Reunión formal	Una vez
Avance del proyecto	Datos de desempeño	Ficha Excel	<b>Alto</b>	<b>PM</b>	Sponsor Equipo de gestión Equipo de ejecución	Vía correo electrónico	Semanal
	Informe de seguimiento	Word	<b>Alto</b>	<b>PM</b>	Sponsor Equipo de gestión Equipo de ejecución	Vía correo electrónico	Semanal
Cambios	Plan para la dirección del proyecto	Word	<b>Muy Alto</b>	<b>PM</b>	Sponsor Equipo de gestión Equipo de ejecución	Reunión Formal	Semanal
Cierre	Datos del cierre del proyecto	Word	<b>Muy Alto</b>	<b>PM</b>	Sponsor Equipo de gestión	Presentación formal	Una vez

## 7.8. Plan de gestión de riesgos

En esta sección se detallará los componentes del plan de gestión de riesgos, desde las categorías, lista y el análisis cualitativo/cuantitativo que permitirá priorizar y establecer planes de respuesta.

Como referencia, para el análisis cualitativo se ha decidido usar la matriz de probabilidad e impacto de la guía del PMBOK 6ta edición.

**Cuadro 7.17. Matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación**

Probabilidad		Amenazas					Oportunidades					
Muy alta	0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05	0.9 Muy alta
Alta	0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04	0.7 Alta
Mediana	0.5	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03	0.5 Mediana
Baja	0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02	0.3 Baja
Muy baja	0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01	0.1 Muy baja
		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo	

Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición  
Elaboración: propia

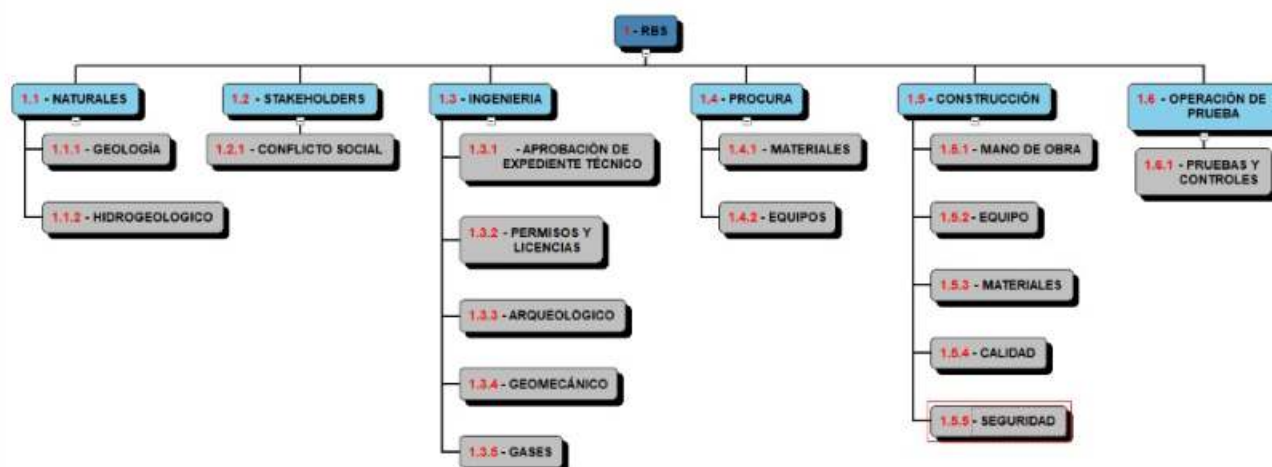
### 7.8.1. Identificación de riesgos

Para este análisis se ha identificado once riesgos con su causa y consecuencia, los cuales a su vez serán clasificados en categorías de riesgos.

#### 7.8.1.1. Categoría de riesgos

Se ha definido seis categorías de riesgos, las cuales se muestran en la siguiente estructura de desglose de riesgos.

**Figura 7.14. Risk Breakdown Structure RBS**



### **7.8.1.2. Tolerancia al riesgo**

Como parte de sus políticas de gestión de riesgos para el Proyecto Especial Túnel Trasandino para Traslase de Aguas - PET2, Icosaedro ha decidido asumir riesgos inactivos, tomando como referencia un nivel de tolerancia para valores de riesgos inferiores a 0.12 y con Pérdidas Esperadas - Pe, equivalentes a valores inferiores de 130K S/. Para el presente caso de estudio, todos los riesgos que se encuentren por encima de esta cota, serán considerados riesgos activos.

### **7.8.1.3. Lista de riesgos**

En función de la RBS se ha identificado los riesgos descritos en el cuadro 7.18.

Cuadro 7.18. Lista de riesgos

LISTA DE RIESGOS					
ID RIESGO	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	RIESGO	CAUSA	CONSECUENCIA
R1	GESTIÓN	RECURSOS	Alta rotación de Personal	1. Debido a la inestabilidad de las condiciones laborales en ICOSAEDRO 2. Falta de incentivos laborales	1. Variación de la Asignación de Recursos en el Cronograma 2. Pérdida del KnowHow del Proyecto por la migración de Recursos
R2		COMUNICACIÓN	Comunicación ineficiente con funcionarios del gobierno (alta rotación)	1. Falta de canales formales de comunicación de cambios 2. Inestabilidad política	1. Pérdida de la reputación 2. Conflictos Internos 3. Entregables no validados
R3	NATURALES	GEOLOGÍA	Inestabilidad global (hastiales, bóveda y solera) del macizo rocoso en el interior del Túnel por derrumbe y afectación de la sección transversal	1. Alteración del estado tensional del macizo rocoso. 2. Imprevisibilidad exacta de las condiciones geológicas/geotécnicas y sus variaciones	1. Pérdida de vidas humanas 2. Paralización del proyecto y afectación de su línea base 3. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada
R4		HIDROGEOLOGÍA	Inestabilidad global (hastiales, bóveda y solera) del macizo rocoso en el interior del Túnel por ingreso de agua	1. Alteración del estado tensional del macizo rocoso. 2. Imprevisibilidad exacta de las condiciones hidrogeológicas y sus variaciones de caudales internos.	1. Pérdida de vidas humanas 2. Paralización del proyecto y afectación de su línea base 3. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada
R5	STAKEHOLDERS	SOCIAL	Escenario de oposición social al proyecto, por parte de las poblaciones aledañas dentro y fuera del radio de acción del proyecto.	1. Falta de comunicación y sensibilización de la población interesada. 2. Deficiente difusión del plan de bondades del proyecto	1. Conflictos sociales 2. Problemas legales o financieros. 3. Paralización del proyecto y afectación de su línea base
R6	INGENIERIA	ACTUALIZACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	No aprobación del Expediente Técnico de Ingeniería para la Construcción del Túnel	1. Procesos complejos de revisión por parte del Cliente y la Supervisión 2. Ausencia de Personal Calificado en la Supervisión de Obra	1. Paralización de la Construcción del Proyecto 2. No desembolsos de Valorizaciones del Expediente Técnico 3. Afección del Flujo de Caja del Proyecto
R7		PERMISOS Y LICENCIAS	Observaciones y no conformidad por parte del MINAGRI/ANA	1. Incompatibilidad de los diseños de la Infraestructura Hidráulica con los parámetros establecidos por el ANA, para el uso de Fuentes de Agua.	1. Retrazo del inicio de la Fase de Construcción del Proyecto 2. Paralización del Proyecto y afectación de su línea base
R8		AMBIENTAL	Incumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental Detallado	1. Falta de personal capacitado con conocimientos de implementación de manejos ambientales. 2. Insuficientes controles a los instrumentos ambientales del proyecto.	1. Contaminación de flujos de agua 2. Contaminación Acústica, por el uso de maquinaria en el Proyecto 3. Contaminación Atmosférica, con incremento de niveles de polución, por los gases ocasionados en el Proyecto 4. Desplazamiento Ocupacional, ocasionado por los terrenos que serán utilizados para el Proyecto. 5. Alteración de la actividad agrícola, debido a el embalsamiento de agua y el uso de terrenos agrícolas para el Proyecto. 6. Afectación de la salud por gases contaminantes de vehículos que será utilizados desde los trabajos preliminares del Proyecto. 7. Deforestación, por los componentes del Proyecto y el uso de los recursos existentes en la zona del Proyecto. 8. Erosión de Suelos, por el transporte, remoción de suelos y destrucción de vegetación superficial. 9. Conflictos entre población y concesionario e instituciones, debido a las obras y el uso de propiedades privadas y el atraso en la obtención de permisos y autorizaciones. 10. Incremento de las migraciones, por el inicio de obras y procura de un puesto de trabajo. 11. Incremento del flujo vehicular, por las unidades que se utilizarán en las obras. Afectación de la calidad del suelo, por instalación de campamentos 12. Alteración del Paisaje por la infraestructura del Proyecto a construir. 13. Nuevos acuíferos de aguas en la zona del Túnel, por el nivel de filtraciones. 14. Cambio del Microclima, que surgirá por el represamiento futuro del agua en el Portal de Entrada y en el Portal de Salida del Túnel.
R9		ARQUEOLÓGICO	Existencia de sitios arqueológicos en área del proyecto	1. Falta de estudios actualizados y el CIRA	1. Paralización del proyecto 2. Rediseño del proyecto 3. Costos adicionales para implementación de parámetros de protección para sitios arqueológicos.
R10		GEOMECÁNICO	Inestabilidad geomecánica de la sección del túnel (hastiales, bóveda y solera)	1. Mapeo geológico de campo para el túnel, ineficiente. 2. Clasificación equivocada para el macizo rocoso. 3. Diseño de ingeniería ineficiente	1. Paralización del proyecto 2. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada
R11		GASES	Falta de protocolos para el tratamiento de gases existentes durante la construcción del túnel	1. Ineficiente estudio de estimación de Gases según el tipo de roca, para el túnel	1. Deterioro de la Salud de los Trabajadores
R12		PROCURA	MATERIALES	Incremento costo de materiales, originalmente ofertados	1. Incertidumbre Política 2. Inestabilidad Económica del País con aumentos fluctuantes del tipo de cambio del Dólar
R13			Pérdida de disponibilidad de materiales en el Mercado	1. Alteración de la cadena de Suministro por emergencia Sanitaria 2. Alteración de la Cadena de Suministros por Conflictos Armados	1. Afección de la Línea Base del Proyecto
R14	EQUIPOS		No contar con la fabricación y envío de la TBM en los plazos establecidos		1. Afección de las Líneas Bases de: Alcance y de los Costos
R15	CONSTRUCCIÓN	MANO DE OBRA	Incremento de las no conformidades técnicas por parte de la supervisión del proyecto	1. Contratación de mano de obra sindicalizada no calificada.	1. Afectación del rendimiento del avance de la obra 2. Bajo nivel de calidad del producto 3. Bajo nivel de calidad de los procesos
R16		EQUIPO	Uso de equipos para D&B deficientes en condiciones inapropiadas	1. Estimación ineficiente de equipos de Drill and Blast-D&B 2. Falta de mantenimiento en los equipos de Drill and Blast-D&B	1. Inoperatividad del frente de excavación 2. Refacción de equipos en mal estado
R17		MATERIALES	Afección total o parcial de los Materiales Almacenados	1. Inadecuado Almacenamiento y acopio de Material en Obra	1. Afectación de los trabajadores por exposición a materiales tóxicos 2. Pérdida de los Materiales por mal acopio 3. Pérdida de los Materiales por urto
R18		CALIDAD	Incumplimiento de las especificaciones técnicas y criterios de aceptación de los Productos Construidos	1. Insuficientes e inadecuados Controles de calidad en la ejecución de los trabajos en el interior del Túnel	1. No conformidad del producto, mantenimiento adicional o falla de obras
R19		SEGURIDAD	Intoxicación de los Trabajadores	1. Inadecuado Protocolo ante un evento con liberación de Gases internos en el Macizo Rocosos	1. Deterioro de la Salud del Trabajador 2. Incremento de Gastos por Seguro Contra Todo Riesgos - SCTR 3. Incremento de Gastos por Seguros de Vida
R20		OPERACIÓN DE PRUEBA	PRUEBAS Y CONTROLES	Pruebas y Controles Inadecuados	1. Empresas sin la capacidad Técnica para Operaciones de Prueba 2. Procedimientos de ejecución de Pruebas incorrectos

## 7.8.2. Análisis cualitativo

Icosaedro ha definido la probabilidad del riesgo con sustento y la probabilidad de impacto con sustento.

### 7.8.2.1. Matriz probabilidad e impacto

Muestra la valoración de cada uno de los riesgos identificados con el esquema de puntuación de probabilidad e impacto de la guía del PMBOK 6ta edición. Se puede visualizar gráficamente en la matriz probabilidad impacto, asimismo se procedió a calcular la pérdida total y esperada con sustento que nos permitirá en adelante establecer nuestra línea umbral y priorizar nuestros riesgos ver cuadro 7.19.

Se ha considerado la siguiente escala para cuantificar el impacto de los riesgos:

**Cuadro 7.19. Escala de impacto**

<b>Impacto</b>	<b>Escala (S/)</b>
<b>Alto</b>	<3000000 >=1000000
<b>Moderado</b>	<1000000 >=800000
<b>Bajo</b>	<800000 >=400000
<b>Muy Bajo</b>	<400000

**Cuadro 7.20. Análisis cualitativo de los riesgos (Matriz Pxl)**

ANÁLISIS DE RIESGOS															
ID RIESGO	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	RIESGO	CONTROLADOR DE RIESGO	IMPACTO	CONTROLADOR DE IMPACTO	PROBABILIDAD DE RIESGO (PR)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (PI)	VALOR DE RIESGO (PRxPI)	PERDIDA TOTAL (PT) US	PERDIDA ESPERA (PE)				
R1	GESTIÓN	RECURSOS	Alta rotación de Personal	1. Debido a la inestabilidad de las condiciones laborales en ICOSAEDRO 2. Falta de incentivos laborales	1. Variación de la Asignación de Recursos en el Cronograma 2. Pérdida del KnowHow del Proyecto por la migración de Recursos	1. Coyuntura Política del País 2. Ausencia de Especialistas Generalizados 3. Salarios no competitivos	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	930,000.00	55,800.00		
R2		COMUNICACIÓN	Comunicación ineficiente con funcionarios del gobierno (alta rotación)	1. Falta de canales formales de comunicación de cambios 2. Inestabilidad política	1. Pérdida de la reputación 2. Conflictos Internos 3. Entregables no validados	1. Sistema de Gestión Integrada para Documentos, ineficiente 2. Deficiente Matriz RACI 3. Cambio de Autoridades Políticas en el PEIHAP	MEDIANA	0.5	ALTO	0.4	0.2	2,000,000.00	400,000.00		
R3	NATURALES	GEOLOGÍA	Inestabilidad global (hastiales, boveda y solera) del macizo rocoso en el interior del Túnel por derrumbe y afectación de la sección transversal	1. Alteración del estado tensional del macizo rocoso. 2. Imprevisibilidad exacta de las condiciones geológicas/geotécnicas y sus variaciones	1. Pérdida de vidas humanas 2. Paralización del proyecto y afectación de su línea base 3. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada	1. Existencia de Roca Tipo IV y V 2. Alta columna de roca de Montaña por encima de los 1000 metros, desde el eje del Túnel	ALTA	0.7	MUY ALTO	0.8	0.56	18,247,500.00	10,218,600.00		
R4		HIDROGEOLOGÍA	Inestabilidad global (hastiales, boveda y solera) del macizo rocoso en el interior del Túnel por ingreso de agua	1. Alteración del estado tensional del macizo rocoso. 2. Imprevisibilidad exacta de las condiciones hidrogeológicas y sus variaciones de caudales internos.	1. Pérdida de vidas humanas 2. Paralización del proyecto y afectación de su línea base 3. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada	1. Falta de Ensayos Especializados 2. Ubicación del Proyecto en el Cinturón de Fuego del Pacífico 3. Fenómeno del Niño Costero	ALTA	0.7	MUY ALTO	0.8	0.56	17,997,315.25	10,078,496.54		
R5	STAKEHOLDERS	SOCIAL	Escenario de oposición social al proyecto, por parte de las poblaciones aledañas dentro y fuera del radio de acción del proyecto.	1. Falta de comunicación y sensibilización de la población interesada. 2. Deficiente difusión del plan de bondades del proyecto	1. Conflictos sociales 2. Problemas legales o financieros. 3. Paralización del proyecto y afectación de su línea base	1. Intereses Políticos 2. Negación de demandas de parte de la Población 3. Presencia de Líderes del Sindicato Azudadores	MEDIANA	0.5	ALTO	0.4	0.2	1,000,000.00	200,000.00		
R6	INGENIERIA	ACTUALIZACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	No aprobación del Expediente Técnico de Ingeniería para la Construcción del Túnel	1. Procesos complejos de revisión por parte del Cliente y la Supervisión 2. Ausencia de Personal Calificado en la Supervisión de Obra	1. Paralización de la Construcción del Proyecto 2. No desembolsos de Valorizaciones del Expediente Técnico 3. Afección del Flujo de Caja del Proyecto	1. Falta de Juicio de Expertos en la Supervisión 2. Burocracia en los procesos de revisión y aprobación de las Valorización	ALTA	0.7	MUY ALTO	0.8	0.56	3,050,000.00	1,708,000.00		
R7		PERMISOS Y LICENCIAS	Observaciones y no conformidad por parte del MINAGRI/ANA	1. Incompatibilidad de los diseños de la Infraestructura Hidráulica con los parámetros establecidos por el ANA, para el uso de Fuentes de Agua.	1. Retraso del inicio de la Fase de Construcción del Proyecto 2. Paralización del Proyecto y afectación de su línea base	1. Cambio en las Regulaciones Gubernamentales 2. Personal revisor, no capacitado en Proyectos Subterráneos	ALTA	0.7	MUY ALTO	0.8	0.56	5,000,000.00	2,800,000.00		
R8	INGENIERIA	AMBIENTAL	Incumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental Detallado	1. Insuficientes controles a los instrumentos ambientales del proyecto.	1. Contaminación de flujos de agua 2. Contaminación Acústica, por el uso de maquinaria en el Proyecto 3. Contaminación Atmosférica, con incremento de niveles de polución, por los gases ocasionados en el Proyecto 4. Desplazamiento Ocupacional, ocasionado por los terrenos que serán utilizados para el Proyecto. 5. Alteración de la actividad agrícola, debido a el embalsamiento de agua y el uso de terrenos agrícolas para el Proyecto. 6. Afectación de la salud por gases contaminantes de vehículos que será utilizados desde los trabajos preliminares del Proyecto. 7. Deforestación, por los componentes del Proyecto y el uso de los recursos existentes en la zona del Proyecto. 8. Erosión de Suelos, por el transporte, remoción de suelos y destrucción de vegetación superficial. 9. Conflictos entre población y concesionario e instituciones, debido a las obras y el uso de propiedades privadas y el atraso en la obtención de permisos y autorizaciones. 10. Incremento de las migraciones, por el inicio de obras y procura de un puesto de trabajo. 11. Incremento del flujo vehicular, por las unidades que se utilizarán en las obras. 12. Alteración del Paisaje por la infraestructura del Proyecto a construir. 13. Nuevos acuíferos de aguas en la zona del Túnel, por el nivel de filtraciones. 14. Cambio del Microclima, que surgirá por el represamiento futuro del agua en el Portal de Entrada y en el Portal de Salida del Túnel.	1. Constantes cambios de las regulaciones Ambientales en País. 2. Falta de Juicio de Expertos en Medio Ambiente, para ICOSAEDRO 3. Procedimientos no alineados entre las diferentes entidades públicas involucradas en las Gestión Ambiental 4. Burocracia en los procesos de revisión y aprobación de las Valorización	ALTA	0.7	ALTO	0.4	0.28	1,500,000.00	420,000.00		
R9		ARQUEOLÓGICO	Existencia de sitios arqueológicos en área del proyecto	1. Falta de estudios actualizados y el CIRA	1. Paralización del proyecto 2. Rediseño del proyecto 3. Costos adicionales para implementación de parámetros de protección para sitios arqueológicos.	1. No existe la posibilidad de modificación del eje del Túnel	MEDIANA	0.5	ALTO	0.4	0.2	1,100,000.00	220,000.00		
R10	INGENIERIA	GEOMECÁNICO	Inestabilidad geomecánica de la sección del túnel (hastiales, boveda y solera)	1. Mapeo geológico de campo para el túnel, ineficiente. 2. Clasificación equivocada para el macizo rocoso. 3. Diseño de ingeniería ineficiente	1. Paralización del proyecto 2. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada	1. Diseño de Ingeniería con Factores de Seguridad inferiores a los requeridos en las normativas internacionales	MEDIANA	0.5	MODERADO	0.2	0.1	900,000.00	90,000.00		
R11		GASES	Falta de protocolos para el tratamiento de gases existentes durante la construcción del túnel	1. Ineficiente estudio de estimación de Gases según el tipo de roca, para el túnel	1. Deterioro de la Salud de los Trabajadores 2. Pérdida de recurso de construcción	1. Personal con Enfermedades Prexistentes	MEDIANA	0.5	MODERADO	0.2	0.1	850,000.00	85,000.00		
R12	PROCURA	MATERIALES	Incremento del costo de materiales, originalmente ofertados	1. Incertidumbre Política 2. Inestabilidad Económica del País con aumentos fluctuantes del tipo de cambio del Dólar	1. Afección al costo presupuestado del concreto para el revestimiento del Túnel. 2. Afección al costo presupuestado para los Pernos de sostenimiento para el Túnel	1. Ineficiente estructuración de la Fórmula Polinómica 2. Limitación de los recursos disponibles de ICOSAEDRO	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	950,000.00	57,000.00		
R13		Pérdida de disponibilidad de materiales en el Mercado	1. Alteración de la cadena de Suministro por emergencia Sanitaria 2. Alteración de la Cadena de Suministros por Conflictos Armados	1. Falta de materiales para la construcción de las cimbras del Túnel 2. Falta de materiales para la construcción de la Solera del Túnel	1. Inexistencia de Proveedores alternativo que puedan suplir la necesidad 2. Especulaciones del mercado erróneas	MEDIANA	0.5	ALTO	0.4	0.2	2,100,000.00	420,000.00			
R14	PROCURA	EQUIPOS	No contar con la fabricación y envío de la TBM en los plazos establecidos		1. Afección de las Líneas Bases de: Alcance y de los Costos	1. No contar con Buffers en el Cronograma para la Actividad de Excavación con TBM 2. Retrazos no previstos en la Excavación D&B	MEDIANA	0.5	MUY ALTO	0.8	0.4	3,000,000.00	1,200,000.00		
R15		MANO DE OBRA	Incremento de las no conformidades técnicas por parte de la supervisión del proyecto	1. Contratación de mano de obra sindicalizada no calificada.	1. Afectación del rendimiento del avance de la obra 2. Bajo nivel de calidad del producto 3. Bajo nivel de calidad de los procesos	1. No presencia de la Supervisión en campo 2. Protocolos Inadecuados, para Pruebas y Controles durante la Construcción	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	800,000.00	48,000.00		
R16	CONSTRUCCIÓN	EQUIPO	Uso de equipos para D&B deficientes en condiciones inapropiadas	1. Estimación ineficiente de equipos de Drill and Blast-D&B 2. Falta de mantenimiento en los equipos de Drill and Blast-D&B	1. Inoperatividad del frente de excavación 2. Refacción de equipos en mal estado	1. No contar con un Taller de Mantenimiento en Campo. 2. Personal Técnico no Calificado para Operar los Equipos D&B.	BAJA	0.3	ALTO	0.4	0.12	2,050,000.00	246,000.00		
R17		MATERIALES	Afección total o parcial de los Materiales Almacenados	1. Inadecuado Almacenamiento y acopio de Material en Obra	1. Afectación de los trabajadores por exposición a materiales tóxicos 2. Pérdida de los Materiales por mal acopio 3. Pérdida de los Materiales por urto	1. No contar con un Tópico de Emergencias en Campo. 2. Inadecuado emplazamiento del Almacén de Materiales.	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	810,000.00	48,600.00		
R18	CONSTRUCCIÓN	CALIDAD	Incumplimiento de las especificaciones técnicas y criterios de aceptación de los Productos Construidos	1. Insuficientes e inadecuados Controles de calidad en la ejecución de los trabajos en el interior del Túnel	1. No conformidad del producto por parte de la Supervisión	1. Personal Técnico de la Supervisión, no Calificado 2. Equipos, para la construcción, mal calibrados	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	815,000.00	48,900.00		
R19		SEGURIDAD	Intoxicación de los Trabajadores	1. Inadecuado Protocolo ante un evento con liberación de Gases internos en el Macizo Rocosos	1. Deterioro de la Salud del Trabajador 2. Incremento de Gastos por Seguro Contra Todo Riesgos - SCTR 3. Incremento de Gastos por Seguros de Vida	1. No contar con un Tópico de Emergencias en Campo. 2. No contar con Procedimientos constructivos, para el manejo de Gases en el interior del Túnel 3. Personal con Enfermedades Prexistentes	MEDIANA	0.5	MODERADO	0.2	0.1	850,000.00	85,000.00		
R20	OPERACIÓN DE PRUEBA	PRUEBAS Y CONTROLES	Pruebas y Controles Inadecuados	1. Empresas sin la capacidad Técnica para Operaciones de Prueba 2. Procedimientos de ejecución de Pruebas incorrectos	1. Información inexacta de la Pruebas de Desempeño de la Operación 2. Sobrecostos por nuevas Pruebas	1. Personal Técnico no Calificado, en la Empresa Evaluadora 2. Incremento de Costos, no previstos para nuevos ensayos o pruebas.	BAJA	0.3	ALTO	0.4	0.12	1,100,000.00	132,000.00		
										<b>65,049,815.25</b>	<b>28,561,396.54</b>				

### **7.8.2.2. Registro de riesgos críticos**

Con el listado, la identificación y análisis de los riesgos, Icosaedro ha procedido a realizar la priorización de los riesgos. así mismo se ha realizado el mapa de riesgos descrito con una pérdida esperada constante de 130k. Al respecto, véase los cuadros 7.20 y 7.21.

Cuadro 7.21. Priorización del riesgo

PRIORIZACIÓN DE RIESGOS										
PRIORIDAD	ID RIESGO	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	PROBABILIDAD DE RIESGO(PR)		PROBABILIDAD DE IMPACTO (PI)		VALOR DE RIESGO (PRxPI)	PERDIDA TOTAL (PT) US	PERDIDA ESPERA (PE)
1	R3	NATURALES	GEOLOGÍA	ALTA	0.7	MUY ALTO	0.8	0.56	18,247,500.00	10,218,600.00
4	R4	NATURALES	HIDROGEOLOGÍA	ALTA	0.7	MUY ALTO	0.8	0.56	17,997,315.25	10,078,496.54
6	R7	INGENIERIA	PERMISOS Y LICENCIAS	ALTA	0.7	MUY ALTO	0.8	0.56	5,000,000.00	2,800,000.00
2	R6	INGENIERIA	ACTUALIZACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	ALTA	0.7	MUY ALTO	0.8	0.56	3,050,000.00	1,708,000.00
3	R14	PROCURA	EQUIPOS	MEDIANA	0.5	MUY ALTO	0.8	0.4	3,000,000.00	1,200,000.00
5	R8	INGENIERIA	MEDIO AMBIENTE	ALTA	0.7	ALTO	0.4	0.28	1,500,000.00	420,000.00
7	R13	PROCURA	MATERIALES	MEDIANA	0.5	ALTO	0.4	0.2	2,100,000.00	420,000.00
8	R2	GESTIÓN	COMUNICACIÓN	MEDIANA	0.5	ALTO	0.4	0.2	2,000,000.00	400,000.00
9	R16	CONSTRUCCIÓN	EQUIPO	BAJA	0.3	ALTO	0.4	0.12	2,050,000.00	246,000.00
10	R9	INGENIERIA	ARQUEOLÓGICO	MEDIANA	0.5	ALTO	0.4	0.2	1,100,000.00	220,000.00
11	R5	STAKEHOLDERS	SOCIAL	MEDIANA	0.5	ALTO	0.4	0.2	1,000,000.00	200,000.00
12	R20	OPERACIÓN DE PRUEBA	PRUEBAS Y CONTROLES	BAJA	0.3	ALTO	0.4	0.12	1,100,000.00	132,000.00
13	R10	INGENIERIA	GEOMECÁNICO	MEDIANA	0.5	MODERADO	0.2	0.1	900,000.00	90,000.00

14	R11	INGENIERIA	GASES	MEDIANA	0.5	MODERADO	0.2	0.1	850,000.00	85,000.00
15	R19	CONSTRUCCIÓN	SEGURIDAD	MEDIANA	0.5	MODERADO	0.2	0.1	850,000.00	85,000.00
16	R12	PROCURA	MATERIALES	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	950,000.00	57,000.00
17	R1	GESTIÓN	RECURSOS	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	930,000.00	55,800.00
18	R18	CONSTRUCCIÓN	CALIDAD	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	815,000.00	48,900.00
19	R17		MATERIALES	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	810,000.00	48,600.00
20	R15		MANO DE OBRA	BAJA	0.3	MODERADO	0.2	0.06	800,000.00	48,000.00

### **7.8.3. *Plan de respuesta al riesgo***

De acuerdo con su tolerancia al riesgo, se ha definido la estrategia de respuesta para cada riesgo y se ha detallado las actividades correspondientes. Al respecto, véase el cuadro 7.22.

Cuadro 7.22. Plan de respuesta al riesgo

LISTA DE RIESGOS												
PRIORIDAD	ID RIESGO	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	ESTADO	RIESGO	CAUSA	CONSECUENCIA	CONTROLADOR DEL IMPACTO	ESTRATEGIA DE RESPUESTA AL RIESGO	PLAN DE PREVENCIÓN	PLAN DE CONTINGENCIA	
1	R3	NATURALES	GEOLOGÍA	ACTIVO	Inestabilidad global (hastiales, bóveda y solera) del macizo rocoso en el interior del Túnel por derrumbe y afectación de la sección transversal	1. Alteración del estado tensional del macizo rocoso. 2. Imprevisibilidad exacta de las condiciones geológicas/geotécnicas y sus variaciones	1. Pérdida de vidas humanas 2. Paralización del proyecto y afectación de su línea base 3. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada	1. Existencia de Roca Tipo IV y V 2. Alta columna de roca de Montaña por encima de los 1000 metros, desde el eje del Túnel	MITIGAR	1. Adecuado Procedimiento Constructivo. 2. Correcto Mapeo Geológico	1. Secciones de Sostenimientos diseñadas para Squeezing- Tipo de IV/V 1. Secciones de Sostenimientos diseñadas para Rockbursting- Tipo de IV/V	
2	R6	INGENIERIA	ACTUALIZACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	ACTIVO	No aprobación del Expediente Técnico de Ingeniería para la Construcción del Túnel	1. Procesos complejos de revisión por parte del Cliente y la Supervisión 2. Ausencia de Personal Calificado en la Supervisión de Obra	1.Paralización de la Construcción del Proyecto 2.No desembolsos de Valorizaciones del Expediente Técnico 3. Afección del Flujo de Caja del Proyecto	1. Falta de Juicio de Expertos en la Supervisión 2.No desembolsos de Valorización y aprobación de las Valorización	ESCALAR			
3	R14	PROCURA	EQUIPOS	ACTIVO	No contar con la fabricación y envío de la TBM en los plazos establecidos	1.Alteración de la cadena de Suministro por emergencia Sanitaria 2.Alteración de la Cadena de Suministros por Conflictos Armados	1.Afección de las Líneas Bases de: Alcance y de los Costos	1.No contar con Buffers en el Cronograma para la Actividad de Excavación con TBM 2.Retrazos no previstos en la Excavación D&B	TRANSFERIR			
4	R4	NATURALES	HIDROGEOLOGÍA	ACTIVO	Inestabilidad global (hastiales, bóveda y solera) del macizo rocoso en el interior del Túnel por ingreso de agua	1. Alteración del estado tensional del macizo rocoso. 2. Imprevisibilidad exacta de las condiciones hidrogeológicas y sus variaciones de caudales internos.	1. Pérdida de vidas humanas 2. Paralización del proyecto y afectación de su línea base 3. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada	1.Falta de Ensayos Especializados 2.Ubicación del Proyecto en el Cinturón de Fuego del Pacífico 3.Fenómeno del Niño Costero	MITIGAR	1. Adecuado Procedimiento Constructivo. 2. Correcto Mapeo Hidrogeológico	1. Estructuras de Drenajes para el Agua 2. Galerías secundarias paralelas al eje del Túnel	
5	R8	INGENIERIA	MEDIO AMBIENTE	ACTIVO	Incumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental Detallado	1. Insuficientes controles a los instrumentos ambientales del proyecto.	1. Contaminación de flujos de agua 2. Contaminación Acústica, por el uso de maquinaria en el Proyecto 3. Contaminación Atmosférica, con incremento de niveles de polución, por los gases ocasionados en el Proyecto 4. Desplazamiento Ocupacional, ocasionado por los terrenos que serán utilizados para el Proyecto. 5. Alteración de la actividad agrícola, debido a el embalsamiento de agua y el uso de terrenos agrícolas para el Proyecto. 6. Afectación de la salud por gases contaminantes de vehículos que será utilizados desde los trabajos preliminares del Proyecto. 7. Deforestación, por los componentes del Proyecto y el uso de los recursos existentes en la zona del Proyecto. 8. Erosión de Suelos, por el transporte, remoción de suelos y destrucción de vegetación superficial. 9. Conflictos entre población y concesionario e instituciones, debido a las obras y el uso de propiedades privadas y el atraso en la obtención de permisos y autorizaciones. 10.Incremento de las migraciones, por el inicio de obras y procura de un puesto de trabajo. 11. Incremento del flujo vehicular, por las unidades que se utilizarán en las obras. Afectación de la calidad del suelo, por instalación de campamentos 12. Alteración del Paisaje por la infraestructura del Proyecto a construir. 13. Nuevos acuíferos de aguas en la zona del Túnel, por el nivel de filtraciones. 14. Cambio del Microclima, que surgirá por el represamiento futuro del agua en el Portal de Entrada y en el Portal de Salida del Túnel.	1. Constantes cambios de las regulaciones Ambientales en País. 2.Falta de Juicio de Expertos en Medio Ambiente, para ICOSAEDRO 3.Procedimientos no alineados entre las diferentes entidades públicas involucradas en las Gestión Ambiental 4. Burocracia en los procesos de revisión y aprobación de las Valorización	MITIGAR	1. Designación de un Monitor, especializado, que haga el control de calidad del Entregable de Medio Ambiente	1. Contratación de Staff de Expertos en Medio Ambiente, para el equipo de ICOSAEDRO	
6	R7	INGENIERIA	PERMISOS Y LICENCIAS	ACTIVO	Observaciones y no conformidad por parte del MINAGRI/ANA	1. Incompatibilidad de los diseños de la Infraestructura Hidráulica con los parámetros establecidos por el ANA, para el uso de Fuentes de Agua.	1. Retraso del inicio de la Fase de Construcción del Proyecto 2. Paralización del Proyecto y afectación de su línea base	1. Cambio en las Regulaciones Gubernamentales 2. Personal revisor, no capacitado en Proyectos Subterráneos	MITIGAR	1. Adecuados diseños de la Infraestructura Hidráulica con los parámetros establecidos por el ANA, para el uso de Fuentes de Agua.		
7	R13	PROCURA	MATERIALES	ACTIVO	Pérdida de disponibilidad de materiales en el Mercado	1.Alteración de la cadena de Suministro por emergencia Sanitaria 2.Alteración de la Cadena de Suministros por Conflictos Armados	1.Falta de materiales para la construcción de las cimbras del Túnel 2.Falta de materiales para la construcción de la Solera del Túnel	1.Inexistencia de Proveedores alternativos que puedan suplir la necesidad 2.Especulaciones del mercado erróneas	MITIGAR	1. Establecer, para los subcontratistas, como parte de sus obligaciones contractuales, la entrega de guías actualizadas, que demuestren y garanticen el suministro continuo y oportuno de los Materiales para obra	1. Plan de Procura que considere una lista de Proveedores Nacionales e Internacionales	
8	R2	GESTIÓN	COMUNICACIÓN	ACTIVO	Comunicación ineficiente con funcionarios del gobierno (alta rotación)	1.Falta de canales formales de comunicación de cambios 2. Inestabilidad política	1. Pérdida de la reputación 2. Conflictos Internos 3. Entregables no validados	1.Sistema de Gestión Integrada para Documentos, ineficiente 2.Deficiente Matriz RACI 3.Cambio de Autoridades Políticas en el PEIHAP	MITIGAR	1. Establecer el Plan de Gestión de las Comunicaciones	1. Implementación de la Plataforma colaborativa Smart Plan Fundation, para el control y seguimiento documentario del Proyecto	
9	R16	CONSTRUCCIÓN	EQUIPO	ACTIVO	Uso de equipos para D&B deficientes en condiciones inapropiadas	1. Estimación ineficiente de equipos de Drill and Blast-D&B 2. Falta de mantenimiento en los equipos de Drill and Blast-D&B	1. Inoperatividad del frente de excavación 2. Refacción de equipos en mal estado	1. No contar con un Taller de Mantenimiento en Campo. 2. Personal Técnico no Calificado para Operar los Equipos D&B.	MITIGAR	1. Juicio de Expertos para una estimación eficiente de equipos de Drill and Blast-D&B	1. Mantenimiento Periódico de Equipos de D&B.	
10	R9	INGENIERIA	ARQUEOLÓGICO	ACTIVO	Existencia de sitios arqueológicos en área del proyecto	1.Falta de estudios actualizados y el CIRA	1.Paralización del proyecto 2.Rediseño del proyecto 3.Costos adicionales para implementación de parámetros de protección para sitios arqueológicos.	1. No existe la posibilidad de modificación del eje del Túnel	EVITAR	1 Elaboración de estudios actualizados y el CIRA		
11	R5	STAKEHOLDERS	SOCIAL	ACTIVO	Escenario de oposición social al proyecto, por parte de las poblaciones aledañas dentro y fuera del radio de acción del proyecto.	1. Falta de comunicación y sensibilización de la población interesada. 2. Deficiente difusión del plan de bondades del proyecto	1. Conflictos sociales 2.Problemas legales o financieros. 3. Paralización del proyecto y afectación de su línea base	1.Intereses Políticos 2. Negación de demandas de parte de la Población 3. Presencia de Líderes del Sindicato Azadadores	MITIGAR	1. Difusión correcta del Plan de Bondades del Proyecto, por parte del equipo de Sociólogos	1. Envío de un Especialista de Negociación para la Resolución de Conflictos Sociales.	
12	R20	OPERACIÓN DE PRUEBA	PRUEBAS Y CONTROLES	ACTIVO	Pruebas y Controles Inadecuados	1. Empresas sin la capacidad Técnica para Operaciones de Prueba 2. Procedimientos de ejecución de Pruebas incorrectos	1. Información inexacta de la Pruebas de Desempeño de la Operación 2. Sobrecostos por nuevas Pruebas	1.Personal Técnico no Calificado, en la Empresa Evaluadora 2. Incremento de Costos, no previstos para nuevos ensayos o pruebas.	EVITAR	1. Subcontrato de una Empresa con capacidad Técnica para Operaciones de Prueba 2. Correctos Procedimientos de ejecución de Pruebas		
13	R10	INGENIERIA	GEOMECÁNICO	INACTIVO	Inestabilidad geomecánica de la sección del túnel (hastiales, bóveda y solera)	1. Mapeo geológico de campo para el túnel, ineficiente. 2. Clasificación equivocada para el macizo rocoso. 3. Diseño de ingeniería ineficiente	1. Paralización del proyecto 2. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada	1. Diseño de Ingeniería con Factores de Seguridad inferiores a los requeridos en las normativas internacionales	ACEPTAR			

14	R11	CONSTRUCCIÓN	GASES	INACTIVO	Falta de protocolos para el tratamiento de gases existentes durante la construcción del túnel	1. Ineficiente estudio de estimación de Gases según el tipo de roca, para el túnel	1. Deterioro de la Salud de los Trabajadores 2. Pérdida de recurso de construcción	1. Personal con Enfermedades Preexistentes	ACEPTAR		
15	R19	CONSTRUCCIÓN	SEGURIDAD	INACTIVO	Intoxicación de los Trabajadores	1. Inadecuado Protocolo ante un evento con liberación de Gases internos en el Macizo Rocoso	1. Deterioro de la Salud del Trabajador 2. Incremento de Gastos por Seguro Contra Todo Riesgos - SCTR 3. Incremento de Gastos por Seguros de Vida	1. No contar con un Tópico de Emergencias en Campo. 2. No contar con Procedimientos constructivos, para el manejo de Gases en el interior del Túnel 3. Personal con Enfermedades Preexistentes	ACEPTAR		
16	R12	PROCURA	MATERIALES	INACTIVO	Incremento del costo de materiales, originalmente ofertados	1. Incertidumbre Política 2. Inestabilidad Económica del País con aumentos fluctuantes del tipo de cambio del Dólar	1. Afección al costo presupuestado del concreto para el revestimiento del Túnel. 2. Afección al costo presupuestado para los Pernos de sostenimiento para el Túnel	1. Ineficiente estructuración de la Fórmula Polinómica 2. Limitación de los recursos disponibles de ICOSAEDRO	ACEPTAR		
17	R1	GESTIÓN	RECURSOS	INACTIVO	Alta rotación de Personal	1. Debido a la inestabilidad de la condiciones laborales en ICOSAEDRO 2. Falta de incentivos laborales	1. Variación de la Asignación de Recursos en el Cronograma 2. Pérdida del KnowHow del Proyecto por la migración de Recursos	1. Coyuntura Política del País 2. Ausencia de Especialistas Generalizados 3. Salarios no competitivos	ACEPTAR		
18	R18	CONSTRUCCIÓN	CALIDAD	INACTIVO	Incumplimiento de las especificaciones técnicas y criterios de aceptación de los Productos Construidos	1. Insuficientes e inadecuados Controles de calidad en la ejecución de los trabajos en el interior del Túnel	1. No conformidad del producto por parte de la Supervisión	1. Personal Técnico de la Supervisión, no Calificado 2. Equipos, para la construcción, mal calibrados	ACEPTAR		
19	R17	CONSTRUCCIÓN	MATERIALES	INACTIVO	Afección total o parcial de los Materiales Almacenados	1. Inadecuado Almacenamiento y acopio de Material en Obra	1. Afectación de los trabajadores por exposición a materiales tóxicos 2. Pérdida de los Materiales por mal acopio 3. Pérdida de los Materiales por urto	1. No contar con un Tópico de Emergencias en Campo. 2. Inadecuado emplazamiento del Almacén de Materiales.	ACEPTAR		
20	R15	CONSTRUCCIÓN	MANO DE OBRA	INACTIVO	Incremento de las no conformidades técnicas por parte de la supervisión del proyecto	1. Contratación de mano de obra sindicalizada no calificada.	1. Afectación del rendimiento del avance de la obra 2. Bajo nivel de calidad del producto 3. Bajo nivel de calidad de los procesos	1. No presencia de la Supervisión en campo 2. Protocolos Inadecuados, para Pruebas y Controles durante la Construcción	ACEPTAR		

#### **7.8.4. Reservas de gestión**

Para determinar la reserva de gestión, luego de haber identificado los riesgos se ha determinado el presupuesto para gestionar estos riesgos; es decir, luego de identificar los riesgos de tipo residuales y aceptados, tal y como se muestra a continuación.

Cuadro 7.23. Risk Reduction Leverage - RRL

PRIORIDAD	ID RIESGO	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	RIESGO	ESTADO	ESTRATEGIA DE RESPUESTA AL RIESGO	PLAN DE PREVENCIÓN	PLAN DE CONTINGENCIA	PERDIDA TOTAL (S/)	COSTO DE PLAN (S/)	ANTES DE PLAN			DESPUES DEL PLAN			RISK REDUCTION LEVERAGE	PROCEDE PLAN
											PROB.RIESGO (PR)	PROB.IMPACTO (PI)	PERDIDA ESPERADA LE	PROB.RIESGO (PR2)	PROB.IMPACTO (PI2)	PERDIDA ESPERADA LE'		
1	R3	NATURALES	GEOLOGÍA	Inestabilidad global (hastiales, boveda y solera) del macizo rocoso en el interior del Túnel por derrumbe y afectación de la sección transversal	ACTIVO	MITIGAR	1. Adecuado Procedimiento Constructivo. 2. Correcto Mapeo Geológico	1. Secciones de Sostenimientos diseñadas para Squeezing- Tipo de IV/V 1. Secciones de Sostenimientos diseñadas para Rockbursting- Tipo de IV/V	18,247,500.00	2,500,000.00	0.7	0.8	10,218,600.00	0.5	0.8	7,299,000.00	1.16784	SI
2	R4	NATURALES	HIDROGEOLOGÍA	Inestabilidad global (hastiales, boveda y solera) del macizo rocoso en el interior del Túnel por ingreso de agua	ACTIVO	MITIGAR	1. Adecuado Procedimiento Constructivo. 2. Correcto Mapeo Hidrogeológico	1. Estructuras de Drenajes para el Agua 2. Galerías secundarias paralelas al eje del Túnel	17,997,315.25	1,500,000.00	0.7	0.8	10,078,496.54	0.5	0.8	7,198,926.10	1.919713627	SI
3	R7	INGENIERÍA	PERMISOS Y LICENCIAS	Observaciones y no conformidad por parte del MINAGRI/ANA	ACTIVO	MITIGAR	1. Adecuados diseños de la Infraestructura Hidráulica con los parámetros establecidos por el ANA, para el uso de Fuentes de Agua		5,000,000.00	600,000.00	0.7	0.8	2,800,000.00	0.5	0.8	2,000,000.00	1.333333333	SI
4	R8	INGENIERÍA	MEDIO AMBIENTE	Incumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental Detallado	ACTIVO	MITIGAR	1. Designación de un Monitor, especializado, que haga el control de calidad del Entregable de Medio Ambiente	1. Contratación de Staff de Expertos en Medio Ambiente, para el equipo de ICOSAEDRO	1,500,000.00	350,000.00	0.7	0.4	420,000.00	0.3	0.1	45,000.00	1.071428571	SI
5	R13	PROCURA	MATERIALES	Pérdida de disponibilidad de materiales en el Mercado	ACTIVO	MITIGAR	1. Establecer, para los subcontratistas, como parte de sus obligaciones contractuales, la entrega de guías actualizadas, que demuestren y garanticen el suministro continuo y oportuno de los Materiales para obra	1. Plan de Procura que considere una lista de Proveedores Nacionales e Internacionales	2,100,000.00	50,000.00	0.5	0.4	420,000.00	0.3	0.2	126,000.00	5.88	SI
6	R2	GESTIÓN	COMUNICACIÓN	Comunicación ineficiente con funcionarios del gobierno (alta rotación)	ACTIVO	MITIGAR	1. Establecer el Plan de Gestión de las Comunicaciones	1. Implementación de la Plataforma colaborativa Smart Plan Foundation, para el control y seguimiento documentario del Proyecto	2,000,000.00	300,000.00	0.5	0.4	400,000.00	0.3	0.1	60,000.00	1.133333333	SI
7	R9	CONSTRUCCIÓN	EQUIPO	Uso de equipos para D&B deficientes en condiciones inapropiadas	ACTIVO	MITIGAR	1. Juicio de Expertos para una estimación eficiente de equipos de Drill and Blast-D&B	1. Mantenimiento Periódico de Equipos de D&B.	2,050,000.00	200,000.00	0.3	0.4	246,000.00	0.1	0.1	20,500.00	1.1275	SI
8	R2	STAKEHOLDERS	SOCIAL	Escenario de oposición social al proyecto, por parte de las poblaciones aledañas dentro y fuera del radio de acción del proyecto.	ACTIVO	MITIGAR	1. Difusión correcta del Plan de Bondades del Proyecto, por parte del equipo de Sociólogos	1. Envío de un Especialista de Negociación para la Resolución de Conflictos Sociales.	1,000,000.00	50,000.00	0.5	0.4	200,000.00	0.3	0.2	60,000.00	2.8	SI

**Cuadro 7.24. Reserva de gestión**

LISTA DE RIESGOS										
PRIORIDAD	ID RIESGO	ESTADO	PROB.RIESGO (PR)	PROB.IMPACTO (PI)	VALOR DE RIESGO (PRxPI)	PERDIDA TOTAL (PT) US	PERDIDA ESPERA (PE)	RESPUESTA	PERDIDA ESPERADA LE'	CONTINGENCIA
1	R3	ACTIVO	0.7	0.8	0.56	18,247,500.00	10,218,600.00	MITIGAR	7,299,000.00	SE INCLUYE LE
2	R6	ACTIVO	0.7	0.8	0.56	3,050,000.00	1,708,000.00	ESCALAR		NO SE INCLUYE
3	R14	ACTIVO	0.5	0.8	0.4	3,000,000.00	1,200,000.00	TRANFERIR		NO SE INCLUYE
4	R4	ACTIVO	0.7	0.8	0.56	17,997,315.25	10,078,496.54	MITIGAR	7,198,926.10	SE INCLUYE LE
5	R8	ACTIVO	0.7	0.4	0.28	1,500,000.00	420,000.00	MITIGAR	45,000.00	SE INCLUYE LE
6	R7	ACTIVO	0.7	0.8	0.56	5,000,000.00	2,800,000.00	MITIGAR	2,000,000.00	SE INCLUYE LE
7	R13	ACTIVO	0.5	0.4	0.2	2,100,000.00	420,000.00	MITIGAR	126,000.00	SE INCLUYE LE
8	R2	ACTIVO	0.5	0.4	0.2	2,000,000.00	400,000.00	MITIGAR	60,000.00	SE INCLUYE LE
9	R16	ACTIVO	0.3	0.4	0.12	2,050,000.00	246,000.00	MITIGAR	20,500.00	SE INCLUYE LE
10	R9	ACTIVO	0.5	0.4	0.2	1,100,000.00	220,000.00	EVITAR		NO SE INCLUYE
11	R5	ACTIVO	0.5	0.4	0.2	1,000,000.00	200,000.00	MITIGAR	60,000.00	SE INCLUYE LE'
12	R20	ACTIVO	0.3	0.4	0.12	1,100,000.00	132,000.00	EVITAR		NO SE INCLUYE
13	R10	INACTIVO	0.5	0.2	0.1	900,000.00	90,000.00	Aceptar		SE INCLUYE LE
14	R11	INACTIVO	0.5	0.2	0.1	850,000.00	85,000.00	Aceptar		SE INCLUYE LE
15	R19	INACTIVO	0.5	0.2	0.1	850,000.00	85,000.00	Aceptar		SE INCLUYE LE
16	R12	INACTIVO	0.3	0.2	0.06	950,000.00	57,000.00	Aceptar		SE INCLUYE LE
17	R1	INACTIVO	0.3	0.2	0.06	930,000.00	55,800.00	Aceptar		SE INCLUYE LE
18	R18	INACTIVO	0.3	0.2	0.06	815,000.00	48,900.00	Aceptar		SE INCLUYE LE
19	R17	INACTIVO	0.3	0.2	0.06	810,000.00	48,600.00	Aceptar		SE INCLUYE LE
20	R15	INACTIVO	0.3	0.2	0.06	800,000.00	48,000.00	Aceptar		SE INCLUYE LE

<b>R.CONTINGENCIA</b>	<b>17,327,726.10</b>
<b>R.GESTIÓN</b>	<b>13,862,180.88</b>

7.8.5. *Ficha de riesgos*

**Cuadro 7.25. Ficha de riesgos**

FICHA DE RIESGOS								
ID	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA	PRIORIDAD	RIESGO	CONTROLADOR DE RIESGO	IMPACTO	CONROLADOR DE IMPACTO	
R3	NATURALES	GEOLOGÍA	1	Inestabilidad global (hastiales, boveda y solera) del macizo rocoso en el interior del Túnel por derrumbe y afectación de la sección transversal	1. Alteración del estado tensional del macizo rocoso. 2. Imprevisibilidad exacta de las condiciones geológicas/geotecnicas y sus variaciones	1. Pérdida de vidas humanas 2. Paralización del proyecto y afectación de su línea base 3. Reposición y reforzamiento de la infraestructura afectada	1. Existencia de Roca Tipo IV y V 2. Alta columna de roca de Montaña por encima de los 1000 metros, desde el eje del Túnel	
PROBABILIDAD DE RIESGO (PR)		PROBABILIDAD DE IMPACTO (PI)	VALOR DE RIESGO (PRxPI)		PERDIDA TOTAL (PT) US	PERDIDA ESPERA (PE)	RESPUESTA AL RIESGO	
ALTA		0.7	MUY ALTO	0.8	0.56	10,000,000.00	5,600,000.00	MITIGAR
IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE RESPUESTA								
PLAN DE PREVENCIÓN	PLAN DE CONTINGENCIA	PROBABILIDAD DE RIESGO 2 (PR)	PROBABILIDAD DE IMPACTO 2 (PI)	VALOR DE RIESGO 2 (PRxPI)	PERDIDA ESPERA 2 (PE)	RRL		
1. Adecuado Procedimiento Constructivo. 2. Correcto Mapeo Geológico	1. Secciones de Sostenimientos diseñadas para Squezzing- Tipo de IV/V 2. Secciones de Sostenimientos diseñadas para Rockbursting- Tipo de IV/V	MEDIANA	0.5	ALTO	0.4	0.2	2,000,000.00	7.20

## **7.9. Plan de gestión de las compras**

### **7.9.1. Estrategia de contratación**

El sistema de gestión para las compras desarrollado para este Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2 sirve para garantizar un control adecuado de los abastecimientos por medio de:

- Evaluación preliminar de los proveedores de los materiales permanentes pedidos por contrato, con referencia a la complejidad y a las características del producto o servicio entregado.
- Definición y revisión de los documentos de compra antes de la emisión.
- Pruebas, controles y ensayos sobre los productos entregados.

El Project Manager del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2, el equipo técnico y el jefe de Procura debe decidir fabricar o hacer en obra, o comprar / subcontratar con base en tres criterios clave:

- Servicios especializados.
- Consideraciones de relaciones comunitarias.
- Escasez de recursos que puede ser cubierta por un proveedor.

Definidos los materiales, servicios y subcontratos requeridos para el desarrollo del proyecto. El jefe de Procura incluirá en el Plan de Gestión de las Compras, los posibles postores (proveedores) que se identifique en esta etapa. Estos postores deben pasar por el proceso de selección de acuerdo con el Lineamiento de la gestión de compras.

Los responsables de roles claves del proyecto revisan el Plan de la Gestión de Compras. El Plan de Gestión de las Compras contiene la lista de todos los elementos a adquirir, y por cada elemento contiene la siguiente información:

- Presupuesto asignado.
- Costo real.
- Cuando corresponda, hitos del proceso de licitación, indicando lo siguiente:
  - ✓ Inicio del concurso.
  - ✓ Entrega de bases: propuesta técnica incluyendo todas las condiciones tales como requerimientos de garantías, adelantos, *staff*, etc.
  - ✓ Presentación de consultas.
  - ✓ Entrega de cotizaciones.
  - ✓ Adjudicación
  - ✓ Posibles postores

Los hitos del plan de gestión de las compras se calculan realizando una proyección “hacia atrás”, obteniendo de esta forma el tiempo más tardío en el cual pueda iniciarse el proceso de procura sin afectar el cronograma del proyecto.

El plan de gestión de las compras será actualizado por el jefe de Procura cuando existan retrasos o inconvenientes para el abastecimiento oportuno de los insumos, de la misma forma como se planteó el plan de adquisiciones inicial.

### 7.9.1.1. Definiciones

Las definiciones para la gestión de compras se detallan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7.26. Definiciones para la gestión de compras**

Nº	Término	Definición
1	Long lead ítems	Bienes de capital tales como equipos de rotación o elementos de importación que incluyen fabricación en el extranjero.
2	Expediting	Tiene por objetivo el mantener los tiempos de suministro de materiales
3	Compra local	Es el proceso para realizar el abastecimiento de materiales e insumos de manera local en los proyectos u obras.
4	Licitaciones	Es el concurso que se realiza para la adquisición de materiales, servicios y subcontratos.
5	Compras recurrentes	Son aquellos que por la cantidad o aplicación se requieren constantemente en obra y para su adquisición se elabora un ACA (Acuerdo de Compra ).
6	Compras Programadas	Es el proceso de abastecimiento por el cual se realiza las compras consolidadas (que corresponden a materiales y/o servicios para todas las obras y UNE; que además son identificados por sede central).

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

### 7.9.1.2. Gestión y control de compras

El Sistema de Gestión del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2 es estructurado de modo tal que asegure que los documentos utilizados por la Oficina de Procura deben contener todos los datos e información necesaria para poder definir adecuadamente a los proveedores. Se debe verificar que lo requerido a ser comprado, contenga especificaciones técnicas, prescripciones de calidad, cantidades, verificar los tiempos de entrega, costos, verificar los tiempos de entrega, etc.

Los siguientes aspectos son muy relevantes en relación con la Gestión de Adquisiciones para el Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2:

- En los documentos del Plan para la Dirección del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2 del Consorcio Icosaedro, están establecidas todas las

responsabilidades para gestionar óptimamente el Abastecimiento, pero al tener en cuenta que la naturaleza de los proyectos, se recomienda que el responsable de Procura tenga un rol particular y sui generis según el tipo de proyecto.

- El jefe de Ingeniería de la Construcción, con el soporte del jefe de Procura, tiene la responsabilidad de identificar los “*long lead items* críticos o estratégicos” al inicio del planeamiento del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2, dado que su cadena de abastecimiento requiere de plazos mayores al estándar y con un alto riesgo de ser atendidos en forma extemporánea, afectando el cumplimiento del plazo contractual con el cliente.
- El jefe de Procura verifica los pre-acuerdos o acuerdos comerciales de compra, existentes desde la licitación.
- La Gestión de Compras debe iniciarse luego del Kick off Meeting (KOM) del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2; lo cual permite un arranque rápido de la obra, independientemente de la elaboración del Plan compromiso del proyecto, que da lugar al cronograma de recursos para un horizonte del plazo total del proyecto.
- El jefe de Ingeniería de Construcción debe informar los posibles cambios en el Proyecto que puedan significar la modificación de las compras previstas o que adicione compras imprevistas.

Figura 7.15. Flujo de compras por licitación

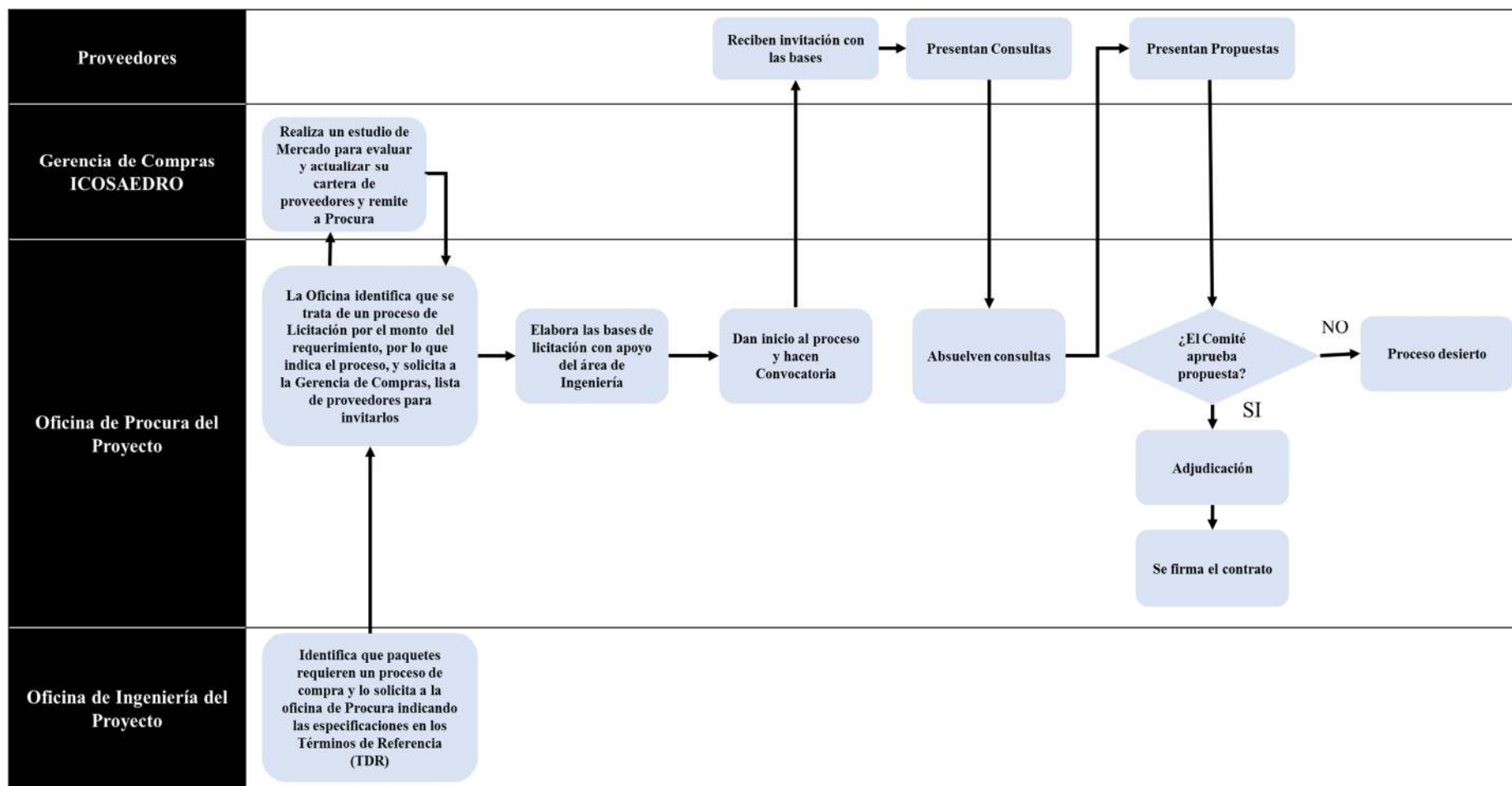
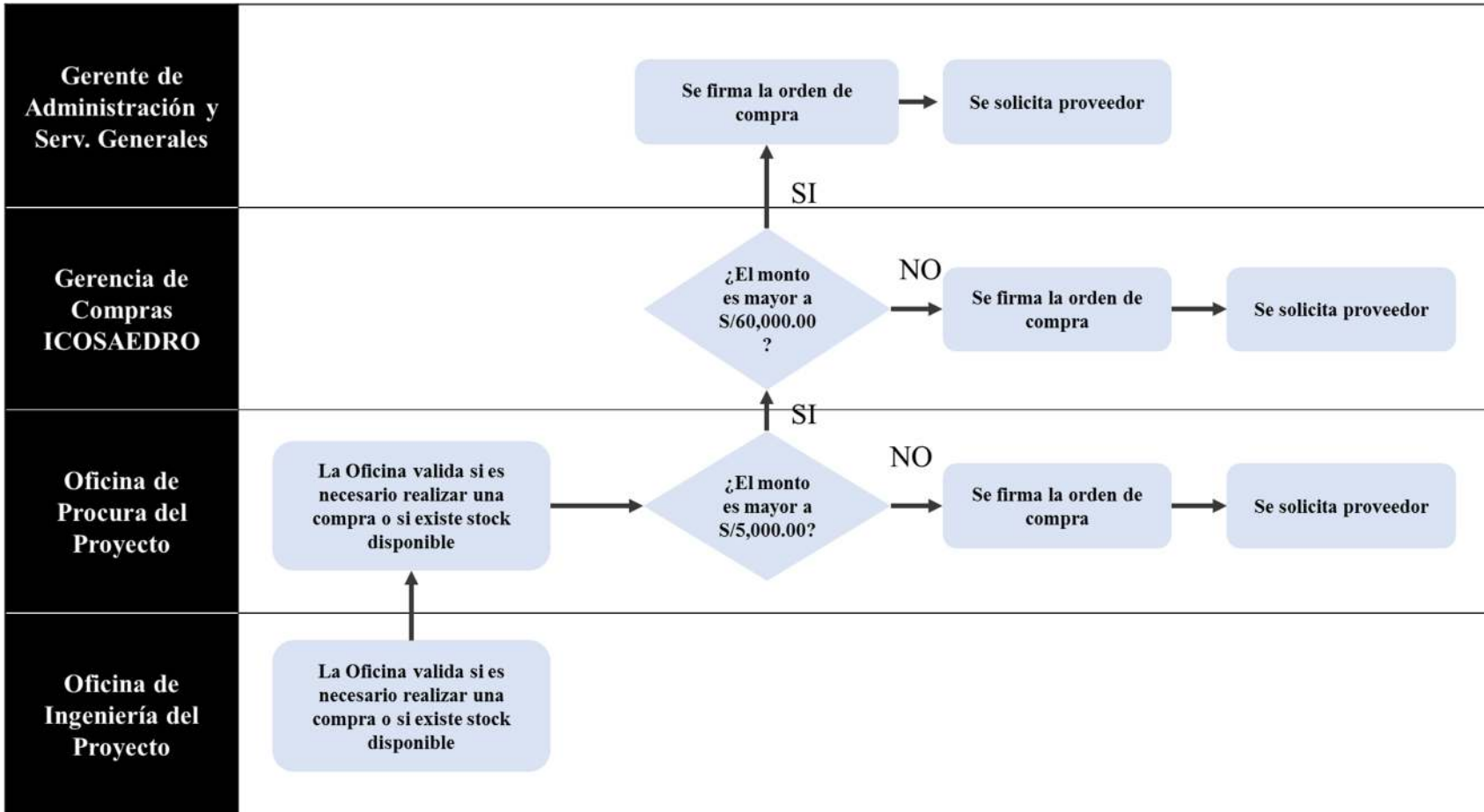


Figura 7.16. Flujo de compras directas



### **7.9.1.3. Calendario de uso de recursos**

El calendario de utilización de recursos debe ser remitido por el jefe de Planificación y Control del Proyecto a la Gerencia de Administración y a la Jefatura de Compras, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Antes de la elaboración del plan para la dirección del proyecto, se remite el calendario de recursos (obtenido en la transferencia de información), con el objetivo que las áreas de soporte de la sede central tengan una referencia de la envergadura de lo que se tiene que abastecer al proyecto (conforme al presupuesto oferta).
- Cuando se finalice la elaboración del plan para la dirección del proyecto se remite los calendarios de materiales y sub contratos.
- En la fase de monitoreo y control se remiten los calendarios actualizados con el saldo del proyecto, identificando las variaciones en las cantidades y los cambios de los insumos seleccionados inicialmente.

### **7.9.1.4. Base de datos de los proveedores**

La información de los Proveedores se encuentra registrada en una base de datos administrada por el área de compras de la sede central del Consorcio Icosaedro, en esta base de datos se centraliza la información y se actualiza constantemente. Los proveedores de esta lista se encuentran seleccionados como posibles Postores para suministrar/adjudicar los materiales y servicios que requiera el Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2.

El jefe de Procura en obra debe hacer una búsqueda de los Proveedores potenciales de la zona local de la Región Piura y enviará el listado al área de compras para incluirlos en la base de datos de Proveedores.

Siempre que sea posible se debe emplear la base de datos para seleccionar a proveedores ya que contiene información respecto al nivel de cumplimiento de los proveedores que han trabajado en la organización.

En algunos contratos de compras se especifica que el cliente aprobará los materiales y/o proveedores de determinados insumos o servicios, en estos casos, la aprobación del cliente se contempla como uno de los criterios de selección más importantes.

### **7.9.1.5. Solicitud Interna de Compras - SIC**

Las solicitudes de compra son emitidas por los responsables autorizados de acuerdo a lo definido en el lineamiento de gestión de compras, el Project Manager del Proyecto

Especial Túnel Trasandino – PET2 las aprueba en el sistema; el jefe de Procura deberá corroborar las cantidades solicitadas con los acumulados y saldos previstos de acuerdo a la Oferta Económica.

Todo requerimiento de compra se formaliza con una solicitud de compra (SIC/SSC) registrada en el sistema Oracle EBS debidamente aprobado, siendo el único medio por el cual se inicia el proceso de compras.

El requerimiento de los EPP es elaborado por el jefe de SSOMA en función del histograma de personal previsto por el jefe de Planificación y Control del Proyecto.

Los responsables de elaborar y aprobar la solicitud de compra, orden de compra, acuerdos de compra, liberación de acuerdos, son aquellos definidos por el Project Manager del Proyecto en el Plan de firmas y de acuerdo a las listas de aprobadores definidos en el Lineamiento Gestión de compras.

Las SIC emitidas serán aprobadas por el Project Manager del Proyecto y el Ingeniero Residente, además las Órdenes de compra y su sustento serán aprobadas de la siguiente manera:

- Montos menores o iguales a USD 1500 o S/ 5000: con la firma del jefe de Procura y el Gerente Administrativo y Financiero.
- Montos mayores a USD 1500 o S/. 5000 y menores o iguales a USD 20 000 o S/ 60 000: con la firma del jefe de Procura, el Gerente Administrativo y Financiero y el Project Manager.
- Montos mayores a USD 20 000 o S/ 60 000 con las firmas del Gerente Administrativo y Financiero, el Project Manager y Gerente de Administración y Servicios Generales. Debiendo tener adjunto la aprobación del Comité Técnico de Aprobación (CTA).

Si la compra de materiales, productos, equipos, etc. es mayor de los límites previstos en los poderes del Project Manager y/o mayor de los límites previstos en el Budget de Proyecto, la aprobación del CTA es necesaria.

En el caso de compra por motivos de “emergencia o en el caso de compras menores” menores a S/ 500 el gerente administrativo y financiero revisará esta compra directa por caja chica; estas compras son autorizadas por el jefe de Procura y deberán ser sustentadas ante el Project Manager. Las compras menores de S/ 3000 no necesitan cuadro comparativo.

Culminada la recepción de las ofertas, recomendadas en un número mínimo de tres, y las eventuales negociaciones con los Proveedores seleccionados, las mismas se incluyen luego en el Cuadro de las Ofertas (CDO) analizadas y evaluadas por las funciones antes mencionadas a fin de realizar la selección final. Los criterios de elección están especificados en el “Lineamiento de la gestión de compras”.

#### **7.9.1.6. Seguimiento del Abastecimiento**

Las solicitudes de compra son emitidas por los responsables autorizados de acuerdo a lo definido en el lineamiento de gestión de compras, el Project Manager del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2 las aprueba en el sistema; el jefe de Procura deberá corroborar las cantidades solicitadas con los acumulados y saldos previstos de acuerdo la Oferta Económica. El jefe de Procura realiza el seguimiento (*expediting*) para mantener los tiempos de suministro de materiales, de manera que se cumpla con el cronograma compromiso del proyecto.

Dependiendo del tipo de suministro, servicio, materiales se procederá de la siguiente forma:

- Identificar los tiempos de producción de materiales.
- Mantener contacto con los proveedores sobre las órdenes asignadas para monitorear el desarrollo del suministro y resolver problemas.
- Facilitar la emisión y aprobación de los planos, procedimientos, especificaciones e información de ingeniería aprobada (por el cliente si es el caso), para remitirla al proveedor.
- Reportar el estado del suministro de los materiales del proyecto al responsable de proyecto.

#### **7.9.1.7. Verificación de las Existencias en Almacén del Proyecto**

El jefe de almacén efectúa el inventario rotativo de las existencias en almacén y señala las existencias al jefe de Procura y al jefe de Equipos, los últimos para repuestos y componentes (neumáticos, lubricantes, filtros, etc.), al Project Manager y eventuales anomalías en las existencias en almacén. Si las anomalías encontradas tienen efectos considerables en las previsiones de Budget del Proyecto y en caso se manifiesten riesgos de desviación de los objetivos del Budget Anual y Plan Industrial, el Project Manager informa de inmediato al CTA.

#### **7.9.1.8. Pedidos de Transporte - RDT**

Los Pedidos de Transporte (RDT) de materiales, maquinarias, repuestos, etc., son emitidos, según las necesidades, por los funcionarios interesados y aprobados por el jefe de Procura e informados al Project Manager. Se requiere la aprobación del Project Manager para los RDT antes que sean gestionados por el jefe de Procura.

#### **7.9.2. Listado general de proveedores**

La información de los proveedores se encuentra registrada en la base de datos del área de compras. Los proveedores de esta lista se encuentran seleccionados como posibles postores para suministrar/adjudicar el material y servicio que requiera el proyecto.

El responsable de soporte administrativo en obra debe hacer una búsqueda de los proveedores potenciales de la zona y enviar el listado al área de compras para incluirlos en la base de datos de Proveedores.

Siempre que sea posible se debe emplear la base de datos para seleccionar a Proveedores. En dicho listado aparecen fundamentalmente los siguientes datos:

- Nombre del proveedor;
- Dirección, zona geográfica de actuación y persona de contacto;
- Servicios y/o productos que han sido valorados;
- Los criterios de evaluación, de seguimiento y el último dictamen al respecto (Aceptado; Aceptado con Reserva; No Aceptado).

El jefe de Procura utiliza este listado como referencia para seleccionar a los proveedores que emplearán en las diferentes actividades. los eventuales proveedores que se hayan identificado y que no estén incluidos en el listado se gestionarán según los procedimientos de la empresa.

#### **7.9.3. Evaluación, revaluación y actualización del listado de proveedores a raíz del monitoreo**

Una vez seleccionado el proveedor según las modalidades descritas en lo descrito en el presente Plan de Gestión de Costos, es gestionado por las funciones de la empresa de referencia que lo someten a seguimiento continuo con el fin de garantizar unas prestaciones contractuales que sean conformes a los estándares que se han fijado en los documentos contractuales.

El jefe de Procura retroalimentará anualmente a la oficina central de los socios (gerente de Administración y Servicios Generales y al jefe de Procura) sobre el

desempeño de los Proveedores para poder actualizar el listado general de proveedores teniendo en cuenta las prestaciones que los diferentes Proveedores, tanto históricos como nuevos que se han prestado durante el año de referencia.

Antes del 31 de enero del año siguiente al de referencia, el Project Manager enviará al CTA los Listados de proveedores y monitoreo (VLPM), que incluirán los resultados del seguimiento de los proveedores; estos listados deberán ser verificados por el jefe de Procura antes de su envío al CTA.

Los listados VLPM que se envían al ADM (Finanzas) tendrán que incluir también los principales Proveedores Locales de materiales permanentes, repuestos, aparatos, equipos y máquinas que se han gestionado con órdenes emitidos a nivel local; estas fichas VLPM, además de indicar los proveedores, recogen también una serie de requisitos a cumplir, que una vez rellenos, permiten establecer una clasificación en base a la cual los Proveedores pueden ser: Aceptados; Aceptados con Reserva; No Aceptados.

#### ***7.9.4. Identificación de los paquetes de compra***

Tomando en consideración la EDT, se identificó los paquetes de compra y se desarrolló la matriz de adquisiciones.

**Cuadro 7.27. Matriz de adquisiciones**

EDT	NOMBRE DE PAQUETE DE TRABAJO	DURACIÓN	HITO DE INICIO	INICIO DE PROCESO	FIN DE PROCESO	CONTRATO	TIPO DE CONTRATO	Monto de aproximado Contrato	INICIO DE CONTRATO	FIN DE CONTRATO	POSIBLES POSTORES
<b>1.1</b>	<b>GESTIÓN DE PROYECTO</b>	<b>1825 días</b>	<b>lun 01/03/21</b>								
1.1.1	Inicio	0 días	lun 01/03/21			NO HAY CONTRATOS	NA				
1.1.2	Plan para la Dirección del Proyecto	30 días	lun 01/03/21			NO HAY CONTRATOS	NA				
1.1.3	Cierre	121 días	jue 30/10/25			NO HAY CONTRATOS	NA				
<b>1.2</b>	<b>INGENIERÍA</b>	<b>221 días</b>	<b>mié 31/03/21</b>						<b>01/03/2021</b>	<b>30/08/2021</b>	
1.2.3	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN TÚNEL DE TRASVASE Y PORTALES	176 días	mié 31/03/21	2/01/2021	28/02/2021	CONTRATO N° 1 (SERVICIOS DE CASA DE INGENIERÍA)	PRECIO FIJO CERRADO	S/5,000,000.00	01/03/2021	30/08/2021	
<b>1.4</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>1825 días</b>	<b>lun 01/03/21</b>						<b>15/02/2021</b>	<b>30/01/2026</b>	
1.4.1	OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES	1825 días	lun 01/03/21	2/01/2021	28/02/2021	CONTRATO 2 (MAQUINARIAS Y EQUIPOS)	PRECIO FIJO CERRADO	S/16,461,801.00	15/02/2021	28/02/2026	
2/01/2021				28/02/2021	CONTRATO 3 (MATERIALES VARIOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/5,487,267.00	31/12/2025			
2/01/2021				28/02/2021	CONTRATO 4 (PRUEBAS Y ENSAYOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/627,117.00	30/01/2026			
1.4.2	ACCESOS	538 días	lun 01/03/21	2/01/2021	28/02/2021	CONTRATO 2 (MAQUINARIAS Y EQUIPOS)	PRECIO FIJO CERRADO	S/13,257,834.00	15/02/2021	30/08/2022	
2/01/2021				28/02/2021	CONTRATO 3 (MATERIALES VARIOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/4,419,278.00	31/07/2022			
2/01/2021				28/02/2021	CONTRATO 4 (PRUEBAS Y ENSAYOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/505,061.00	31/07/2022			
1.4.3	TUNEL	1563 días	jue 29/07/21	1/04/2021	1/07/2021	CONTRATO 2 (Adquisición de TBM)	PRECIO FIJO CERRADO	S/94,694,067.00	01/07/2021	30/11/2025	
1/04/2021				1/07/2021	CONTRATO 3 (MATERIALES VARIOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/16,710,718.00	31/10/2025			
1/04/2021				1/07/2021	CONTRATO 4 (PRUEBAS Y ENSAYOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/1,893,882.00	30/11/2025			
1.4.4	PORTAL DE ENTRADA	92 días	lun 22/11/21	1/06/2021	1/11/2021	CONTRATO 3 (MATERIALES VARIOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/271,709.00	1/09/2021	28/02/2022	
1/06/2021				1/11/2021	CONTRATO 4 (PRUEBAS Y ENSAYOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/30,794.00	31/01/2022			
1/06/2021				1/11/2021	CONTRATO 2 (MAQUINARIAS Y EQUIPOS)	PRECIO FIJO CERRADO	S/1,539,680.00	28/02/2022			
1.4.5	PORTAL DE SALIDA	78 días	lun 01/03/21	2/01/2021	28/02/2021	CONTRATO 3 (MATERIALES VARIOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/183,075.00	1/02/2021	31/05/2021	
2/01/2021				28/02/2021	CONTRATO 4 (PRUEBAS Y ENSAYOS)	CONTRATO DE PRECIO FIJO	S/20,749.00	30/04/2021			
2/01/2021				28/02/2021	CONTRATO 2 (MAQUINARIAS Y EQUIPOS)	PRECIO FIJO CERRADO	S/1,037,421.00	31/05/2021			
1.4.6	GESTIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	1772 días	lun 01/03/21	2/01/2021	28/02/2021	CONTRATO N° 1 (SERVICIOS DE CASA DE INGENIERÍA)	PRECIO FIJO CERRADO	S/ 6,751,657.00	1/02/2021	30/11/2025	
<b>1.5</b>	<b>OPERACIÓN DE PRUEBA</b>	<b>91.8 días</b>	<b>jue 30/10/25</b>						<b>jue 30/10/25</b>		
1.5.1	FIN OBRAS TÚNEL	0 días	jue 30/10/25			NO HAY CONTRATOS	NA		jue 30/10/25		
1.5.2	Periodo de Prueba	60 días	vie 31/10/25			NO HAY CONTRATOS	NA		vie 31/10/25		
1.5.3	Entrega de Obra	31 días	mar 30/12/25			NO HAY CONTRATOS	NA		mar 30/12/25		
<b>1.5.4</b>	<b>FIN COMPONENTE I</b>	<b>0 días</b>	<b>jue 29/01/26</b>			<b>NO HAY CONTRATOS</b>	<b>NA</b>		<b>jue 29/01/26</b>		

#### **7.9.4.1. Documentos de compra**

Para efectos del trabajo se ha elegido el paquete de “Ingeniería para la Construcción de Túnel de Tránsito y Portales”, por ser uno de los más importantes que se ha considerado subcontratar en su totalidad

##### Descripción del paquete de trabajo:

Este paquete comprende la presentación de seis informes de avance y toda la ingeniería que vendría a ser el expediente que incluye el diseño final del Túnel con planos de ejecución de obra, las especificaciones técnicas y sus respectivos metrados, costos y presupuestos en base a sus estudios básicos de topografía y geología y geotecnia, así como los estudios específicos de Estructuras, Hidrología e Hidráulica, así como el estudio de impacto ambiental).

Tras una reunión de expertos se ha establecido dar un plazo de 150 días calendario al proveedor para la ejecución de este paquete y el monto referencial establecido es de S/ 1 300 000.00

##### Requisitos mínimos que deben cumplir los proveedores:

Los requisitos mínimos que deben cumplir los proveedores, como certificados, experiencia, capacidad técnica, capacidad financiera, etc., son plasmados en los términos de referencia (TDR).

##### Documentación de la oferta:

El precio final con la estructura de precios desglosados, recursos previstos, planificación de los trabajos, etc. Pueden visualizarse en la presentación de la propuesta.

#### **7.9.4.2. Matriz de decisión**

En esta matriz se visualizará el resumen de los criterios de adjudicación, de la propuesta técnica y económica. Al respecto, véase el Anexo N° 10.

#### **7.9.5. Proforma de contrato**

Al respecto, véase el Anexo N° 9.

#### **7.10. Componentes adicionales**

##### **7.10.1. Planes de transición o transferencia**

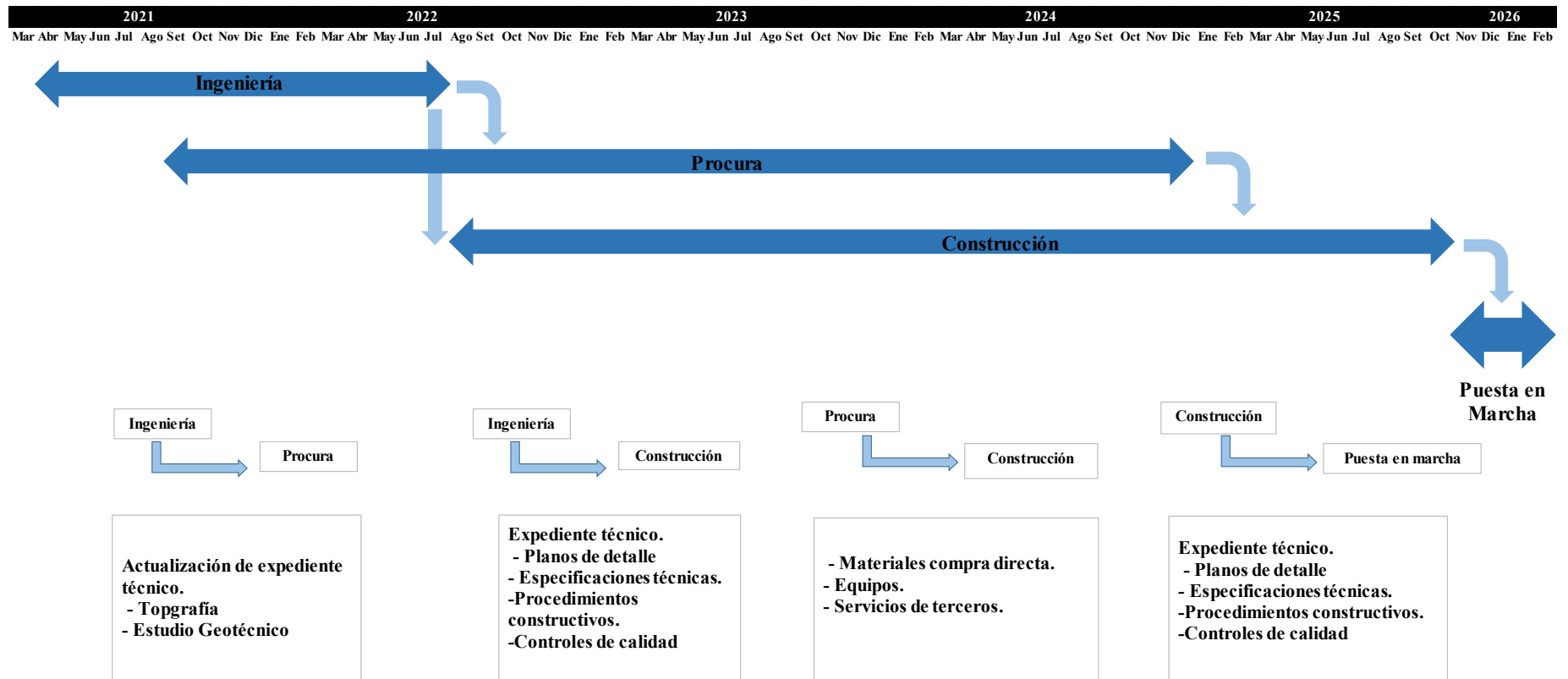
Para establecer el plan de transición y transferencia se toma en consideración las fases del proyecto.

Gestión del proyecto:

- Fase N° 01: Ingeniería.
  - 1) Fase N° 02: Procura.
  - 2) Fase N°03 Construcción.
  - 3) Fase N° 04: Operación de prueba.

El detalle de las fases se encuentra descrito previamente en el capítulo 7.1.4.

**Figura 7.17. Plan de transferencia**



### **7.10.2. Sistema de control de cambios**

Para el Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2 se realizará el Control Integrado de Cambios, con la finalidad de establecer un proceso de revisión todas las futuras solicitudes de cambio; verificar su aprobación y gestionar cambios a cualquiera de los entregables, conformantes del proyecto, así como a documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto; y comunicar las decisiones al CTA.

Este proceso revisará todas las solicitudes de cambio a documentos del Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2, sus entregables o su plan para la dirección del proyecto y tiene como objetivo, determinar la resolución de las solicitudes de cambio. La propuesta de valor que se busca con este proceso es que todos los posibles y futuros cambios se documenten dentro del proyecto y se aborden de manera holística, tomando en cuenta el impacto y por ende el riesgo en el proyecto. Finalmente, para el proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2, por su naturaleza y complejidad, muy probablemente, surgirán cambios. La idea central de este sistema de control es realizarlos tomando en cuenta los objetivos o planes generales del proyecto. Este Sistema de Control de Cambios se desarrollará durante todo el proyecto.

### **7.10.3. Flujo de control de cambios**

Para el Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2, el proceso de la inserción, análisis y evaluación de un cambio se trabajará según el flujo descrito en la figura 7.18.

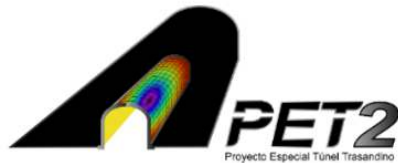
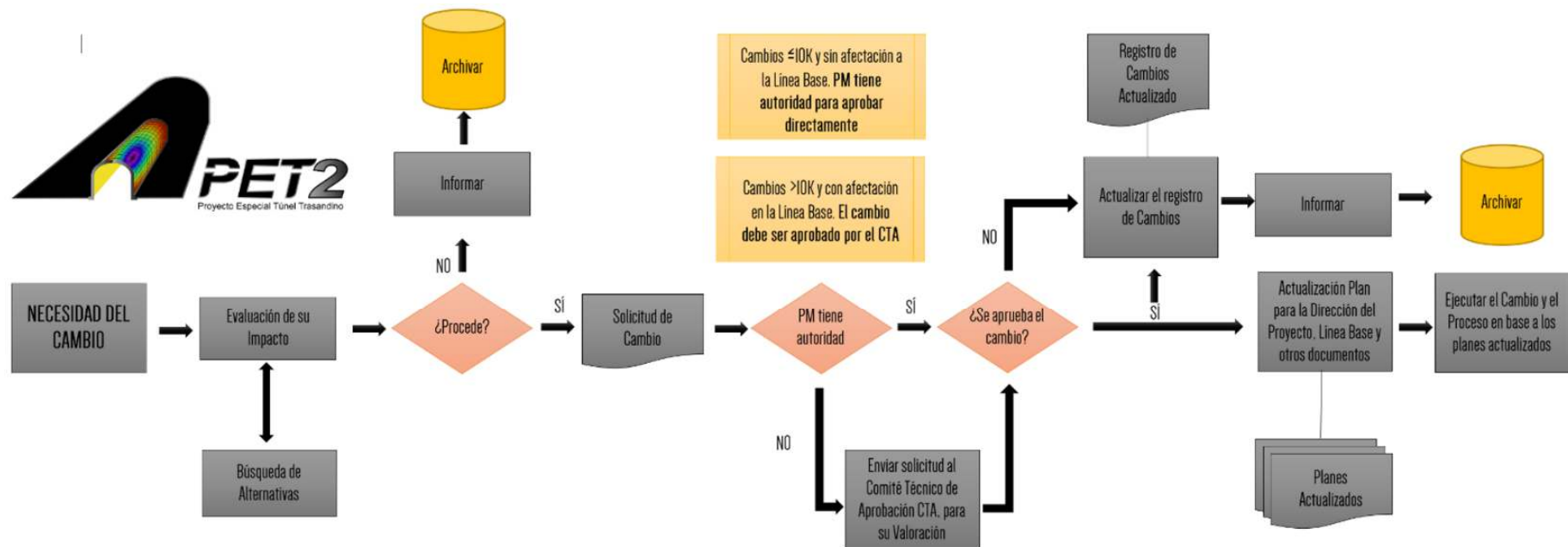


Figura 7.18. Flujo de control de cambios



#### 7.10.4. *Comité de control de cambios*

La línea base del proyecto estará compuesta por cuatro líneas base independientes:

- Línea base del alcance
- Línea base del cronograma
- Línea base de los costos
- Línea base geológica para proyectos *underground*

Cualquier cambio a una de estas líneas base para el Proyecto Especial Túnel Trasandino – PET2, deberá ser gestionado a través del control integrado de cambios y debe ser aprobado por el CTA de ILF Consulting Engineers, el cual está compuesto por los profesionales descritos en el cuadro 2-2. La línea base del alcance se usará para evaluar el desempeño del proyecto.

**Cuadro 7.28. Comité Técnico de Aprobación**

Ítem	Miembro	Cargo	Abreviatura
1	Ing. Pirmin Praxmarer	Sponsor	<b>SP1</b>
2	Ing. Erika Huamán Guevara	Sponsor	<b>SP2</b>
3	Ing. Pedro José Guerrero	Gerente de Proyecto	<b>PM</b>
1	Ing. Silvana Paima	Board PEIHAP	<b>BOx</b>
2	Ing. Oscar Peña		

## CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO

### 8.1 Críticas del trabajo realizado

#### 8.1.1 Análisis de cumplimientos

Tomando en cuenta el alcance, calendario y calidad se procederá a evaluar los capítulos del Trabajo de Investigación.

**Cuadro 8.1. Análisis de cumplimiento**

CAPITULOS	ALCANCE	CALENDARIO	CALIDAD
I. Introducción	✓	✓	✓
II. Generalidades	✓	✓	✓
III. Marco Metodológico	✓	✓	✓
IV. Marco Teórico	Se tuvo que ajustar reiteradas veces el contenido de este capítulo.	✓	Problemas con formato APA y citas
V. Marco Referencial	✓	✓	✓
VI. Inicio del Proyecto	✓	✓	✓
<b>VII. Planificación del Proyecto</b>			
Enfoque	✓	✓	✓
Plan de Gestión del Alcance	✓	✓	✓
Plan de Gestión de los Plazos	Se trabajó varias versiones del documento	Por lo complejo del entregable fue uno de los que más tiempo tomó en presentarse.	Se contaba con una sola versión del cronograma, la cual inicialmente no era fácil de editar.
Plan de Gestión de Costos	✓	Al haber dependencia con el plan de Gestión de plazos también hubo un retraso en la entrega.	✓
Plan de Gestión de Calidad	✓	✓	✓
Plan de Gestión de los Recursos (Humanos)	✓	✓	✓
Plan de Gestión de las Comunicaciones	✓	✓	✓
Plan de Gestión de Riesgos	Se cambió de metodología y se modificó gran parte de esta sección	Demoras en la entrega del documento	Se armó un documento sin el formato establecido para el documento.
Plan de Gestión de Compras	✓	✓	Los gráficos de los flujos de compras no estaban alienados con el resto del documento
Componentes adicionales	✓	✓	✓
VIII. Análisis de Gestión del Equipo	✓	✓	✓
IX. Conclusiones	✓	✓	✓
X. Recomendaciones	✓	✓	✓

### 8.1.2 Problemas encontrados

- Desarrollo del plan de gestión de riesgos: el equipo realizó dos cambios en este plan, ya que durante el desarrollo de la maestría se fue aprendiendo nuevas metodologías que hicieron replantear lo trabajado y complementarlo con un análisis más detallado. Se considera como un problema debido a que fue el subcapítulo que más modificaciones presentó.
- Definición de objetivos: esta parte del Trabajo de Investigación fue la que causó más debate, debido a que se recibió diferente retroalimentación sobre cómo se debía tipificarlos. Fue uno de los puntos débiles donde el asesor puso más énfasis en la revisión.
- Diseño y maquetación del documento: los miembros del equipo de trabajo manejaban diferentes criterios respecto a cómo debía organizarse y estructurar un documento. En más de una ocasión hubo descontento en las versiones de los entregables. Este punto fue trabajado por el equipo buscando estandarizar un mismo formato.

## 8.2 Lecciones aprendidas del trabajo en grupo

### 8.2.1 Organización del equipo (liderazgo – división de tareas – roles)

El equipo se organizó de manera equitativa, si bien, en un inicio, uno de los integrantes tomó el liderazgo, a medida que nos conocíamos, todos liderábamos según la situación, claro está, que por tema de conocimiento y especialización en el tema (túneles), uno de los integrantes fue el guía y quién orientó al equipo.

En el equipo se puede identificar los siguientes roles:

**Cuadro 8.2. Roles en el equipo de trabajo**

Integrante	Rol
Pedro José Guerrero Escobar	Líder inicial, dirigir las exposiciones grupales, control de calidad de la diagramación y formato de los entregables.
Erika Huamán Guevara	Facilitadora de las reuniones, soporte en temas técnicos, control de la calidad de la redacción en los entregables.
Blanca Silvana Paima Limaylla	Facilitadora de reuniones, soporte en temas de especialidad estructural y temas técnicos, cohesionadora.
Oscar Roberto Peña Ramírez	Conciliador por naturaleza, evaluador crítico desde un punto distinto al de un ingeniero civil, estrategia y soporte en todo lo relacionado a metodología ágil.

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

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

En el equipo, cada integrante del equipo participó en el desarrollo de cada entregable. Sin embargo, cada uno tiene habilidades particulares en los que su participación destacó, como se muestra a continuación:

**Cuadro 8.3. Análisis de la participación de cada miembro**

Integrante	Análisis	Diagramación, edición, formato	Redacción	Puntualidad en reuniones	Calidad de las entregas
Pedro José Guerrero	18	19	17	16	19
Erika Huamán Guevara	18	16	18	19	17
Blanca Silvana Paima Limaylla	18	16	16	19	17
Oscar Roberto Peña Ramírez	19	17	17	18	17

Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

### 8.2.3 *Gestión de los conflictos (narrativo) – experiencias*

El equipo, a pesar de las limitaciones dadas por la pandemia, tuvo el gran reto de coordinar virtualmente todo, era algo totalmente nuevo para nosotros, pues teníamos que aprender a conocernos sin conocernos, y así comenzamos. Al principio con algunos recelos, poco a poco entramos en confianza y nos dimos cuenta, que éramos un equipo valioso, cada uno de nosotros era muy responsable, ninguno se desentendía de las responsabilidades asignadas.

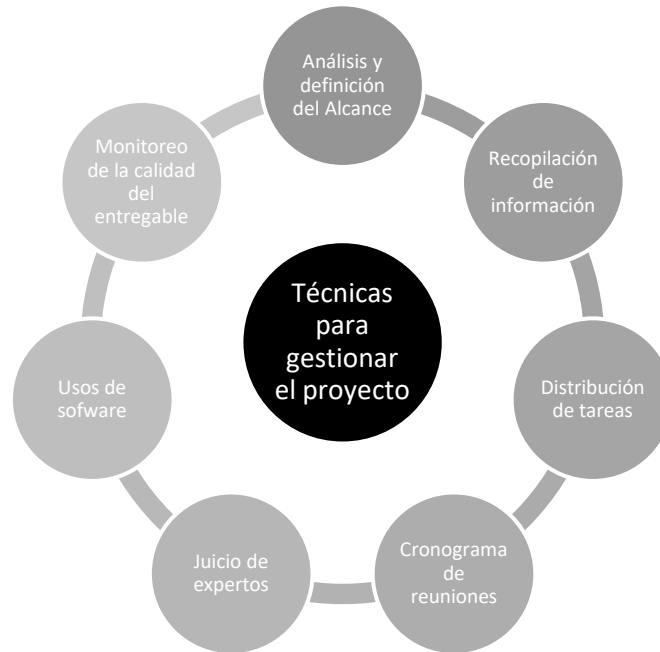
Sin embargo, como toda relación, hubo momentos de tensiones, por diferencias de opinión, por falta de una adecuada comunicación respecto de nuestras limitaciones de horario que, a veces, no permitía que coincidiéramos todos en las horas pactadas para hacer los trabajos, y otras situaciones, que nos llevó a discusiones fuertes, que inclusive alguno de los integrantes manifestó que estaba pensando en la posibilidad de retirarse del grupo; no obstante, era necesario el diálogo sincero entre el equipo, esto nos ayudó a manifestar mejor nuestros puntos de vista, nuestras limitaciones a aceptar nuestros errores, a disculparnos, a ser más empáticos y así pasar esa tormenta para llegar hasta nuestra meta.

Ahora, hemos logrado ser un equipo cohesionado, con sus grandes diferencias pero sólidos e inquebrantables como equipo.

### 8.3 Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto

Como equipo hemos hecho uso de distintas técnicas y herramientas para la gestión de proyectos lo que nos ha permitido el cumplimiento de nuestros objetivos y a la vez han hecho más eficiente nuestro trabajo.

**Figura 8.1. Técnicas utilizadas en la gestión del proyecto**

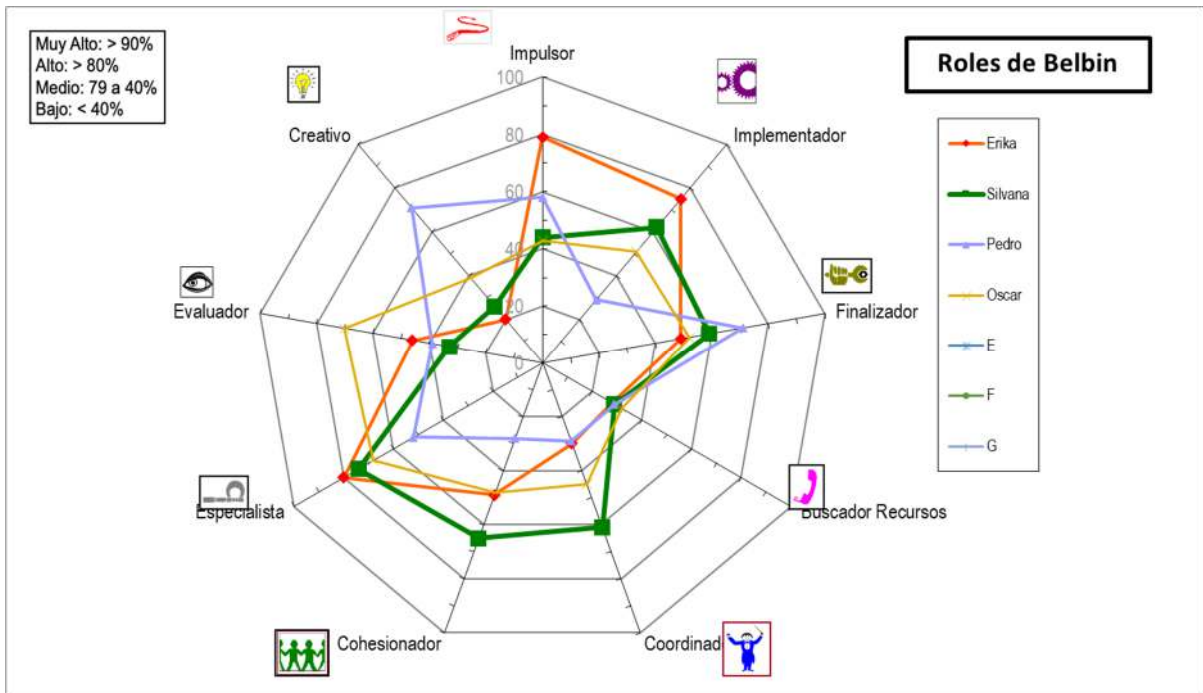


Elaboración: Autores de este Trabajo de Investigación.

### 8.4. Puntos fuertes y áreas de mejora

Se ha tomado como guía la Evaluación Belbin de observadores y autopercepción de cada miembro del equipo.

**Figura 8.2. Radar Belbin**



Gracias a esta evaluación se ha identificado los principales puntos fuertes y las áreas de mejoras que tenemos como equipo.

**Cuadro 8.4. Análisis de puntos fuertes y áreas de mejora**

Puntos fuertes	Áreas de mejora
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Experiencia del equipo, aportando cada uno desde su rol de especialista</li> <li>•Responsabilidad, somos un equipo comprometido con el proyecto</li> <li>•Organización y proactividad somos un equipo que se reúne con frecuencia evalúa ideas y automáticamente las convierte en acciones, desarrollamos un rol de implementador.</li> <li>•Impulsor, como un equipo que bajo circunstancias difíciles ya sea para uno de los miembros o del equipo en conjunto hemos podido trabajar y sacar adelante el proyecto.</li> <li>•Somos un equipo que constantemente buscamos oportunidades de mejora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mejorar y unificar nuestros estándares de calidad en el formato y diagramación de los entregables.</li> <li>•Mejorar la comunicación respecto a nuestras limitaciones para el cumplimiento de los compromisos asumidos en los tiempos pactados.</li> </ul>

## CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

### Primera.-

Sin bien los procesos de gestión y las áreas de conocimiento de gestión citadas en el presente Trabajo de Investigación, para el proyecto PET2, pertenecen a un enfoque netamente predictivo, para las fases tempranas del proyecto PET2 (concepto, prefactibilidad y factibilidad), pueden adaptarse para un enfoque ágil y satisfacer la naturaleza inherente de un proyecto de túnel con alto nivel de incertidumbre, con un alcance medianamente definido.

### Segunda.-

Para el proyecto PET2, la planificación del tiempo ha sido una variable fundamental en la gestión de la línea base del proyecto, generalmente para proyectos de túneles y en general obras lineales, es de mucho valor técnico usar adicionalmente al Cronograma convencional, un Diagrama Tiempo Camino, con la finalidad de poder entender lógicamente como se aborda la construcción del Túnel desde los frentes de construcción y el punto de encuentro a través del tiempo y las progresivas de avance. Para el proyecto PET2, los frentes de construcción fueron dos (02): el Portal de Entrada – Frente Oriental y el Portal de Salida- Frente Occidental. Para el Frente Oriental el avance de la construcción fue en D&B y para del Frente Oriental, se construyó bajo una modalidad híbrida: TBM/D&B.

### Tercera.-

Durante el ciclo de vida del proyecto PET2, se debe efectuar el control y aseguramiento de calidad al proceso y al producto de acuerdo con lo establecido en el Plan de Gestión de Calidad.

### Cuarta.-

La revisión de la calidad examina la adhesión a las políticas, manuales y procedimientos, y evalúa la eficacia del trabajo realizado en cumplimiento con los objetivos del proyecto PET2.

Quinta.-

Dentro del plan de gestión de calidad se ha considerado la realización de auditorías como parte del aseguramiento de la calidad, lo que permitirá garantizar el buen funcionamiento de los procesos y tener una mejora continua de los mismos.

Sexta.-

El análisis de las tecnologías existentes en el medio y entorno del proyecto PET2, puede constituir un factor clave de éxito en el momento de identificar futuros postores para nuestros procesos de licitación.

Séptima.-

Los evaluadores y especialistas de la parte contratante en el proyecto PET2, deben ser involucrados desde el inicio del proceso de licitación, con la finalidad de saber exactamente cuál es el requerimiento y alcance que da origen al proceso a licitar.

Octava.-

Las adquisiciones para el proyecto PET2, están claramente definidas, cada una de ellas deberá ser monitoreada y controlada en función de lo estipulado en sus respectivos contratos. Es de vital importancia entender que cada una de las adquisiciones en función de su complejidad, puede tratarse como un subproyecto y en consecuencia deberá ser gestionada según las buenas prácticas de gestión de proyectos.

Novena.-

Es importante conocer las expectativas de cada Stakeholders frente a la ejecución del proyecto PET2, a fin de poder establecer las estrategias de gestión de los interesados.

Décima.-

El PM del proyecto PET2, periódicamente realizará el seguimiento de la evolución y desarrollo de la gestión de los *stakeholders*, con la finalidad de evaluar la gestión, y realizar los ajustes necesarios. Así mismo el PM del proyecto PET2 mejorará el método de comunicación con uno de los principales *stakeholders* como es el Supervisor, y las comunidades vecinas, esta debe ser interactiva, intercambiar información de tipo multidireccional en tiempo real.

Décimo primera.-

La correcta gestión de riesgos para proyectos de infraestructura subterránea Underground - Túneles, cobra especial relevancia por el alto nivel de incertidumbre y el alto costo del impacto que ocasionarían sus riesgos, siendo el más frecuente el riesgo geológico e hidrogeológico.

Décimo segunda.-

Para la cuantificación de los riesgos, se consideró la probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre los objetivos del proyecto. Estos se definieron en función del tipo de proyecto, las políticas de riesgo de la empresa, el contexto y la tolerancia al riesgo.

Décimo tercera.-

Los riesgos que subsisten después de haber implementado el plan de respuesta, se deben aceptar y administrarlos a fin de verificar que se mantenga dentro de límites aceptables para el proyecto.

## CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES

- 1) Al tener una duración de cinco (05) años, es necesario revisar constantemente las actualizaciones de las normativas y certificaciones relacionadas con el proyecto PET2, con el fin de cumplir con las especificaciones y no incurrir en errores o infracciones.
- 2) Se recomienda que durante el proceso de licitación para adquisiciones del proyecto PET2, se contemple un riguroso análisis alternativo de riesgos para cada uno de los postores, el cual ayude a identificar problemas futuros en la ejecución y el desempeño del postor adjudicado.
- 3) Se recomienda el involucramiento del juicio de los expertos desde las etapas tempranas del proyecto PET2, con la finalidad de poder hacer una correcta identificación de los *stakeholders* y poder atender a los círculos de interés del proyecto de la forma más eficiente posible.
- 4) Se recomienda la implementación de un plan de sensibilización a todas las Comunidades aledañas al proyecto PET2.
- 5) Se recomienda capacitar e instruir al Project Manager del proyecto PET2 para mejorar sus habilidades interpersonales relacionadas con la negociación, la comunicación y la conciencia política.
- 6) Se recomienda actualizar periódicamente a los interesados con el fin de gestionarlos adecuadamente y de esta manera establecer planes para satisfacer sus expectativas según las etapas del proyecto.

## CAPÍTULO XI. REFERENCIAS

- Andina. (4 de abril de 2021). *Perú tiene US\$ 8,500 millones en proyectos de inversión energética*. Obtenido de Andina: <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-tiene-8500-millones-proyectos-inversion-energetica-840088.aspx>
- Andina. (5 de febrero de 2021). *Perú: 49 proyectos de energías renovables se ejecutaron al cierre de 2020*. Obtenido de Andina: <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-49-proyectos-energias-renovables-se-ejecutaron-al-cierre-2020-%20832610.aspx>
- Castro, F. (10 de mayo de 2021). *Línea 2: ¿Sabes cómo funciona la gigantesca tuneladora instalada en la estación San Juan de Dios?* Obtenido de Perú Construye: <https://peruconstruye.net/2021/05/10/linea-2-sabes-como-funciona-la-gigantesca-tuneladora-instalada-en-la-estacion-san-juan-de-dios/>
- Colomatic. (25 de agosto de 2020). *Plantilla de caso de negocio para proyectos*. Obtenido de Colomatic: <https://www.colomatic.com/site/gestionar-proyectos/plantillas/plantilla-de-caso-de-negocio-para-proyectos/>
- Ealde. (7 de setiembre de 2020). *4 valores del código de ética y conducta profesional del PMI*. Obtenido de EALDE: <https://www.ealde.es/codigo-etica-conducta-pmi/>
- Enel. (s.f.). *¿Cuáles son los beneficios de la energía renovable?* Obtenido de Enel: <https://www.enel.pe/es/sostenibilidad/cuales-son-los-beneficios-de-la-energia-renovable.html>
- Enel. (s.f.). *Todas las ventajas de la energía hidroeléctrica*. Obtenido de Enel: <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/energias-renovables/energia-hidroelectrica/ventajas>
- Oxfam. (s.f.). *Entre 7 y 8 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable*. Obtenido de Oxfam: <https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable>
- Paredes, S., & Rojas, N. (2007). XI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. *Habilidades directivas para la Gestión de Proyectos*, (págs. 2341-

2351). Lugo. Obtenido de

[https://www.aepro.com/files/congresos/2007lugo/ciip07\\_2341\\_2351.488.pdf](https://www.aepro.com/files/congresos/2007lugo/ciip07_2341_2351.488.pdf)

Vallejo, J. (9 de mayo de 2020). *Marcos Teóricos para la Gestión de Proyectos*.

Obtenido de Ingesite: <https://ingesite.com/2020/04/14/marcos-teoricos-para-la-gestion-de-proyectos/>

## **CAPÍTULO XII. ANEXOS**

## Anexo 1. Lista de actividades

<b>1.1</b>	<b>GESTIÓN DE PROYECTO</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Inicio</b>
1.1.1.1	Acta de Constitución
1.1.1.2	Asignación de Equipo
<b>1.1.2</b>	<b>Planificación</b>
1.1.2.1	Plan para la Dirección del Proyecto
<b>1.1.3</b>	<b>Ejecución</b>
1.1.3.1	Reuniones de Coordinación
<b>1.1.4</b>	<b>Monitoreo y Control</b>
1.1.4.1	Informe de Avance y Estado del Proyecto
<b>1.1.5</b>	<b>Cierre</b>
1.1.5.1	Cierre Administrativo
1.1.5.2	Cierre Contable
1.1.5.3	Documentación de Lecciones Aprendidas
<b>1.2</b>	<b>INGENIERÍA</b>
1.2.1.1	Informe N° 1 - Anteproyecto Campamentos Industrial/Temporal y LT
1.2.1.2	Aprobación del informe N° 1
1.2.1.3	Informe N° 2 - Planos de construcción campamentos Industrial/Temporal y LT
1.2.1.4	Aprobación del informe N° 2
1.2.1.6	Informe N° 3 - Diseño final campamentos Industrial/Temporal y LT
1.2.1.7	Autorización de ejecución campamentos Industrial y Temporal (Supervisión)
1.2.1.8	Informe N° 4 - Anteproyecto campamento Institucional y LT
1.2.1.9	Aprobación del informe N° 4
1.2.1.10	Informe N° 5 - Planos de construcción campamento Institucional y LT
1.2.1.11	Aprobación del informe N° 5
1.2.1.12	Informe N° 6 - Diseño final de Viviendas Permanentes y LT
1.2.1.13	Autorización de Viviendas Permanentes
1.2.2.1	Informe N° 1 - Estudios básicos
1.2.2.2	Aprobación del informe N° 1
1.2.2.3	Informe N° 2 - Diseño definitivo
1.2.2.4	Aprobación del informe N° 2
1.2.2.5	Informe N° 3 - Diseño final
1.2.3.1	Informe N° 1 - Plan de trabajo ingeniería para la construcción túnel
1.2.3.2	Informe N° 2 - Definición de la pendiente del túnel
1.2.3.3	Informe N° 3 - Fijación del portal de salida
1.2.3.4	Informe N° 4 - Investigaciones geognósticas portal de salida
1.2.3.5	Informe N° 5 - Diseño portal de salida y bifurcación
1.2.3.6	Informe N° 6 - Investigaciones geognósticas sondaje inclinado encampane
<b>1.3</b>	<b>GESTIÓN DE PROCURA</b>
<b>1.3.1</b>	<b>COMPRAS DIRECTAS</b>
<b>1.3.1.1</b>	<b>Construcción</b>
<b>1.3.1.1.1</b>	<b>Contrato para el Portal de Entrada</b>
1.3.1.1.1.1	Contrato para pruebas y ensayos
<b>1.3.1.1.2</b>	<b>Contrato para Portal de Salida</b>
1.3.1.1.2.1	Contrato para pruebas y ensayos

<b>1.3.2</b>	<b>COMPRAS INDIRECTAS</b>
<b>1.3.2.1</b>	<b>Ingeniería</b>
1.3.2.1.1	Contrato del servicio de Ingeniería
<b>1.3.2.2</b>	<b>Construcción</b>
<b>1.3.2.2.1</b>	<b>Contrato para Obras preliminares y/o provisionales</b>
1.3.2.2.1.1	Contrato de maquinaria y equipo
1.3.2.2.1.2	Contrato de materiales varios
1.3.2.2.1.3	Contrato para pruebas y ensayos
<b>1.3.2.2.2</b>	<b>Contrato para accesos</b>
1.3.2.2.2.1	Contrato para maquinaria y equipo
1.3.2.2.2.2	Contrato de materiales varios
1.3.2.2.2.3	Contrato para pruebas y ensayo
<b>1.3.2.2.3</b>	<b>Contratos para Tunnel</b>
1.3.2.2.3.1	Contrato para maquinaria y equipo
1.3.2.2.3.2	Contrato para materiales varios
1.3.2.2.3.3	Contrato para pruebas y ensayo
<b>1.3.2.2.4</b>	<b>Contratos para Portal de entrada</b>
1.3.2.2.4.1	Contrato para maquinarias y equipos
1.3.2.2.4.2	Contrato para materiales varios
<b>1.3.2.2.5</b>	<b>Contratos para Portal de salida</b>
1.3.2.2.5.1	Contrato para maquinarias y equipos
1.3.2.2.5.2	Contrato para materiales varios
<b>1.4</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>
<b>1.4.1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>
<b>1.4.1.1</b>	<b>Campamentos</b>
1.4.1.1.1	Construcción de Campamento Industrial
1.4.1.1.2	Construcción de Campamentos Temporales Primera Etapa
1.4.1.1.3	Construcción de viviendas permanentes y caseta de operación
1.4.1.2	Operación y Mantenimiento de Campamento
1.4.1.3	Línea de Transmisión de 22,9 KV
1.4.1.4	Subestación Eléctrica de Transformación
<b>1.4.1.5</b>	<b>Accesos</b>
<b>1.4.1.5.1</b>	<b>Tramo 1</b>
1.4.1.5.1.1	Movilización de equipos
1.4.1.5.1.2	Topografía y georeferenciación
1.4.1.5.1.3	Trazo y replanteo permanente
1.4.1.5.1.4	Mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial
1.4.1.5.1.5	Acceso a canteras, fuentes de agua y DME
1.4.1.5.1.6	Desmovilización de equipos
<b>1.4.1.5.2</b>	<b>Tramo 2</b>
1.4.1.5.2.1	Movilización de equipos
1.4.1.5.2.2	Topografía y georeferenciación
1.4.1.5.2.3	Trazo y replanteo permanente
1.4.1.5.2.4	Mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial
1.4.1.5.2.5	Acceso a canteras, fuentes de agua y DME

1.4.1.5.2.6	Desmovilización de equipos
<b>1.4.1.5.3</b>	<b>Tramo 3</b>
1.4.1.5.3.1	Movilización de equipos
1.4.1.5.3.2	Topografía y georeferenciación
1.4.1.5.3.3	Trazo y replanteo permanente
1.4.1.5.3.4	Mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial
1.4.1.5.3.5	Acceso a canteras, fuentes de agua y DME
1.4.1.5.3.6	Desmovilización de equipos
<b>1.4.1.6</b>	<b>Túnel</b>
1.4.1.6.1	Trazo y replanteo de plataforma de maniobras y acceso Río Huancabamba
1.4.1.6.2	Trazo y replanteo de plataforma de maniobras y acceso Quebrada Cashapite
1.4.1.6.3	Topografía y Georeferenciación para Túnel
1.4.1.6.4	Movilización de equipo
1.4.1.6.5	Desmovilización de equipo
1.4.1.6.6	Instalación de equipos para excavación
1.4.1.6.7	Trazo y replanteo permanente
<b>1.4.1.7</b>	<b>Movimiento de Tierras</b>
1.4.1.7.1	Acceso de canteras, fuentes de agua y DME
	Mantenimiento de caminos de acceso
	Mantenimiento de caminos de acceso a canteras, fuentes de agua y DME
<b>1.4.1.7.4</b>	<b>Accesos</b>
<b>1.4.1.7.4.1</b>	<b>Tramo 1 CHAMELICO- DV TUNAS</b>
<b>1.4.1.7.4.2</b>	<b>Tramo 2 DV TUNAS - PORTAL DE SALIDA</b>
1.4.1.7.4.2.1	Desbroce y limpieza en zona no boscosa
1.4.1.7.4.2.2	Excavación de plataforma en roca fija
1.4.1.7.4.2.3	Excavación de plataforma en roca suelta
1.4.1.7.4.2.4	Excavación de plataforma en material suelto
1.4.1.7.4.2.5	Remoción de derrumbes
1.4.1.7.4.2.6	Desquinche y limpieza de talud
1.4.1.7.4.2.7	Préstamo de cantera
1.4.1.7.4.2.8	Perfilado y compactación en zona de corte
1.4.1.7.4.2.9	Terraplenes
<b>1.4.1.7.4.3</b>	<b>Tramo 3</b>
1.4.1.7.4.3.1	Excavación de plataforma en roca suelta
1.4.1.7.4.3.2	Remoción de derrumbes
1.4.1.7.4.3.3	Perfilado y compactación en zona de corte
<b>1.4.1.7.5</b>	<b>Tunel</b>
<b>1.4.1.7.5.1</b>	<b>Frente Oriental</b>
<b>1.4.1.7.5.1.1</b>	<b>ELIMINACIÓN DE PLATAFORMAS RÍO HUANCABAMBA</b>
1.4.1.7.5.1.1.1	Corte con maquinaria en material compactado - Río Huancabamba
1.4.1.7.5.1.1.2	Eliminación de material de corte - Río Huancabamba
<b>1.4.1.7.5.2</b>	<b>Frente Occidental</b>
<b>1.4.1.7.5.2.1</b>	<b>ELIMINACIÓN DE PLATAFORMAS QUEBRADA CASHAPITE</b>
1.4.1.7.5.2.1.1	Corte con maquinaria en material compactado - Quebrada Cashapite

1.4.1.7.5.2.1.2	Eliminación de material de corte - Quebrada Cashapite
1.4.1.8	Plan compensatorio y/o reasentamiento involuntario (PACRI)
1.4.1.9	Defensas ribereñas
1.4.1.10	Contratación de expertos
<b>1.4.2.1</b>	<b>Tramo 1 CHAMELICO-DV TUNAS</b>
<b>1.4.2.1.1</b>	<b>Sub Bases, Bases</b>
1.4.2.1.1.1	Afirmado
1.4.2.1.1.2	Base granular estabilizada
<b>1.4.2.1.2</b>	<b>Pavimentos</b>
1.4.2.1.2.1	Imprimación asfáltica
1.4.2.1.2.2	Tratamiento superficial bicapa
1.4.2.1.2.3	Emulsión asfáltica de curado rápido CRS-1
1.4.2.1.2.4	Emulsión asfáltica de curado medio CMS-2
1.4.2.1.2.5	Asfalto diluido tipo RC-250
<b>1.4.2.1.3</b>	<b>Obras de Arte y Drenaje</b>
1.4.2.1.3.1	Excavación no clasificada para estructuras
1.4.2.1.3.2	Limpieza de alcantarillas
1.4.2.1.3.3	Limpieza de cauce
1.4.2.1.3.4	Limpieza de pases de agua
1.4.2.1.3.5	Relleno para estructuras
1.4.2.1.3.6	Material filtrante
1.4.2.1.3.7	Picado y preparación de superficie de concreto
1.4.2.1.3.8	Concreto clase C ( $f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> )
1.4.2.1.3.9	Concreto clase D ( $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> )
1.4.2.1.3.10	Concreto clase E ( $f'c=175$ kg/cm <sup>2</sup> )
1.4.2.1.3.11	Concreto ciclópeo clase G ( $f'c= 140$ kg/cm <sup>2</sup> +30% PG)
1.4.2.1.3.12	Concreto ciclópeo ( $f'c=175$ kg/cm <sup>2</sup> +30% PG)
1.4.2.1.3.13	Concreto clase I ( $f'c = 100$ kg/cm <sup>2</sup> )
1.4.2.1.3.14	Encofrado y desencofrado
1.4.2.1.3.15	Canal de piedra emboquillada con concreto $f'c= 175$ kg/cm <sup>2</sup>
1.4.2.1.3.16	Mampostería de piedra emboquillada con concreto $f'c=175$ kg/cm <sup>2</sup> )
1.4.2.1.3.17	Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> )
1.4.2.1.3.18	Tubería corrugada de TMC d=24"
1.4.2.1.3.19	Tubería corrugada de TMC d=36"
1.4.2.1.3.20	Tubería corrugada de TMC d=48"
1.4.2.1.3.21	Tubería de PVC d=6 para muros - perforada
1.4.2.1.3.22	Tubería de PVC d=4 para muros - sin perforar
1.4.2.1.3.23	Tubería de PVC d=4 perforada
1.4.2.1.3.24	Cuneta triangular revestida
1.4.2.1.3.25	Enrocado de protección
1.4.2.1.3.26	Geotextil no tejido
1.4.2.1.3.27	Junta para badenes con dowels
1.4.2.1.3.28	Junta para badenes sin dowels
1.4.2.1.3.29	Juntas para muros
<b>1.4.2.1.4</b>	<b>Transporte</b>

1.4.2.1.4.1	Transporte de material a obra hasta 1 km
1.4.2.1.4.2	Transporte de material a obra después 1 km
1.4.2.1.4.3	Transporte para eliminación material excedente d<1 km
1.4.2.1.4.4	Transporte para eliminación material excedente d>1 km
<b>1.4.2.1.5</b>	<b>Señalización y Seguridad Vial</b>
1.4.2.1.5.1	Panel de señal preventiva (0.60 m x 0.60 m)
1.4.2.1.5.2	Panel de señal reglamentaria (0.60 m x 0.90 m)
1.4.2.1.5.3	Paneles de señales informativas
1.4.2.1.5.4	Postes de soporte de señal preventiva -reglamentaria - inf. auxiliar
1.4.2.1.5.5	Poste de soporte de señal informativa
1.4.2.1.5.6	Estructura de soporte de señales tipo e-1 (pórtico)
1.4.2.1.5.7	Postes delineadores
1.4.2.1.5.8	Tachas delineadoras bidireccionales
1.4.2.1.5.9	Postes delineadores sobre estructuras de concreto
1.4.2.1.5.10	Marcas en el pavimento
1.4.2.1.5.11	Barrera de seguridad vial
1.4.2.1.5.12	Postes de kilometraje
1.4.2.1.5.13	Pintado de parapetos de muros y alcantarillas
<b>1.4.2.1.6</b>	<b>Material Excedente</b>
1.4.2.1.6.1	Depósito de material excedente
<b>1.4.2.2</b>	<b>Tramo 2 DV TUNAS-PORTAL DE SALIDA</b>
<b>1.4.2.2.1</b>	<b>Sub Bases, Bases</b>
1.4.2.2.1.1	Afirmado
<b>1.4.2.2.1.2</b>	<b>Obras de Arte y Drenaje</b>
1.4.2.2.1.2.1	Excavación no clasificada para estructuras
1.4.2.2.1.2.2	Limpieza de alcantarillas
1.4.2.2.1.2.3	Limpieza de cauce
1.4.2.2.1.2.4	Relleno para estructuras
1.4.2.2.1.2.5	Picado y preparación de superficie de concreto
1.4.2.2.1.2.6	Concreto clase E ( $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ )
1.4.2.2.1.2.7	Concreto ciclópeo ( $f'c=175\text{kg/cm}^2+30\% \text{ PG}$ )
1.4.2.2.1.2.8	Encofrado y desencofrado
1.4.2.2.1.2.9	Canal de piedra emboquillada con concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$
1.4.2.2.1.2.10	Mampostería de piedra emboquillada con concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
1.4.2.2.1.2.11	Tubería corrugada de TMC d=36"
1.4.2.2.1.2.12	Tubería corrugada de TMC d=48"
<b>1.4.2.2.1.3</b>	<b>Transporte</b>
1.4.2.2.1.3.1	Transporte de material a obra hasta 1 km
1.4.2.2.1.3.2	Transporte de material a obra después 1 km
1.4.2.2.1.3.3	Transporte para eliminación material excedente d<1 km
1.4.2.2.1.3.4	Transporte para eliminación material excedente d>1 km
<b>1.4.2.2.1.4</b>	<b>Señalización y Seguridad Vial</b>
1.4.2.2.1.4.1	Panel de señal preventiva (0.60 m x 0.60 m)
1.4.2.2.1.4.2	Panel de señal reglamentaria (0.60 m x 0.90 m)
1.4.2.2.1.4.3	Paneles de señales informativas

1.4.2.2.1.4.4	Postes de soporte de señal preventiva -reglamentaria - inf. auxiliar
1.4.2.2.1.4.5	Poste de soporte de señal informativa
1.4.2.2.1.4.6	Estructura de soporte de señales tipo e-1 (pórtico)
1.4.2.2.1.4.7	Postes delineadores
1.4.2.2.1.4.8	Postes delineadores sobre estructuras de concreto
1.4.2.2.1.4.9	Barrera de seguridad vial
1.4.2.2.1.4.10	Postes de kilometraje
1.4.2.2.1.4.11	Reposición de señal preventiva
1.4.2.2.1.4.12	Pintado de parapetos de muros y alcantarillas
<b>1.4.2.2.1.5</b>	<b>Material Excedente</b>
1.4.2.2.1.5.1	Depósito de material excedente
<b>1.4.2.3</b>	<b>Tramo 3 PAMPAS-PORTAL DE ENTRADA</b>
<b>1.4.2.3.1</b>	<b>Sub Bases, Bases</b>
1.4.2.3.1.1	Afirmado
<b>1.4.2.3.2</b>	<b>Obras de Arte y Drenaje</b>
1.4.2.3.2.1	Excavación no clasificada para estructuras
1.4.2.3.2.2	Limpieza de alcantarillas
1.4.2.3.2.3	Limpieza de cauce
1.4.2.3.2.4	Limpieza de pases de agua
1.4.2.3.2.5	Relleno para estructuras
1.4.2.3.2.6	Canal de piedra emboquillada con concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$
1.4.2.3.2.7	Mamostería de piedra emboquillada con concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ )
<b>1.4.2.3.3</b>	<b>Transporte</b>
1.4.2.3.3.1	Transporte de material a obra hasta 1 km
1.4.2.3.3.2	Transporte de material a obra después 1 km
1.4.2.3.3.3	Transporte para eliminación material excedente $d < 1 \text{ km}$
1.4.2.3.3.4	Transporte para eliminación material excedente $d > 1 \text{ km}$
<b>1.4.2.3.4</b>	<b>Señalización y Seguridad Vial</b>
1.4.2.3.4.1	Panel de señal preventiva (0.60 m x 0.60 m)
1.4.2.3.4.2	Panel de señal reglamentaria (0.60 m x 0.90 m)
1.4.2.3.4.3	Paneles de señales informativas
1.4.2.3.4.4	Postes de soporte de señal preventiva -reglamentaria - inf. auxiliar
1.4.2.3.4.5	Poste de soporte de señal informativa
1.4.2.3.4.6	Estructura de soporte de señales tipo e-1 (pórtico)
1.4.2.3.4.7	Postes delineadores
1.4.2.3.4.8	Postes delineadores sobre estructuras de concreto
1.4.2.3.4.9	Postes de kilometraje
1.4.2.3.4.10	Pintado de parapetos de muros y alcantarillas
<b>1.4.2.3.5</b>	<b>Material Excedente</b>
1.4.2.3.5.1	Depósito de material excedente
	Inicio de construcción del Túnel - Tramo 0+000 a 3+805.48
	Inicio de construcción del Portal de Salida
<b>1.4.3.1</b>	<b>Frente Oriental</b>
<b>1.4.3.1.1</b>	<b>Excavación Subterránea Tramo 0+000 a 3+805.48</b>

1.4.3.1.1.1	Excavación de túnel en roca tipo I
1.4.3.1.1.2	Excavación de túnel en roca tipo II
1.4.3.1.1.3	Excavación de túnel en roca tipo III
1.4.3.1.1.4	Excavación de túnel en roca tipo IV
1.4.3.1.1.5	Excavación de túnel en roca tipo Va
1.4.3.1.1.6	Excavación de túnel en roca tipo Vb
1.4.3.1.1.7	Excavación de túnel en roca tipo Vc
1.4.3.1.1.8	Excavación de nichos de carguío en roca tipo I
1.4.3.1.1.9	Excavación de nichos de carguío en roca tipo II
1.4.3.1.1.10	Excavación de nichos de carguío en roca tipo III
1.4.3.1.1.11	Excavación adicional (cámaras, refugios, etc.)
1.4.3.1.1.12	Eliminación material de derrumbe - causa geológica
1.4.3.1.1.13	Transporte de material excedente
<b>1.4.3.1.2</b>	<b>Sostenimiento Tramo 0+000 a 3+805.48</b>
1.4.3.1.2.1	Perno helicoidal - 22mm x 2.00m - con resinas
1.4.3.1.2.2	Perno helicoidal - 22mm x 2.50m - con resinas
1.4.3.1.2.3	Perno helicoidal - 22mm x 3.00m - con resinas
1.4.3.1.2.4	Shotcrete $f'c=35$ MPa - con fibra de acero
1.4.3.1.2.5	Cercha celosía - según diseño
1.4.3.1.2.6	Micropilotes - 100/75mm (Perf/Tub) x 12m
1.4.3.1.2.7	Anclajes de fibra de vidrio
1.4.3.1.2.8	Marchavanti - $D=1\ 3/8''$ x 3.60m
<b>1.4.3.1.3</b>	<b>Construcción Cámara Desmontaje TBM</b>
<b>1.4.3.1.3.1</b>	<b>Excavación Subterránea</b>
1.4.3.1.3.1.1	Excavación de túnel en roca Tipo IV_S/R
<b>1.4.3.1.3.2</b>	<b>Sostenimiento</b>
1.4.3.1.3.2.1	Shotcrete $f'c = 350$ Kg/cm <sup>2</sup>
1.4.3.1.3.2.2	Malla Electrosoldada_C188
1.4.3.1.3.2.3	Malla Electrosoldada_C355
1.4.3.1.3.2.4	Perno Helicoidal - 22 mm x 5.0 m - con resinas
<b>1.4.3.1.3.3</b>	<b>Varios</b>
1.4.3.1.3.3.1	Perforación para drenaje_ $\varnothing = 51$ X 200 mm
1.4.3.1.3.3.2	Suministro y colocación_ concreto_ $f'c = 210$ Kg/cm <sup>2</sup> _ Solera
<b>1.4.3.2</b>	<b>Frente Occidental</b>
<b>1.4.3.2.1</b>	<b>Excavación Subterránea Tramo 12+747.33 a 11+833</b>
1.4.3.2.1.1	Excavación de túnel en roca tipo I
1.4.3.2.1.2	Excavación de túnel en roca tipo II
1.4.3.2.1.3	Excavación de túnel en roca tipo III
1.4.3.2.1.4	Excavación de túnel en roca tipo IV
1.4.3.2.1.5	Excavación de túnel en roca tipo Va
1.4.3.2.1.6	Excavación de túnel en roca tipo Vb
1.4.3.2.1.7	Excavación de túnel en roca tipo Vc
1.4.3.2.1.8	Excavación de nichos de carguío en roca tipo I
1.4.3.2.1.9	Excavación de nichos de carguío en roca tipo II
1.4.3.2.1.10	Excavación de nichos de carguío en roca tipo III

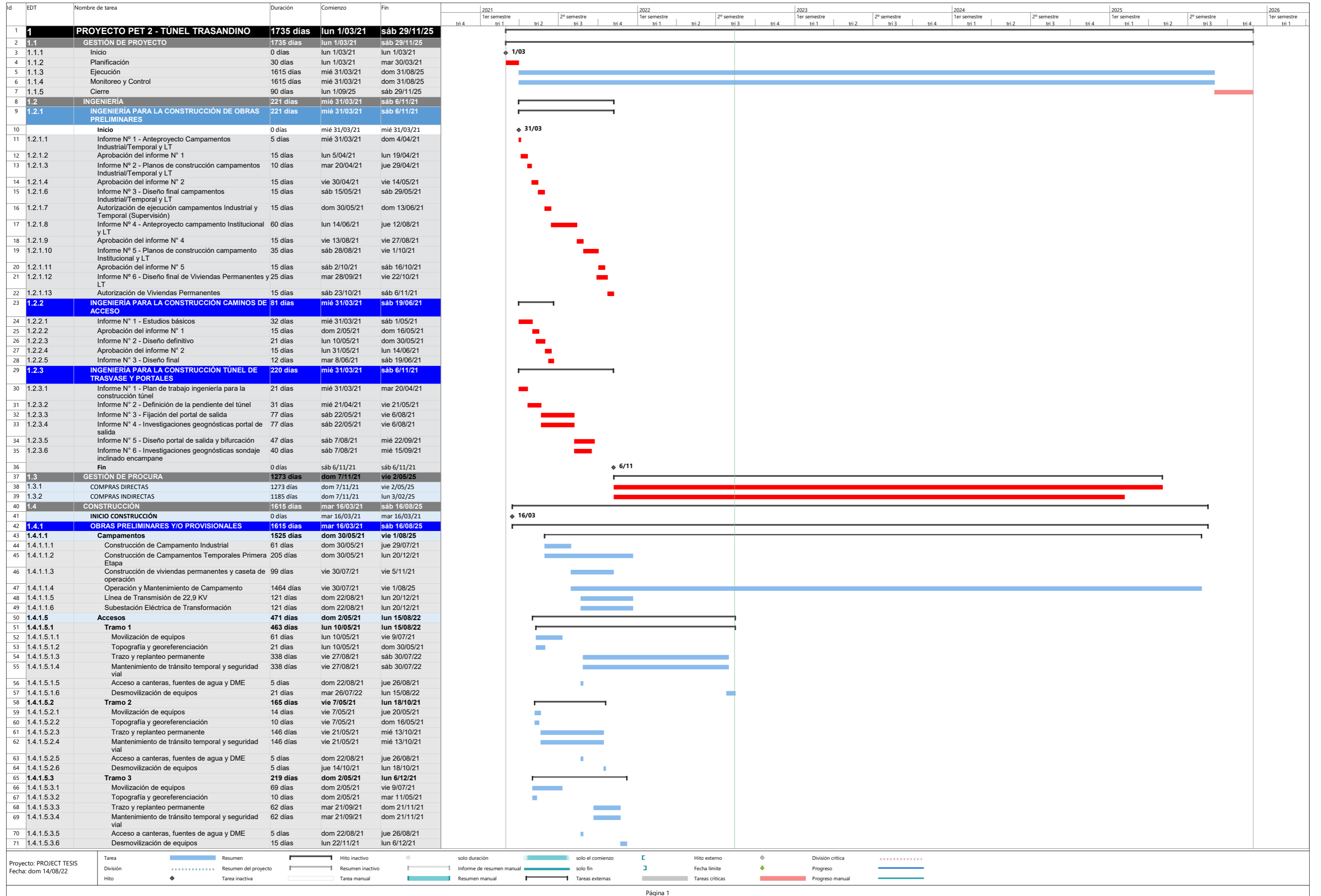
1.4.3.2.1.11	Excavación adicional (cámaras, refugios, etc.)
1.4.3.2.1.12	Eliminación material de derrumbe - causa geológica
1.4.3.2.1.13	Transporte de material excedente
<b>1.4.3.2.2</b>	<b>Sostenimiento Tramo 12+747.33 a 11+833</b>
1.4.3.2.2.1	Perno helicoidal - 22mm x 2.00m - con resinas
1.4.3.2.2.2	Perno helicoidal - 22mm x 2.50m - con resinas
1.4.3.2.2.3	Perno helicoidal - 22mm x 3.00m - con resinas
1.4.3.2.2.4	Shotcrete f'c=35 MPa - con fibra de acero
1.4.3.2.2.5	Cercha celosía - Según diseño
1.4.3.2.2.6	Micropilotes - 100/75mm (Perf/Tub) x 12m
1.4.3.2.2.7	Anclajes de fibra de vidrio
1.4.3.2.2.8	Marchavanti - D=1 3/8" x 3.60m
<b>1.4.3.2.3</b>	<b>Construcción Cámara Montaje TBM</b>
<b>1.4.3.2.3.1</b>	<b>Excavación Subterránea</b>
1.4.3.2.3.1.1	Excavación de túnel en roca tipo IV_S/R
<b>1.4.3.2.3.2</b>	<b>Sostenimiento</b>
1.4.3.2.3.2.1	Shotcrete f'c = 350 Kg/cm2
1.4.3.2.3.2.2	Malla Electrosoldada_C188
1.4.3.2.3.2.3	Malla Electrosoldada_C355
1.4.3.2.3.2.4	Perno Helicoidal - 22 mm x 5.0 m - con resinas
<b>1.4.3.2.3.3</b>	<b>Varios</b>
1.4.3.2.3.3.1	Perforación para drenaje_Ø = 51 X 200 Mm
1.4.3.2.3.3.2	Suministro y colocación_concreto_f'c = 210 Kg/cm2_Solera
<b>1.4.3.2.4</b>	<b>Construcción Túnel TBM: Tramo Km 11+833 - 3+805.48</b>
1.4.3.2.4.1	Suministro e Instalación de Dovelas_Túnel
1.4.3.2.4.2	Excavacion Método_TBM_Ø = 5.0 m
1.4.3.2.4.3	Inyecciones de contacto_Dovela/Roca
1.4.3.2.4.4	Revestimiento: tramo Km 12+732 - 11+833
<b>1.4.3.3</b>	<b>Concreto Subterráneo</b>
1.4.3.3.1	Concreto f'c=210kg/cm2
1.4.3.3.2	Encofrado y desencofrado plano
1.4.3.3.3	Acero de refuerzo
1.4.3.3.4	Malla de acero electrosoldada D=8MM - 150X150 MM
1.4.3.3.5	Anclajes de acero A36 - 25mm x 1.15m
1.4.3.3.6	Suministro y colocación de sello elástico - similar SIKAFLEX 1
1.4.3.3.7	Suministro y colocación adhesivo P/concreto - similar SIKADUR 32
<b>1.4.3.4</b>	<b>Varios</b>
1.4.3.4.1	Eliminación de agua del túnel por bombeo
1.4.3.4.2	Perforación exploratoria diamantinas S/recuperación D=NQ
1.4.3.4.3	Perforación exploratoria diamantinas C/recuperación D=NQ
1.4.3.4.4	Perforaciones para inyecciones D=51m
1.4.3.4.5	Inyecciones de pasta de cemento - consolidación
1.4.3.4.6	Ensayo LUGEON en taladros exploratorios
1.4.3.4.7	Perforaciones para drenaje D=51m
1.4.3.4.8	Instalación tubos de drenaje PVC D=2

1.4.3.4.9	Suministro de cemento portland tipo I - Inyecciones
1.4.3.4.10	Suministro de aditivo plastificante - Inyecciones
1.4.3.4.11	Suministro de arena fina - Inyecciones
1.4.3.4.12	Instalación de estación para extensómetro
1.4.3.4.13	Mediciones con extensómetro de cinta
1.4.3.4.14	Ensayo "OVERCORING"
1.4.3.4.15	Puerta metálica galería de acceso
1.4.3.4.16	Ensayo de predicción sísmica en túneles
	<b>Culminación del Portal de Entrada</b>
<b>1.4.4.1</b>	<b>Excavación en Superficie</b>
1.4.4.1.1	Desbroce y limpieza de terreno
1.4.4.1.2	Excavación en material suelto
1.4.4.1.3	Excavación en roca suelta
1.4.4.1.4	Excavación en roca fija
1.4.4.1.5	Excavación de cunetas
1.4.4.1.6	Transporte de material excedente sin carguío $D \leq 1$ KM
<b>1.4.4.2</b>	<b>Sostenimiento en Superficie</b>
1.4.4.2.1	Suministro y colocación de cables tensados de 80TM tensión, $D=6.5'' \times 15M$
1.4.4.2.2	Perno de anclaje $D=1'' \times 8M$ , C/Resina
1.4.4.2.3	Perno de anclaje $D=1'' \times 5M$ , C/Resina
1.4.4.2.4	Malla de acero electrosoldada en superficie
1.4.4.2.5	Shotcrete sin fibra de acero - Superficie
<b>1.4.4.3</b>	<b>Obras en Subterráneo</b>
1.4.4.3.1	Excavación en tunel roca tipo Vb (Transporte C/Volquete)
1.4.4.3.2	Eliminación de derrumbe por causa geológica
1.4.4.3.3	Bombeo de agua de filtración ( $10 < Q < 25$ lps)
<b>1.4.4.4</b>	<b>Sostenimiento Subterráneo</b>
1.4.4.4.1	Perno de anclaje $D=1'' \times 5M$ , C/Resina
1.4.4.4.2	Shotcrete con fibra de acero - Subterráneo
1.4.4.4.3	Cercha de acero (Transporte C/vehículo)
<b>1.4.4.5</b>	<b>Revestimiento</b>
1.4.4.5.1	Concreto $F'c=280$ kg/cm <sup>2</sup>
1.4.4.5.2	Encofrado y desencofrado vertical en túneles
1.4.4.5.3	Encofrado y desencofrado curvo en túneles
1.4.4.5.4	Acero de refuerzo $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup>
<b>1.4.4.6</b>	<b>Varios</b>
1.4.4.6.1	Perforaciones para inyecciones y drenes ( $D=2''$ )
1.4.4.6.2	Tubo de drenaje de PVC $\varnothing=2''$ en subterráneo
	<b>Culminación Portal de Salida</b>
<b>1.4.5.1</b>	<b>Excavación en Superficie</b>
1.4.5.1.1	Desbroce y limpieza de terreno
1.4.5.1.2	Excavación en material suelto
1.4.5.1.3	Excavación en roca suelta

1.4.5.1.4	Excavación en roca fija
1.4.5.1.5	Excavación de cunetas
1.4.5.1.6	Transporte de material excedente sin carguío $D \leq 1$ KM
<b>1.4.5.2</b>	<b>Sostenimiento en Superficie</b>
1.4.5.2.1	Perno de anclaje $D=1" \times 8M$ , C/Resina
1.4.5.2.2	Perno de anclaje $D=1" \times 5M$ , C/Resina
1.4.5.2.3	Malla de acero electrosoldada en superficie
1.4.5.2.4	Shotcrete sin fibra de acero - Superficie
<b>1.4.5.3</b>	<b>Obras en Subterráneo</b>
1.4.5.3.1	Excavación en Tunel roca tipo III
1.4.5.3.2	Eliminación de derrumbe por causa geológica
1.4.5.3.3	Bombeo de agua de filtración ( $10 < Q < 25$ lps)
<b>1.4.5.4</b>	<b>Sostenimiento Subterráneo</b>
1.4.5.4.1	Perno helicoidal - 22mm x 2.5m, C/Resinas
1.4.5.4.2	Shotcrete con fibra de acero - Subterráneo
1.4.5.4.3	Cercha de acero (Transporte C/Vehículo)
<b>1.4.5.5</b>	<b>Revestimiento</b>
1.4.5.5.1	Concreto $F'c=280$ kg/cm <sup>2</sup>
1.4.5.5.2	Encofrado y desencofrado vertical en túneles
1.4.5.5.3	Encofrado y desencofrado curvo en túneles
1.4.5.5.4	Acero de refuerzo $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup>
<b>1.4.5.6</b>	<b>Varios</b>
1.4.5.6.1	Perforaciones para inyecciones y drenes ( $D=2"$ )
1.4.5.6.2	Tubo de drenaje de PVC $\varnothing=2"$ en subterráneo
<b>1.4.6.1</b>	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN</b>
1.4.6.1.1	Riego de áreas de trabajo
1.4.6.1.2	Control de polvareda
1.4.6.1.3	Monitoreo de calidad de aire
1.4.6.1.4	Monitoreo de ruido
1.4.6.1.5	Monitoreo de calidad de agua
1.4.6.1.6	Difusión de las bondades del proyecto
1.4.6.1.7	Disposición final para suelos contaminados
1.4.6.1.8	Muros de señalización
1.4.6.1.9	Carteles de señalización
1.4.6.1.10	Habilitación de plataforma para campamentos y patio de máquinas
1.4.6.1.11	Habilitación de DME y canteras
1.4.6.1.12	Manejo de residuos sólidos
1.4.6.1.13	Adquisición de recipientes y envases
1.4.6.1.14	Salvamento de especies de fauna
1.4.6.1.15	Roce y limpieza de embalse
1.4.6.1.16	Monitoreo de flora y fauna
<b>1.4.6.2</b>	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL EN ACCESOS A OBRA</b>
1.4.6.2.1	Monitoreo de calidad de aire
1.4.6.2.2	Monitoreo de calidad de agua

1.4.6.2.3	Restauración de canteras
1.4.6.2.4	Restauración de áreas ocupadas planta chancadora y zaranda
1.4.6.2.5	Monitoreo de ruido
<b>1.4.6.3</b>	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL AL ABANDONO DE OBRA</b>
1.4.6.3.1	Restauración de áreas de campamento y patio de máquinas
1.4.6.3.2	Restauración de áreas de cantera y depósitos de materiales excedentes
1.4.6.3.3	Muros de señalización
1.4.6.3.4	Carteles de señalización
1.4.6.3.5	Horno portátil para incineración
<b>1.4.6.4</b>	<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>
1.4.6.4.1	Programa de mitigación, prevención y corrección
1.4.6.4.2	Programa de capacitación y educación ambiental
1.4.6.4.3	Programa de prevención de pérdidas y respuesta de emergencia
1.4.6.4.4	Programa de asuntos sociales
<b>1.5</b>	<b>OPERACIÓN DE PRUEBA</b>

## Anexo 2. Cronograma detallado del proyecto









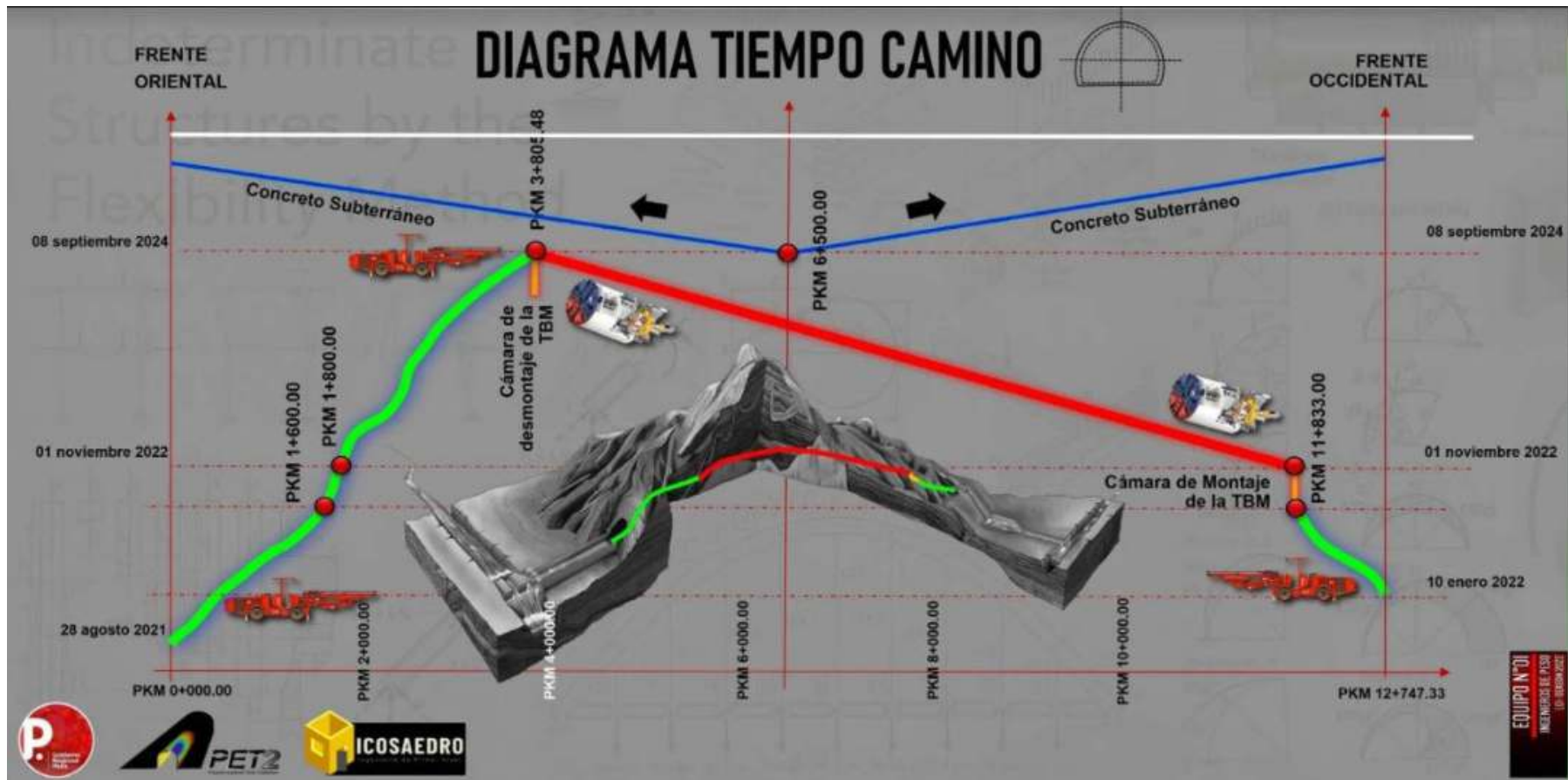


Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2021				2022				2023				2024				2025				2026
						tri.4	1er semestre tri.1	tri.2	2º semestre tri.3	tri.4	1er semestre tri.1	tri.2	2º semestre tri.3	tri.4	1er semestre tri.1	tri.2	2º semestre tri.3	tri.4	1er semestre tri.1	tri.2	2º semestre tri.3	tri.4	1er semestre tri.1	tri.2	2º semestre tri.3	tri.4
424	1.4.6.1.10	Habilitación de plataforma para campamentos y patio de máquinas	30 días	mar 16/03/21	mié 14/04/21																					
425	1.4.6.1.11	Habilitación de DME y canteras	1453 días	dom 30/05/21	mié 21/05/25																					
426	1.4.6.1.12	Manejo de residuos sólidos	1453 días	dom 30/05/21	mié 21/05/25																					
427	1.4.6.1.13	Adquisición de recipientes y envases	1453 días	dom 30/05/21	mié 21/05/25																					
428	1.4.6.1.14	Salvamento de especies de fauna	1453 días	dom 30/05/21	mié 21/05/25																					
429	1.4.6.1.15	Roce y limpieza de embalse	30 días	mié 1/06/22	jue 30/06/22																					
430	1.4.6.1.16	Monitoreo de flora y fauna	1453 días	dom 30/05/21	mié 21/05/25																					
431	1.4.6.2	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL EN ACCESOS A OBRA</b>	<b>367 días</b>	<b>dom 30/05/21</b>	<b>mar 31/05/22</b>																					
432	1.4.6.2.1	Monitoreo de calidad de aire	211 días	dom 30/05/21	dom 26/12/21																					
433	1.4.6.2.2	Monitoreo de calidad de agua	211 días	dom 30/05/21	dom 26/12/21																					
434	1.4.6.2.3	Restauración de canteras	211 días	dom 30/05/21	dom 26/12/21																					
435	1.4.6.2.4	Restauración de áreas ocupadas planta chancadora y zaranda	211 días	mar 2/11/21	mar 31/05/22																					
436	1.4.6.2.5	Monitoreo de ruido	211 días	dom 30/05/21	dom 26/12/21																					
437	1.4.6.3	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL AL ABANDONO DE OBRA</b>	<b>60 días</b>	<b>jue 22/05/25</b>	<b>dom 20/07/25</b>																					
438	1.4.6.3.1	Restauración de áreas de campamento y patio de máquinas	60 días	jue 22/05/25	dom 20/07/25																					
439	1.4.6.3.2	Restauración de áreas de cantera y depósitos de materiales excedentes	60 días	jue 22/05/25	dom 20/07/25																					
440	1.4.6.3.3	Muros de señalización	60 días	jue 22/05/25	dom 20/07/25																					
441	1.4.6.3.4	Carteles de señalización	60 días	jue 22/05/25	dom 20/07/25																					
442	1.4.6.3.5	Horno portátil para incineración	60 días	jue 22/05/25	dom 20/07/25																					
443	1.4.6.4	<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	<b>60 días</b>	<b>mié 31/03/21</b>	<b>sáb 29/05/21</b>																					
444	1.4.6.4.1	Programa de mitigación, prevención y corrección	60 días	mié 31/03/21	sáb 29/05/21																					
445	1.4.6.4.2	Programa de capacitación y educación ambiental	60 días	mié 31/03/21	sáb 29/05/21																					
446	1.4.6.4.3	Programa de prevención de pérdidas y respuesta de emergencia	60 días	mié 31/03/21	sáb 29/05/21																					
447	1.4.6.4.4	Programa de asuntos sociales	60 días	mié 31/03/21	sáb 29/05/21																					
448		FIN OBRAS TÚNEL	0 días	lun 2/06/25	lun 2/06/25																					
449		FIN CONSTRUCCIÓN	0 días	sáb 16/08/25	sáb 16/08/25																					
450	1.5	<b>OPERACIÓN DE PRUEBA</b>	<b>90 días</b>	<b>mar 3/06/25</b>	<b>dom 31/08/25</b>																					
451		INICIO OPERACIÓN	0 días	mar 3/06/25	mar 3/06/25																					
452	1.5.1	Período de Prueba	60 días	mar 3/06/25	vie 1/08/25																					
453	1.5.2	Entrega de Obra	30 días	sáb 2/08/25	dom 31/08/25																					
454		FIN OPERACIÓN DE PRUEBA	0 días	dom 31/08/25	dom 31/08/25																					
455		Buffer de contingencia	90 días	lun 1/09/25	sáb 29/11/25																					
456		FIN PROYECTO	0 días	sáb 29/11/25	sáb 29/11/25																					

Proyecto: PROJECT TESIS  
Fecha: dom 14/08/22

Tarea		Resumen		Hito inactivo		solo duración		solo el comienzo		Hito externo		División crítica	
División		Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Informe de resumen manual		solo fin		Fecha límite		Progreso	
Hito		Tarea inactiva		Tarea manual		Resumen manual		Tareas externas		Tareas críticas		Progreso manual	

### Anexo 3. Diagrama tiempo camino



## Anexo 4. Presupuesto detallado del proyecto

PRESUPUESTO					
Nv	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	BUDGET		
			CANTIDAD	P. UNIT. S/.	PARCIAL S/.
<b>1</b>	<b>COMPONENTE I - COSTO DIRECTO</b>				<b>459,649,165.78</b>
<b>1.1</b>	<b>GESTIÓN DE PROYECTO</b>				<b>3,573,340.80</b>
	GESTIÓN	GLB	1.00	<u>3,573.340.80</u>	3,573,340.80
<b>1.2</b>	<b>INGENIERÍA</b>				<b>4,576,256.10</b>
<b>1.2.1</b>	<b>INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>183,710.30</b>
3	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PRELIMINARES	GLB	1.00	<u>183,710.30</u>	183,710.30
<b>1.2.2</b>	<b>INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO</b>				<b>356,681.12</b>
3	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO	GLB	1.00	<u>356,681.12</u>	356,681.12
<b>1.2.3</b>	<b>INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL DE TRASVASE Y PORTALES</b>				<b>4,035,864.68</b>
3	INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL DE TRASVASE Y PORTALES	GLB	1.00	<u>4,035,864.68</u>	4,035,864.68
<b>1.3</b>	<b>PROCURA</b>				<b>2,035,582.60</b>
<b>1.3.1</b>	<b>COMPRAS DIRECTAS</b>				
	COMPRAS DIRECTAS	GLB	1.00	<u>1,096,944.10</u>	1,096,944.10
<b>1.3.2</b>	<b>COMPRAS INDIRECTAS</b>				
	COMPRAS INDIRECTAS	GLB	1.00	<u>938,638.50</u>	938,638.50
<b>1.4</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>				<b>448,466,645.28</b>
<b>1.4.1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>				<b>32,584,088.34</b>
<b>1.4.1.1</b>	<b>CAMPAMENTOS</b>				<b>10,751,842.84</b>
4	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO INDUSTRIAL	M2	3,450.23	<u>624.62</u>	2,155,082.66
4	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTOS TEMPORALES PRIMERA ETAPA	M2	10,733.10	<u>721.98</u>	7,749,083.54
4	CONSTRUCCION DE VIVIENDAS PERMANENTES Y CASETA DE OPERACION	M2	492.00	<u>1,722.92</u>	847,676.64
<b>1.4.1.2</b>	<b>OPERACION Y MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTO</b>				
	OPERACION Y MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTO	MES	58.00	<u>959.42</u>	55,646.36
<b>1.4.1.3</b>	<b>LINEA DE TRANSMISION DE 22,9 KV</b>				
	LINEA DE TRANSMISION DE 22,9 KV	KM	1.05	<u>229,659.67</u>	241,142.65
<b>1.4.1.4</b>	<b>SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION</b>				
	SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION	U	2.00	<u>133,189.97</u>	266,379.94
<b>1.4.1.5</b>	<b>ACCESOS</b>				<b>3,550,157.42</b>
<b>4</b>	<b>TRAMO 1 CHAMELICO - DV TUNAS</b>				<b>1,735,941.09</b>
5	MOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	0.50	<u>1,337,735.17</u>	668,867.59
5	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	26.03	<u>1,407.68</u>	36,641.91
5	TRAZO Y REPLANTEO PERMANENTE	MES	3.84	<u>52,161.83</u>	200,301.43
5	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	MES	3.84	<u>39,675.34</u>	152,353.31
5	ACCESO A CANTERAS FUENTES DE AGUA Y DME	KM	0.82	<u>25,625.04</u>	21,012.53
5	DESMOVLIZACION DE EQUIPOS	GLB	0.50	<u>1,313,528.63</u>	656,764.32
<b>4</b>	<b>TRAMO 2 DV TUNAS - PORTAL DE SALIDA</b>				<b>1,236,827.63</b>
5	MOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	0.40	<u>1,337,735.17</u>	535,094.07
5	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	7.77	<u>1,554.74</u>	12,080.33
5	TRAZO Y REPLANTEO PERMANENTE	MES	1.15	<u>78,031.37</u>	89,736.08
5	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	MES	1.15	<u>64,605.26</u>	74,296.05
5	ACCESO A CANTERAS FUENTES DE AGUA Y DME	KM	0.02	<u>10,482.60</u>	209.65
5	DESMOVLIZACION DE EQUIPOS	GLB	0.40	<u>1,313,528.63</u>	525,411.45
<b>4</b>	<b>TRAMO 3 PAMPAS - PORTAL DE ENTRADA</b>				<b>577,388.70</b>
5	MOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	0.10	<u>1,337,735.17</u>	133,773.52
5	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	13.61	<u>1,554.74</u>	21,160.01
5	TRAZO Y REPLANTEO PERMANENTE	MES	2.01	<u>78,031.37</u>	156,843.05
5	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	MES	2.01	<u>64,605.26</u>	129,856.57
5	ACCESO A CANTERAS FUENTES DE AGUA Y DME	KM	0.42	<u>10,482.60</u>	4,402.69
5	DESMOVLIZACION DE EQUIPOS	GLB	0.10	<u>1,313,528.63</u>	131,352.86
<b>1.4.1.6</b>	<b>TÚNEL</b>				<b>2,953,113.62</b>
4	TRAZO Y REPLANTEO DE PLATAFORMA DE MANIOBRAS Y ACCESO RIO HUANCABAMBA	MES	1.00	<u>13,521.89</u>	13,521.89
4	TRAZO Y REPLANTEO DE PLATAFORMA DE MANIOBRAS QUEBRADA CASHAPITE	MES	1.00	<u>13,521.89</u>	13,521.89
4	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION PARA TUNEL	KM	13.00	<u>5,524.37</u>	71,816.81
4	MOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	<u>1,377,827.24</u>	1,377,827.24
4	DESMOVLIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	<u>1,377,827.24</u>	1,377,827.24
4	TRAZO Y REPLANTEO PERMANENTE	MES	53.00	<u>1,860.35</u>	98,598.55
<b>1.4.1.7</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>9,590,286.98</b>
4	ACCESO DE CANTERAS FUENTES DE AGUA Y DME	KM	7.62	<u>49,811.92</u>	379,566.83
4	MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO	KM-ME	2,278.56	<u>1,406.76</u>	3,205,387.07
4	MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO A CANTERAS FUENTES DE AGUA Y DME	KM-ME	78.36	<u>985.65</u>	77,235.53
<b>4</b>	<b>ACCESOS</b>				<b>5,199,494.29</b>
<b>5</b>	<b>TRAMO 1 CHAMELICO - DV TUNAS</b>				<b>2,719,867.93</b>
6	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOA	HA	11.46	<u>2,975.94</u>	34,104.27
6	REMOCION DE ALCANTARILLAS METALICAS	M	17.00	<u>62.07</u>	1,055.19
6	REMOCION DE PASES DE AGUA	M	231.66	<u>16.89</u>	3,912.74
6	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN ROCA FIJA	M3	4,063.44	<u>23.50</u>	95,490.84
6	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN ROCA SUELTA	M3	162,773.08	<u>13.83</u>	2,251,151.70
6	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO	M3	1,398.26	<u>3.23</u>	4,516.38
6	REMOCION DE DERRUMBES	M3	12,480.00	<u>3.38</u>	42,182.40
6	PRESTAMO DE CANTERA	M3	13,412.23	<u>9.89</u>	132,646.95
6	PERFILADO Y COMPACTACION EN ZONA DE CORTE	M2	109,449.95	<u>1.33</u>	145,568.43
6	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M3	78.63	<u>117.50</u>	9,239.03
<b>5</b>	<b>TRAMO 2 DV TUNAS - PORTAL DE SALIDA</b>				<b>2,192,836.92</b>
6	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOA	HA	4.16	<u>2,145.95</u>	8,927.15
6	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN ROCA FIJA	M3	71,198.05	<u>23.50</u>	1,673,154.18

6	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN ROCA SUELTA	M3	6,047.13	<u>13.83</u>	83,631.81
6	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO	M3	58,288.43	<u>3.23</u>	188,271.63
6	REMOCION DE DERRUMBES	M3	3,039.80	<u>3.38</u>	10,274.52
6	DESQUINCHE Y LIMPIEZA DE TALUD	M3	3,353.45	<u>7.12</u>	23,876.56
6	PRESTAMO DE CANTERA	M3	9,167.01	<u>9.89</u>	90,661.73
6	PERFILADO Y COMPACTACION EN ZONA DE CORTE	M2	38,493.92	<u>1.32</u>	50,811.97
6	TERRAPLENES	M3	8,769.40	<u>7.21</u>	63,227.37
<b>5</b>	<b>TRAMO 3 PAMPAS - PORTAL DE ENTRADA</b>				<b>286,789.44</b>
6	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN ROCA SUELTA	M3	15,420.60	<u>13.83</u>	213,266.90
6	REMOCION DE DERRUMBES	M3	9,000.00	<u>3.38</u>	30,420.00
6	PERFILADO Y COMPACTACION EN ZONA DE CORTE	M2	32,653.44	<u>1.32</u>	43,102.54
<b>4</b>	<b>TÚNEL</b>				<b>728,603.26</b>
<b>5</b>	<b>FRENTE ORIENTAL</b>				<b>300,212.35</b>
<b>6</b>	<b>ELIMINACION DE PLATAFORMA DE MANIOBRAS Y ACCESO - RIO HUANCABAMBA</b>				<b>300,212.35</b>
7	CORTE CON MAQUINARIA EN MATERIAL COMPACTADO	M3	30,202.45	<u>3.82</u>	115,373.36
7	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE	M3	36,242.94	<u>5.10</u>	184,838.99
<b>5</b>	<b>FRENTE OCCIDENTAL</b>				<b>428,390.91</b>
<b>6</b>	<b>ELIMINACION DE PLATAFORMA DE MANIOBRAS Y ACCESO - QUEBRADA CASHAPITE</b>				<b>428,390.91</b>
7	CORTE CON MAQUINARIA EN MATERIAL COMPACTADO	M3	43,097.68	<u>3.82</u>	164,633.14
7	ELIMINACION DE MATERIAL DE CORTE	M3	51,717.21	<u>5.10</u>	263,757.77
1.4.1.8	<b>PLAN COMPENSATORIO Y/O REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO (PACRI)</b>				<b>2,380,885.06</b>
4	PLAN COMPENSATORIO Y/O REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO	HA	86.40	<u>27.556.54</u>	2,380,885.06
1.4.1.9	<b>DEFENSAS RIBEREÑAS</b>				<b>38,979.00</b>
4	DEFENSAS RIBEREÑAS	M	300.00	<u>129.93</u>	38,979.00
1.4.1.10	<b>CONTRATACION DE EXPERTOS</b>				<b>2,755,654.47</b>
4	CONTRATACION DE EXPERTOS	GLB	1.00	<u>2.755.654.47</u>	2,755,654.47
<b>1.4.2</b>	<b>ACCESO</b>				<b>16,979,222.66</b>
<b>3</b>	<b>TRAMO 1 CHAMELICO - DV TUNAS</b>				<b>14,679,426.92</b>
<b>4</b>	<b>SUB BASES BASES</b>				<b>1,515,126.16</b>
5	AFIRMADO	M3	17,836.05	<u>37.89</u>	675,807.93
5	BASE GRANULAR ESTABILIZADA	M3	15,872.13	<u>52.88</u>	839,318.23
<b>4</b>	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>3,869,679.25</b>
5	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	105,740.53	<u>1.07</u>	113,142.37
5	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	M2	105,740.53	<u>4.32</u>	456,799.09
5	EMULSION ASFALTICA DE CURADO RAPIDO CRS-1	GAL	30,672.92	<u>7.96</u>	244,156.44
5	EMULSION ASFALTICA DE CURADO MEDIO CMS-2	GAL	269,826.21	<u>8.65</u>	2,333,996.72
5	ASFALTO DILUIDO TIPO RC-250	GAL	75,086.85	<u>9.61</u>	721,584.63
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>5,849,910.30</b>
5	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	13,870.20	<u>10.06</u>	139,534.21
5	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	M3	51.47	<u>47.30</u>	2,434.53
5	LIMPIEZA DE CAUCE	M3	231.71	<u>30.26</u>	7,011.54
5	LIMPIEZA DE PASES DE AGUA	M3	11.83	<u>35.48</u>	419.73
5	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	73,600.20	<u>29.41</u>	2,164,581.88
5	MATERIAL FILTRANTE	M3	60.36	<u>43.07</u>	2,599.71
5	PICADO Y PREPARACION DE SUPERFICIE DE CONCRETO	M2	1.28	<u>41.79</u>	53.49
5	CONCRETO CLASE C (F'C=280 kg/cm2)	M3	136.62	<u>442.02</u>	60,388.77
5	CONCRETO CLASE D (F'C=210 kg/cm2)	M3	49.88	<u>376.32</u>	18,770.84
5	CONCRETO CLASE E (F'C=175 kg/cm2 )	M3	3.54	<u>365.37</u>	1,293.41
5	CONCRETO CICLOPEO CLASE G (F'C= 140 kg/cm2 + 30% P.G.)	M3	92.80	<u>294.17</u>	27,298.98
5	CONCRETO CICLOPEO (F'C= 175 Kg/cm2 + 30 % P.G.)	M3	546.95	<u>309.50</u>	169,281.03
5	CONCRETO CLASE I (F'C=100 kg/cm2)	M3	6.26	<u>310.62</u>	1,944.48
5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	2,412.66	<u>59.03</u>	142,419.32
5	CANAL DE PIEDRA EMBOQUILLADA CON CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	M2	2,502.87	<u>233.78</u>	585,120.95
5	MANPOSTERIA DE PIEDRA EMBOQUILLADA CON CONCRETO F'C=175 kg/cm2	M3	181.15	<u>578.05</u>	104,713.76
5	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2	KG	14,988.68	<u>3.64</u>	54,558.80
5	TUBERIA CORRUGADA DE TMC D=24"	M	311.24	<u>280.70</u>	87,365.07
5	TUBERIA CORRUGADA DE TMC D=36"	M	216.01	<u>371.60</u>	80,269.32
5	TUBERIA CORRUGADA DE TMC D =48"	M	18.63	<u>556.70</u>	10,371.32
5	TUBERIA DE PVC D=6" PARA MUROS - PERFORADA	M	44.10	<u>43.92</u>	1,936.87
5	TUBERIA DE PVC D=4" PARA MUROS - SIN PERFORAR	M	24.55	<u>24.69</u>	606.14
5	TUBERIA DE PVC D=4" PERFORADA	M	36.00	<u>31.28</u>	1,126.08
5	CUNETAS TRIANGULAR REVESTIVA	M	22,133.18	<u>97.68</u>	2,161,969.02
5	ENROCADOS DE PROTECCION	M3	75.00	<u>206.88</u>	15,516.00
5	GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	152.80	<u>4.52</u>	690.66
5	JUNTA PARA BADENES CON DOWELS	M	71.58	<u>77.56</u>	5,551.74
5	JUNTA PARA BADENES SIN DOWELS	M	40.20	<u>48.02</u>	1,930.40
5	JUNTAS PARA MUROS	M	5.80	<u>26.25</u>	152.25
<b>4</b>	<b>TRANSPORTE</b>				<b>2,579,820.83</b>
5	TRANSPORTE DE MATERIAL A OBRA HASTA 1 KM	M3K	60,184.12	<u>6.08</u>	365,919.45
5	TRANSPORTE DE MATERIAL A OBRA DESPUES 1 KM	M3K	773,792.54	<u>1.13</u>	874,385.57
5	TRANSPORTE PARA ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE D< 1 KM	M3K	33,677.95	<u>6.56</u>	220,927.35
5	TRANSPORTE PARA ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE D> 1 KM	M3K	916,875.79	<u>1.22</u>	1,118,588.46
<b>4</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>801,143.95</b>
5	PANEL DE SEÑAL PREVENTIVA (0.60 m X 0.60 m)	U	576.00	<u>281.49</u>	162,138.24

5	PANEL DE SEÑAL REGLAMENTARIA (0.60 m X 0.90 m)	U	74.00	<u>476.97</u>	35,295.78
5	PANELES DE SEÑALES INFORMATIVAS	M2	1.82	<u>677.55</u>	1,233.14
5	POSTES DE SOPORTE DE SEÑAL PREVENTIVA-REGLAMENTARIA-INF.AUXILIAR	U	650.00	<u>285.31</u>	185,451.50
5	POSTE DE SOPORTE DE SEÑAL INFORMATIVA	M	18.40	<u>303.99</u>	5,593.42
5	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1 (PORTICO)	U	4.00	<u>1,243.02</u>	4,972.08
5	POSTES DELINEADORES	U	94.00	<u>156.68</u>	14,727.92
5	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	U	6,475.00	<u>15.95</u>	103,276.25
5	POSTES DELINEADORES SOBRE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	U	321.00	<u>109.86</u>	35,265.06
5	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	5,190.80	<u>12.48</u>	64,781.18
5	BARRERA DE SEGURIDAD VIAL	M	525.00	<u>331.71</u>	174,147.75
5	POSTES DE KILOMETRAJE	U	26.00	<u>155.83</u>	4,051.58
5	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	M2	135.00	<u>75.63</u>	10,210.05
<b>4</b>	<b>MATERIAL EXCEDENTE</b>				<b>63,746.43</b>
5	DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	32,523.69	<u>1.96</u>	63,746.43
<b>3</b>	<b>TRAMO 2 DV TUNAS - PORTAL DE SALIDA</b>				<b>1,709,915.93</b>
<b>4</b>	<b>SUB BASES BASES</b>				<b>194,876.61</b>
5	AFIRMADO	M3	5,143.22	<u>37.89</u>	194,876.61
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>195,653.69</b>
5	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	541.34	<u>10.06</u>	5,445.88
5	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	M3	30.23	<u>47.30</u>	1,429.88
5	LIMPIEZA DE CAUCE	M3	62.52	<u>30.26</u>	1,891.86
5	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	397.62	<u>29.41</u>	11,694.00
5	PICADO Y PREPARACION DE SUPERFICIE DE CONCRETO	M2	0.20	<u>41.79</u>	8.36
5	CONCRETO CLASE E (F'C=175 kg/cm2 )	M3	0.16	<u>365.37</u>	58.46
5	CONCRETO CICLOPEO (F'C= 175 Kg/cm2 + 30 % P.G.)	M3	80.91	<u>309.50</u>	25,041.65
5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	202.49	<u>61.40</u>	12,432.89
5	CANAL DE PIEDRA EMBOQUILLADA CON CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	M2	386.11	<u>233.78</u>	90,264.80
5	MANPOSTERIA DE PIEDRA EMBOQUILLADA CON CONCRETO F'C=175 kg/cm2	M3	51.30	<u>578.05</u>	29,653.97
5	TUBERIA CORRUGADA DE TMC D=36"	M	38.01	<u>371.60</u>	14,124.52
5	TUBERIA CORRUGADA DE TMC D =48"	M	6.48	<u>556.70</u>	3,607.42
<b>4</b>	<b>TRANSPORTE</b>				<b>653,253.87</b>
5	TRANSPORTE DE MATERIAL A OBRA HASTA 1 KM	M3K	17,108.85	<u>6.08</u>	104,021.81
5	TRANSPORTE DE MATERIAL A OBRA DESPUES 1 KM	M3K	89,841.14	<u>1.13</u>	101,520.49
5	TRANSPORTE PARA ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE D< 1 KM	M3K	62,297.07	<u>6.56</u>	408,668.78
5	TRANSPORTE PARA ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE D> 1 KM	M3K	32,002.29	<u>1.22</u>	39,042.79
<b>4</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>520,944.72</b>
5	PANEL DE SEÑAL PREVENTIVA (0.60 m X 0.60 m)	U	77.00	<u>281.49</u>	21,674.73
5	PANEL DE SEÑAL REGLAMENTARIA (0.60 m X 0.90 m)	U	17.00	<u>476.97</u>	8,108.49
5	PANELES DE SEÑALES INFORMATIVAS	M2	4.92	<u>677.55</u>	3,333.55
5	POSTES DE SOPORTE DE SEÑAL PREVENTIVA-REGLAMENTARIA-INF.AUXILIAR	U	94.00	<u>285.31</u>	26,819.14
5	POSTE DE SOPORTE DE SEÑAL INFORMATIVA	M	31.80	<u>303.99</u>	9,666.88
5	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1 (PORTICO)	U	6.00	<u>1,243.02</u>	7,458.12
5	POSTES DELINEADORES	U	581.00	<u>156.68</u>	91,031.08
5	POSTES DELINEADORES SOBRE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	U	50.00	<u>109.86</u>	5,493.00
5	BARRERA DE SEGURIDAD VIAL	M	1,030.00	<u>331.71</u>	341,661.30
5	POSTES DE KILOMETRAJE	U	8.00	<u>155.83</u>	1,246.64
5	REPOSICION DE SEÑAL PREVENTIVA	U	2.00	<u>242.50</u>	485.00
5	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	M2	52.45	<u>75.63</u>	3,966.79
<b>4</b>	<b>MATERIAL EXCEDENTE</b>				<b>145,187.04</b>
5	DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	74,075.02	<u>1.96</u>	145,187.04
<b>3</b>	<b>TRAMO 3 PAMPAS - PORTAL DE ENTRADA</b>				<b>589,879.81</b>
<b>4</b>	<b>SUB BASES BASES</b>				<b>189,116.95</b>
5	AFIRMADO	M3	4,991.21	<u>37.89</u>	189,116.95
<b>4</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>133,513.29</b>
5	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	32.97	<u>10.06</u>	331.68
5	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	M3	49.50	<u>47.30</u>	2,341.35
5	LIMPIEZA DE CAUCE	M3	251.63	<u>20.80</u>	5,233.90
5	LIMPIEZA DE PASES DE AGUA	M3	0.21	<u>35.48</u>	7.45
5	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	2,923.85	<u>29.41</u>	85,990.43
5	CANAL DE PIEDRA EMBOQUILLADA CON CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	M2	16.00	<u>233.78</u>	3,740.48
5	MANPOSTERIA DE PIEDRA EMBOQUILLADA CON CONCRETO F'C=175 kg/cm2	M3	62.05	<u>578.05</u>	35,868.00
<b>4</b>	<b>TRANSPORTE</b>				<b>114,790.95</b>
5	TRANSPORTE DE MATERIAL A OBRA HASTA 1 KM	M3K	3,061.26	<u>6.08</u>	18,612.46
5	TRANSPORTE DE MATERIAL A OBRA DESPUES 1 KM	M3K	34,205.42	<u>1.13</u>	38,652.12
5	TRANSPORTE PARA ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE D< 1 KM	M3K	7,357.28	<u>6.56</u>	48,263.76
5	TRANSPORTE PARA ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE D> 1 KM	M3K	7,592.30	<u>1.22</u>	9,262.61
<b>4</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>136,273.59</b>
5	PANEL DE SEÑAL PREVENTIVA (0.60 m X 0.60 m)	U	17.00	<u>281.49</u>	4,785.33
5	PANEL DE SEÑAL REGLAMENTARIA (0.60 m X 0.90 m)	U	13.00	<u>476.97</u>	6,200.61
5	PANELES DE SEÑALES INFORMATIVAS	M2	2.35	<u>677.55</u>	1,592.24
5	POSTES DE SOPORTE DE SEÑAL PREVENTIVA-REGLAMENTARIA-INF.AUXILIAR	U	30.00	<u>285.31</u>	8,559.30
5	POSTE DE SOPORTE DE SEÑAL INFORMATIVA	M	19.40	<u>303.99</u>	5,897.41
5	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1 (PORTICO)	U	4.00	<u>1,242.96</u>	4,971.84
5	POSTES DELINEADORES	U	627.00	<u>156.68</u>	98,238.36

5	POSTES DELINEADORES SOBRE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	U	139.00	<u>15.95</u>	2,217.05
5	POSTES DE KILOMETRAJE	U	14.00	<u>155.83</u>	2,181.62
5	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	M2	21.55	<u>75.63</u>	1,629.83
<b>4</b>	<b>MATERIAL EXCEDENTE</b>				<b>16,185.03</b>
5	DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	8,257.67	<u>1.96</u>	16,185.03
<b>1.4.3</b>	<b>TÚNEL</b>				<b>388,163,524.16</b>
<b>3</b>	<b>EXCAVACION SUBTERRANEA - TRAMOS 0+000 a 3+805.48 Y 12+747.33 a 11+833</b>				<b>32,881,895.78</b>
4	EXCAVACION DE TUNEL EN ROCA TIPO I	M3	5,239.80	<u>249.58</u>	1,307,749.28
4	EXCAVACION DE TUNEL EN ROCA TIPO II	M3	20,737.80	<u>255.07</u>	5,289,590.65
4	EXCAVACION DE TUNEL EN ROCA TIPO III	M3	32,658.95	<u>296.43</u>	9,681,092.55
4	EXCAVACION DE TUNEL EN ROCA TIPO IV	M3	18,691.16	<u>339.95</u>	6,354,059.84
4	EXCAVACION DE TUNEL EN ROCA TIPO Va	M3	4,607.26	<u>515.37</u>	2,374,443.59
4	EXCAVACION DE TUNEL EN ROCA TIPO Vb	M3	3,228.70	<u>690.44</u>	2,229,223.63
4	EXCAVACION DE TUNEL EN ROCA TIPO Vc	M3	2,141.32	<u>937.58</u>	2,007,658.81
4	EXCAVACION DE NICHOS DE CARGUIO EN ROCA TIPO I	M3	4,482.72	<u>173.61</u>	778,245.02
4	EXCAVACION DE NICHOS DE CARGUIO EN ROCA TIPO II	M3	4,482.72	<u>177.57</u>	795,996.59
4	EXCAVACION DE NICHOS DE CARGUIO EN ROCA TIPO III	M3	4,216.80	<u>208.75</u>	880,257.00
4	EXCAVACION ADICIONAL (CAMARAS, REFUGIOS, ETC.)	M3	270.00	<u>152.81</u>	41,258.70
4	ELIMINACION MATERIAL DE DERRUMBE - CAUSA GEOLOGICA	M3	1,558.95	<u>6.57</u>	10,242.30
4	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE	M3K	391,722.43	<u>2.89</u>	1,132,077.82
<b>3</b>	<b>SOSTENIMIENTO - TRAMOS 0+000 a 3+805.48 Y 12+747.33 a 11+833</b>				<b>25,521,105.32</b>
4	PERNO HELICOIDAL - 22mm x 2.0M - CON RESINAS	UND	5,002.00	<u>135.13</u>	675,920.26
4	PERNO HELICOIDAL - 22mm x 2.5M - CON RESINAS	UND	12,513.00	<u>148.35</u>	1,856,303.55
4	PERNO HELICOIDAL - 22mm x 3.0M - CON RESINAS	UND	14,331.00	<u>162.01</u>	2,321,765.31
4	SHOTCRETE f <sub>c</sub> =35 MPa - CON FIBRA ACERO	M3	11,832.25	<u>1,149.96</u>	13,606,614.21
4	CERCHA CELOSIA - SEGUN DISEÑO	TON	214.31	<u>18,070.33</u>	3,872,652.42
4	MICROPILOTES - 100/75mm (Perf/Tub) x 12m	M	5,712.00	<u>310.70</u>	1,774,718.40
4	ANCLAJES DE FIBRA DE VIDRIO	M	4,760.00	<u>104.70</u>	498,372.00
4	MARCHAVANTI - D=1 3/8" x 3.60 m	M	11,120.34	<u>82.26</u>	914,759.17
<b>3</b>	<b>CONSTRUCCION CÁMARA MONTAJE TBM</b>				<b>4,556,612.96</b>
<b>4</b>	<b>EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA</b>				<b>3,841,683.54</b>
5	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN ROCA TIPO IV_S/R	M3	5,602.00	<u>685.77</u>	3,841,683.54
<b>4</b>	<b>SOSTENIMIENTO</b>				<b>646,701.43</b>
5	SHOTCRETE f <sub>c</sub> = 350 Kg/cm <sup>2</sup>	M3	479.76	<u>776.78</u>	372,667.97
5	MALLA ELECTROSOLDADA_C188	M2	4,317.60	<u>33.39</u>	144,164.66
5	MALLA ELECTROSOLDADA_C355	M2	600.00	<u>34.81</u>	20,886.00
5	PERNO HELICOIDAL - 22 mm x 5.0 M - CON RESINAS	UND	540.00	<u>201.82</u>	108,982.80
<b>4</b>	<b>VARIOS</b>				<b>68,227.99</b>
5	PERFORACIÓN PARA DRENAJE_Ø = 51 x 200 mm	UND	61.30	<u>15.84</u>	970.99
5	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN_CONCRETO_f <sub>c</sub> = 210 KG/CM <sup>2</sup> _SOLERA	M3	90.00	<u>747.30</u>	67,257.00
<b>3</b>	<b>CONSTRUCCION CÁMARA DESMONTAJE TBM</b>				<b>4,557,298.73</b>
<b>4</b>	<b>EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA</b>				<b>3,842,369.31</b>
5	EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN ROCA TIPO IV_S/R	M3	5,603.00	<u>685.77</u>	3,842,369.31
<b>4</b>	<b>SOSTENIMIENTO</b>				<b>646,701.43</b>
5	SHOTCRETE f <sub>c</sub> = 350 Kg/cm <sup>2</sup>	M3	479.76	<u>776.78</u>	372,667.97
5	MALLA ELECTROSOLDADA_C188	M2	4,317.60	<u>33.39</u>	144,164.66
5	MALLA ELECTROSOLDADA_C355	M2	600.00	<u>34.81</u>	20,886.00
5	PERNO HELICOIDAL - 22 mm x 5.0 M - CON RESINAS	UND	540.00	<u>201.82</u>	108,982.80
<b>4</b>	<b>VARIOS</b>				<b>68,227.99</b>
5	PERFORACIÓN PARA DRENAJE_Ø = 51 x 200 mm	UND	61.30	<u>15.84</u>	970.99
5	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN_CONCRETO_f <sub>c</sub> = 210 KG/CM <sup>2</sup> _SOLERA	M3	90.00	<u>747.30</u>	67,257.00
<b>3</b>	<b>CONSTRUCCION TÚNEL TBM: TRAMO KM 11+833 - 3+805.48</b>				<b>293,799,461.25</b>
4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DOVELAS_TÚNEL	JGO	6,832.00	<u>12,261.49</u>	83,770,499.68
4	EXCAVACION MÉTODO_TBM_Ø = 5.0 M.	M	8,027.52	<u>24,339.76</u>	195,387,910.20
4	INYECCIONES DE CONTACTO_DOVELA/ROCA	TON	10,953.41	<u>1,252.74</u>	13,721,774.84
4	REVESTIMIENTO: TRAMO KM 12+732 - KM 11+833	M	914.33	<u>1,005.41</u>	919,276.53
<b>3</b>	<b>CONCRETO SUBTERRANEO</b>				<b>15,764,264.00</b>
4	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup>	M3	12,213.18	<u>1,010.69</u>	12,343,738.89
4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLANO	M2	6,057.94	<u>121.75</u>	737,554.20
4	ACERO DE REFUERZO	TON	112.22	<u>4,112.93</u>	461,553.00
4	MALLA DE ACERO ELECTROSOLDADA D=8MM - 150X150 MM	M2	49,079.72	<u>44.80</u>	2,198,771.46
4	ANCLAJES DE ACERO A36 - 25mm x 1.15m	UND	168.00	<u>68.35</u>	11,482.80
4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SELLO ELASTICO - SIMILAR SIKAFLEX 11	M	51.60	<u>142.28</u>	7,341.65
4	SUMINISTRO Y COLOCACION ADHESIVO P/CONCRETO - SIMILAR SIKADUR 32	KG	60.00	<u>63.70</u>	3,822.00
<b>3</b>	<b>VARIOS</b>				<b>11,082,886.12</b>
4	ELIMINACION DE AGUA DEL TUNEL POR BOMBEO	M-M3	4,450.00	<u>1,070.39</u>	4,763,235.50
4	PERFORACION EXPLORATORIA DIAMANTINAS S/RECUPERACION D=NQ	M	400.00	<u>59.72</u>	23,888.00
4	PERFORACION EXPLORATORIA DIAMANTINA C/RECUPERACION D=NQ	M	5,700.00	<u>306.71</u>	1,748,247.00
4	PERFORACIONES PARA INYECCIONES D=51mm	M	500.00	<u>51.88</u>	25,940.00
4	INYECCIONES DE PASTA DE CEMENTO - CONSOLIDACION	TON	175.00	<u>751.25</u>	131,468.75
4	ENSAYO LUGEON EN TALADROS EXPLORATORIOS	UND	15.00	<u>14,352.98</u>	215,294.70
4	PERFORACIONES PARA DRENAJE D=51mm	M	29,440.50	<u>42.78</u>	1,259,464.59
4	INSTALACION TUBOS DE DRENAJE PVC D=2"	M	29,440.50	<u>47.08</u>	1,386,058.74
4	SUMINISTRO DE CEMENTO PORTLAND TIPO I - INYECCIONES	TON	440.61	<u>559.23</u>	246,402.33

4	SUMINISTRO DE ADITIVO PLASTIFICANTE - INYECCIONES	TON	14.57	<u>5,610.75</u>	81,748.63
4	SUMINISTRO DE ARENA FINA - INYECCIONES	TON	124.52	<u>42.15</u>	5,248.52
4	INSTALACION DE ESTACION PARA EXTENSOMETRO	UND	44.00	<u>162.15</u>	7,134.60
4	MEDICIONES CON EXTENSOMETRO DE CINTA	UND	1,320.00	<u>43.15</u>	56,958.00
4	ENSAYO "OVERCORING"	UND	4.00	<u>177,774.99</u>	711,099.96
4	PUERTA METALICA GALERIA DE ACCESO	UND	1.00	<u>30,312.20</u>	30,312.20
4	ENSAYO DE PREDICION SISMICA EN TUNELES	UND	85.00	<u>4,592.76</u>	390,384.60
<b>1.4.4 PORTAL DE ENTRADA</b>					<b>2,314,979.07</b>
<b>3 OBRAS DE SUPERFICIE</b>					<b>1,562,840.08</b>
<b>4 EXCAVACION EN SUPERFICIE</b>					<b>138,415.62</b>
5	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	HA	0.06	<u>6,340.79</u>	380.45
5	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	M3	217.33	<u>2.48</u>	538.98
5	EXCAVACION EN ROCA SUELTA	M3	651.98	<u>12.61</u>	8,221.47
5	EXCAVACION EN ROCA FIJA	M3	3,477.23	<u>23.74</u>	82,549.44
5	EXCAVACION DE CUNETAS	M3	651.98	<u>12.48</u>	8,136.71
5	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE SIN CARGUIO D<=1 KM	M3K	4,998.52	<u>7.72</u>	38,588.57
<b>4 SOSTENIMIENTO EN SUPERFICIE</b>					<b>1,424,424.46</b>
5	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CABLES TENSADOS DE 80TM TENSION D=6.5"x15M	UND	9.00	<u>19,236.35</u>	173,127.15
5	PERNO DE ANCLAJE D=1"x8M C/RESINA	UND	699.00	<u>768.16</u>	536,943.84
5	PERNO DE ANCLAJE D=1"x5M C/RESINA	UND	341.00	<u>619.57</u>	211,273.37
5	MALLA DE ACERO ELECTROSOLDADA EN SUPERFICIE	M2	1,499.29	<u>114.44</u>	171,578.75
5	SHOTCRETE SIN FIBRA DE ACERO - SUPERFICIE	M3	224.89	<u>1,474.06</u>	331,501.35
<b>3 OBRAS EN SUBTERRANEO</b>					<b>752,138.99</b>
<b>4 EXCAVACION SUBTERRANEA</b>					<b>196,521.99</b>
5	EXCAVACION EN TUNEL ROCA TIPO Vb (TRANSPORTE C/VOLQUETE)	M3	414.93	<u>467.96</u>	194,170.64
5	ELIMINACION DE DERRUMBE POR CAUSA GEOLOGICA	M3	41.49	<u>7.95</u>	329.85
5	BOMBEO DE AGUA DE FILTRACION (10<Q<25ps)	H	50.00	<u>40.43</u>	2,021.50
<b>4 SOSTENIMIENTO SUBTERRANEO</b>					<b>225,820.65</b>
5	PERNO DE ANCLAJE D=1"x5M C/RESINA	UND	207.00	<u>361.47</u>	74,824.29
5	SHOTCRETE CON FIBRA DE ACERO - SUBTERRANEO	M3	32.47	<u>1,831.83</u>	59,479.52
5	CERCHA DE ACERO (TRANSPORTE C/VEHICULO)	TON	3.84	<u>23,832.51</u>	91,516.84
<b>4 REVESTIMIENTO</b>					<b>326,895.95</b>
5	CONCRETO F'c=280kg/cm2	M3	129.97	<u>970.85</u>	126,181.37
5	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VERTICAL EN TUNELES	M2	72.77	<u>472.12</u>	34,356.17
5	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CURVO EN TUNELES	M2	115.20	<u>534.31</u>	61,552.51
5	ACERO DE REFUERZO fy=4 200kg/cm2	KG	20,430.00	<u>5.13</u>	104,805.90
<b>4 VARIOS</b>					<b>2,900.40</b>
5	PERFORACIONES PARA INYECCIONES Y DRENES (D=2")	M	40.00	<u>45.33</u>	1,813.20
5	TUBO DE DRENAJE DE PVC Ø=2" EN SUBTERRANEO	M	40.00	<u>27.18</u>	1,087.20
<b>1.4.5 PORTAL DE SALIDA</b>					<b>1,559,808.98</b>
<b>3 OBRAS DE SUPERFICIE</b>					<b>1,062,674.98</b>
<b>4 EXCAVACION EN SUPERFICIE</b>					<b>136,406.88</b>
5	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	HA	0.10	<u>6,340.79</u>	634.08
5	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	M3	250.00	<u>2.48</u>	620.00
5	EXCAVACION EN ROCA SUELTA	M3	520.00	<u>12.61</u>	6,557.20
5	EXCAVACION EN ROCA FIJA	M3	3,480.00	<u>23.74</u>	82,615.20
5	EXCAVACION DE CUNETAS	M3	652.00	<u>12.48</u>	8,136.96
5	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE SIN CARGUIO D<=1 KM	M3K	4,902.00	<u>7.72</u>	37,843.44
<b>4 SOSTENIMIENTO EN SUPERFICIE</b>					<b>926,268.10</b>
5	PERNO DE ANCLAJE D=1"x8M C/RESINA	UND	480.00	<u>768.16</u>	368,716.80
5	PERNO DE ANCLAJE D=1"x5M C/RESINA	UND	250.00	<u>619.57</u>	154,892.50
5	MALLA DE ACERO ELECTROSOLDADA EN SUPERFICIE	M2	1,200.00	<u>114.44</u>	137,328.00
5	SHOTCRETE SIN FIBRA DE ACERO - SUPERFICIE	M3	180.00	<u>1,474.06</u>	265,330.80
<b>3 OBRAS EN SUBTERRANEO</b>					<b>497,134.00</b>
<b>4 EXCAVACION SUBTERRANEA</b>					<b>74,030.50</b>
5	EXCAVACION EN TUNEL ROCA TIPO III	M3	360.00	<u>199.23</u>	71,722.80
5	ELIMINACION DE DERRUMBE POR CAUSA GEOLOGICA	M3	36.00	<u>7.95</u>	286.20
5	BOMBEO DE AGUA DE FILTRACION (10<Q<25ps)	H	50.00	<u>40.43</u>	2,021.50
<b>4 SOSTENIMIENTO SUBTERRANEO</b>					<b>146,618.26</b>
5	PERNO HELICOIDAL -22MM x2.5M C/RESINAS	UND	40.00	<u>169.79</u>	6,791.60
5	SHOTCRETE CON FIBRA DE ACERO - SUBTERRANEO	M3	36.00	<u>1,831.83</u>	65,945.88
5	CERCHA DE ACERO (TRANSPORTE C/VEHICULO)	TON	3.10	<u>23,832.51</u>	73,880.78
<b>4 REVESTIMIENTO</b>					<b>273,584.84</b>
5	CONCRETO F'c=280kg/cm2	M3	120.00	<u>970.85</u>	116,502.00
5	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VERTICAL EN TUNELES	M2	70.00	<u>479.62</u>	33,573.40
5	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CURVO EN TUNELES	M2	112.00	<u>537.73</u>	60,225.76
5	ACERO DE REFUERZO fy=4 200kg/cm2	KG	12,336.00	<u>5.13</u>	63,283.68
<b>4 VARIOS</b>					<b>2,900.40</b>
5	PERFORACIONES PARA INYECCIONES Y DRENES (D=2")	M	40.00	<u>45.33</u>	1,813.20
5	TUBO DE DRENAJE DE PVC Ø=2" EN SUBTERRANEO	M	40.00	<u>27.18</u>	1,087.20
<b>1.4.6 GESTIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>					<b>6,865,022.07</b>
<b>3 MITIGACION AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCION</b>					<b>4,674,743.31</b>
4	RIEGO DE AREAS DE TRABAJO	KM	10,000.00	<u>9.40</u>	94,000.00
4	CONTROL DE POLVADERA	MES	60.00	<u>10,351.45</u>	621,087.00

4	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	UND	360.00	<u>2,021.76</u>	727,833.60
4	MONITOREO DE RUIDO	UND	360.00	<u>210.92</u>	75,931.20
4	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	UND	360.00	<u>1,055.62</u>	380,023.20
4	DIFUSION DE LAS BONDADES DEL PROYECTO	MES	60.00	<u>17,303.41</u>	1,038,204.60
4	DISPOSICION FINAL PARA SUELOS CONTAMINADOS	MES	60.00	<u>7,595.35</u>	455,721.00
4	MUROS DE SEÑALIZACION	M2	64.00	<u>217.04</u>	13,890.56
4	CARTELES DE SEÑALIZACION	UND	100.00	<u>459.25</u>	45,925.00
4	HABILITACION DE PLATAFORMA PARA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	HA	10.00	<u>3,566.79</u>	35,667.90
4	HABILITACION DE DME Y CANTERAS	HA	15.00	<u>5,944.65</u>	89,169.75
4	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	MES	60.00	<u>16,104.24</u>	966,254.40
4	ADQUISICION DE RECIPIENTES Y ENVASES	UND	420.00	<u>211.27</u>	88,733.40
4	SALVAMENTO DE ESPECIES DE FAUNA	MES	60.00	<u>325.38</u>	19,522.80
4	ROCE Y LIMPIEZA DE EMBALSE	HA	5.00	<u>3,453.10</u>	17,265.50
4	MONITOREO DE FLORA Y FAUNA	MES	60.00	<u>91.89</u>	5,513.40
<b>3</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL EN ACCESOS A OBRA</b>				<b>95,319.94</b>
4	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	UND	9.00	<u>2,020.12</u>	18,181.08
4	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	UND	9.00	<u>1,055.62</u>	9,500.58
4	RESTAURACION DE CANTERAS	M2	50,000.00	<u>1.24</u>	62,000.00
4	RESTAURACION DE AREAS OCUPADAS PLANTA CHANCADORA Y ZARANDA	M2	2,000.00	<u>1.87</u>	3,740.00
4	MONITOREO DE RUIDO	UND	9.00	<u>210.92</u>	1,898.28
<b>3</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL AL ABANDONO DE OBRA</b>				<b>1,829,655.84</b>
4	RESTAURACION DE AREAS DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	HA	10.00	<u>69,706.86</u>	697,068.60
4	RESTAURACION DE AREAS DE CANTERA Y DEPOSITOS DE MATERIALES EXCEDENTES	HA	15.00	<u>69,706.86</u>	1,045,602.90
4	MUROS DE SEÑALIZACION	M2	32.00	<u>222.58</u>	7,122.56
4	CARTELES DE SEÑALIZACION	UND	60.00	<u>459.25</u>	27,555.00
4	HORNO PORTATIL PARA INCINERACION	GLB	1.00	<u>52,306.78</u>	52,306.78
<b>3</b>	<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>				<b>265,302.98</b>
4	PROGRAMA DE MITIGACION PREVENCIÓN Y CORRECCION	GLB	1.00	<u>144,208.85</u>	144,208.85
4	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	GLB	1.00	<u>45,923.84</u>	45,923.84
4	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PERDIDAS Y RESPUESTA DE EMERGENCIA	GLB	1.00	<u>48,679.49</u>	48,679.49
4	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	GLB	1.00	<u>26,490.80</u>	26,490.80
<b>1.5</b>	<b>OPERACIÓN DE PRUEBA</b>				<b>997,341.00</b>
1.5.1	PERIODO DE PRUEBA	GLB	1.00	<u>900,000.00</u>	900,000.00
1.5.2	ENTREGA DE OBRA	GLB	1.00	<u>97,341.00</u>	97,341.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>459,649,165.78</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>					<b>118,622,206.28</b>
<b>TOTAL DEL COSTO DEL PROYECTO</b>					<b>578,271,372.06</b>
<b>RESERVA DE CONTINGENCIA</b>					<b>17,327,115.25</b>
<b>LINEA BASE DE COSTOS</b>					<b>595,598,487.31</b>
<b>RESERVA DE GESTIÓN 2.5%</b>					<b>14,889,962.18</b>
<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>					<b>610,488,449.49</b>
<b>TOTAL UTILIDAD FINAL 7%</b>					<b>42,734,191.46</b>
<b>TOTAL VENTA (SIN IGV)</b>					<b>653,222,640.95</b>

### Anexo 5. Ficha de mejora de procesos

	<b>FICHA DE MEJORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN</b>	<b>F-10-09</b>
---	---	----------------

**PROCESO:** CONTROL DE COMUNICACIONES

**FECHA:** xx - 201

**1. Acción Solicitada**

Correctiva       Preventiva       Mejora Continua       Cambio

**2. Procedencia de Solicitud:**

Reclamo del cliente       Servicio No Conforme       Auditoría       Hallazgo       No conformidad

Oportunidad de Mejora       Investigación de Incidentes       Inspecciones de Seguridad       Solicitud de Cambio       Otros

Cambio Planificado/No Planificado/No previsto

**3. Descripción de la Situación**

**Informado por:** XX      **Responsable:** XX

**4. Acciones Inmediatas/Corrección/Mitigación**

**Responsable:**

**5. Análisis de la Situación e Identificación de Causas**

Investigación de la Causa Raíz	
<b>Participantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	
Descripción de la causa	
<b>Porqué</b>	

**Responsable:**      **Fecha:** xx/xx/xxxx

**6. Acciones Correctivas / Acciones Preventivas**

Acciones Propuestas	Plazo de Ejecución

**Responsable:**      **Fecha:**



## FICHA DE MEJORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN

F-10-09

**PROCESO:** CONTROL DE ADQUISICIONES

**FECHA:** xx - 201

### 1. Acción Solicitada

Correctiva

Preventiva

Mejora Continua

Cambio

### 2. Procedencia de Solicitud:

Reclamo del cliente

Servicio No Conforme

Auditoría

Hallazgo  No conformidad

Oportunidad de Mejora

Investigación de Incidentes

Inspecciones de Seguridad

Solicitud de Cambio  Otros

Cambio Planificado/No Planificado/No previsto

### 3. Descripción de la Situación

Informado por: XX

Responsable: XX

### 4. Acciones Inmediatas/Corrección/Mitigación

Responsable:

### 5. Análisis de la Situación e Identificación de Causas

#### Investigación de la Causa Raíz

Participantes:

#### Descripción de la causa

Porqué

Responsable:

Fecha: xx/xx/xx

### 6. Acciones Correctivas / Acciones Preventivas

Acciones Propuestas

Plazo de Ejecución

Responsable:

Fecha:











## **Anexo 7. Roles y responsabilidades**

### **Gestión Financiera (ADM)**

Reporta jerárquicamente al IR

#### **Responsabilidades:**

- Es responsable de la gestión administrativa-financiera del Proyecto en acuerdo a las instrucciones del PM y en detalle de los siguientes servicios:
  - Contabilidad
  - Finanzas
  - Tesorería
  - Seguros
  - Logística
  - Transportes/ Aduanas
- Supervisa la contabilidad general y los cumplimientos civiles, fiscales, aduanales y de valor locales relativos al Proyecto; verifica periódicamente las obligaciones de las empresas subcontratistas respecto al correcto cumplimiento de las reglas administrativas (pago contribuciones de previsión, de seguros y contra infortunios) relativos al personal de Proyecto y al respeto de las cláusulas administrativas (fianzas, garantías, etc.).
- Verifica, registra y controla las facturas emitidas por los Proveedores locales con los documentos de compra relativas.
- Organiza el pago de las facturaciones y la respectiva documentación.
- Cooperar con las otras funciones del Proyecto en la evaluación de los proveedores/ subcontratistas locales.
- Provee a la inscripción de la Sociedad a la cual la Obra pertenece con los organismos locales y mantiene la documentación respectiva.
- Participa, junto al PM/IR, en la redacción del Budget económico de Proyecto;
- Prepara el Budget financiero de Proyecto y define, junto al PM, las intervenciones necesarias.
- Solicita las garantías necesarias para la ejecución de los trabajos y actualiza las mismas.
- Coordina y administra, por medio de Logística (RUL) y los Servicios Generales, la gestión del Campamento y Servicios Anexos (comida, transportes, etc.).

- Supervisa la gestión contable y administrativa y del almacén y verifica periódicamente los inventarios.
- Provee a la emisión de pólizas de seguro idóneas para las coberturas contra Todo Riesgo, de acuerdo a la política de seguros de El Consorcio; administra la gestión y recuperación de las indemnizaciones de los accidentes.

### **Jefe de Calidad (RQC)**

Reporta jerárquicamente al IR.

#### **Responsabilidades:**

- Es el representante de la dirección de obra para el Sistema Calidad y dispone de la libertad y autoridad necesaria para implementar y mantener las prescripciones de la calidad de la Sociedad y contractuales.
- Soporta al personal de obra para la implementación del modelo de Gestión de la Calidad ISO 9001 en el Proyecto.
- Es responsable de la verificación de la actuación del Plan de Gestión de Proyecto (PGP).
- Redacta y actualiza los Procedimientos Operativos de aseguramiento y control calidad de Proyecto y verifica la implementación de las mismas.
- Evalúa las prescripciones contractuales de la calidad.
- Provee a la formación del personal de Proyecto encargado de la aplicación del PGP.
- Provee a transferir las prescripciones de calidad a los Proveedores/ Subcontratistas.
- Interrelaciona al Cliente en todos los temas relacionados con la calidad.
- Coordina la actividad de los Responsables Calidad de las Empresas especialistas.
- Planea, realiza y documenta las supervisiones y auditorías internas y colabora en la selección de los proveedores/ subcontratistas de Proyecto.
- Revisa sistemáticamente la documentación relacionada con las NC, reclamos u observaciones del cliente o supervisión para así identificar las acciones que comprometen la calidad del Proyecto.
- Asegura el correcto archivo y gestión de los documentos de registro de la calidad en acuerdo al sistema de archivo definido en el PGP.

- Recoge la documentación declarante de la calidad del Proyecto y prepara el Dossier Final para enviar al Archivo Central de País y al Cliente (si es requerido contractualmente).
- Identifica y documenta cualquier no-conformidad encontrada en las actividades y en el sistema de gestión de la Obra.
- Registra y ejecuta el monitoreo de las acciones correctivas y preventivas propuestas por los Sectores interesados.
- Si es necesario, puede pedir al PM/IR el soporte de especialistas o Entes externos, para pruebas/ controles en áreas especializadas o conocimientos técnicos especializados.
- Provee asistencia en el desarrollo de las auditorías realizadas por Entes externos.
- Identifica, al inicio de la Obra, las partes de Obra (Work Packages), por las cuales serán emitidos los Planes de Control Calidad (PCQ) y los procedimientos operativos.
- Ejecuta la evaluación de los subcontratistas y de los Proveedores locales de materiales permanentes, con el soporte eventual de las otras funciones de Obra;
- Prepara y verifica los Planes de Control Calidad (PCQ) para todas las obras/ partes de obra incluidas en el Contrato y en acuerdo con las especificaciones contractuales;
- Provee el soporte al RIC para la redacción de los procedimientos operativos de la producción (Method Statements).
- Ejecuta un reexamen periódico de las no conformidades relevantes en el Proyecto.
- Planea y ejecuta auditorías internas para verificar el respeto por las unidades de la Obra, de las prescripciones incluidas en el PGP, en los PCQ, procedimientos operativos, especificaciones técnicas y planos de proyecto.
- Provee soporte al PM en la propuesta de resolución de las no conformidades;
- Cooperar con el PM/IR en la definición de las modalidades de detalle para la gestión del almacén.
- Coordina la ejecución de las inspecciones y las pruebas en Obra, con el soporte, si necesario, del RCQ/RUT/CM.

- Asegura que los resultados de las inspecciones sean apropiadamente registrados en los formularios de El Consorcio o contractuales.
- Recoge y maneja el archivo de los registros de la calidad en acuerdo con el sistema de archivo definido en el PGP.
- Recoge la documentación declarante la calidad del trabajo y predispone el Dossier Final. Registra y ejecuta el monitoreo de las acciones correctivas y preventivas propuestas por los Sectores interesados.
- Organiza las inspecciones de partes de obra ante la notificación y entrega al Cliente.
- Examina la conformidad de los documentos del registro de la calidad recibidos o emitidos en la Obra.
- Mantiene actualizadas las herramientas de gestión de la calidad que se implementen en su proyecto, y brinda al PM/IR y a las empresas del Consorcio los indicadores de gestión de la calidad actualizados. Las herramientas e indicadores por Implementar serán coordinados con las oficinas de calidad del Grupo Inversor ICOSAEDRO.
- Evalúa periódicamente el grado de implementación y cumplimiento del PGP en el proyecto, y coordina la realización de reuniones con el PM/IR y los responsables de otras áreas (según sea pertinente) a fin de revisar dicha información y establecer las acciones pertinentes para la optimización de la gestión del proyecto.

#### **Jefe de Salud y Seguridad Ocupacional (SSOMA)**

Reporta jerárquicamente al IR.

#### **Responsabilidades:**

- Presta asistencia al personal del proyecto para implementar el modelo de gestión OHSAS 18001 en el proyecto.
- Cooperar con el PM/IR y CM en la redacción del PGS, en acuerdo a las directivas de las Leyes vigentes y/o del Contrato.
- Verifica, por medio de auditorías periódicas, el respeto de las prescripciones de higiene y seguridad en los lugares de trabajo.
- Prepara las medidas necesarias para la prevención y protección de los riesgos;
- Ejecuta la supervisión de la seguridad del Proyecto.

- Planea y organiza los cursos de formación relativos a la higiene y seguridad del trabajo para todo el personal de proyecto y documenta la efectiva actuación.
- Recoge toda la documentación relativa a accidentes, infortunios y estadísticas relativas.
- Notifica al IR accidentes eventuales ocurridos durante los trabajos.
- Asegura, por medio de vigilancias en Obra, que todas las normas y prescripciones de seguridad aplicables sean observadas.
- Elabora el Plan de Gestión de Seguridad del Proyecto (PGS) que define las modalidades de gestión de la higiene, salud y seguridad dentro del proyecto.
- Colabora con el CM para redactar los documentos de Identificación de Peligros Evaluación y Control de Riesgos (IPERC), en base a las disposiciones de la legislación en vigor y/o del contrato.
- Verifica, por medio de verificaciones de inspección periódicas, que se cumplen las disposiciones de higiene y seguridad en los lugares de trabajo.
- Identifica y evalúa los riesgos de las actividades que se efectúan en el proyecto.
- Adopta las medidas necesarias para prevenir y proteger contra los riesgos.
- Desarrolla actividades de vigilancia sobre la seguridad y la protección ambiental de la obra.
- Presta asistencia al personal del proyecto para implementar el modelo de gestión en el proyecto de su competencia.
- Elabora los procedimientos/instrucciones de gestión de la seguridad del proyecto y se ocupa de su activación e implementación.
- Evalúa las disposiciones de seguridad previstas en el contrato de encargo y en los subcontratos.
- Transmite las disposiciones sobre seguridad a los proveedores/contratistas.
- Ayuda al IR en las relaciones con el cliente en los aspectos relacionados con la seguridad.
- Planifica, ejecuta y formaliza las vigilancias y las verificaciones de inspección internas y a los proveedores/contratistas del proyecto.
- Examina sistemáticamente la documentación del proyecto relativa a las no conformidades, reclamaciones y observaciones de los clientes para identificar las situaciones críticas en materia de higiene, salud y seguridad.

- Recopila y gestiona el archivo de los registros de conformidad con el sistema de archivo establecido en el PGS.
- Identifica y registra las no conformidades de la seguridad relativas a las actividades o al sistema de gestión del proyecto.
- Registra y efectúa el seguimiento de las acciones correctoras y de prevención que proponen los sectores afectados.

### **Jefe de Medio Ambiente (EM)**

Reporta jerárquicamente al IR

#### **Responsabilidades:**

- Colabora con el IR para elaborar y aplicar el Plan de Gestión Ambiental (PGA), en el que, a partir de la evaluación de los aspectos ambientales, se definen las modalidades y las responsabilidades para la gestión de los impactos ambientales significativos del proyecto.
- Presta asistencia al personal del proyecto para implementar el modelo de gestión ISO 14001 en el proyecto.
- Redacta y/o actualiza el PGA.
- Elabora los procedimientos de gestión ambiental del proyecto y se ocupa de su activación e implementación.
- Evalúa las disposiciones ambientales previstas en el contrato de licitación, en los contratos de encargo y en los subcontratos.
- Coordina el adiestramiento del personal del proyecto encargado de aplicar el PGA.
- Transmite las disposiciones ambientales a los proveedores/contratistas.
- Mantiene los contactos necesarios con el cliente en los aspectos relacionados con el medio ambiente.
- Coordina las actuaciones de los responsables de los aspectos ambientales de las empresas especializadas.
- Planifica, ejecuta y formaliza las vigilancias y verificaciones de inspección internas y a los proveedores/contratistas del proyecto.
- Examina sistemáticamente la documentación del proyecto sobre no conformidades, reclamaciones y/o observaciones del cliente con el fin de detectar situaciones perjudiciales para el medio ambiente.

- Recopila y gestiona el archivo de registros de acuerdo con el sistema de archivo que se establece en el PGA.
- Identifica y registra las no conformidades ambientales relativas a las actividades y al sistema de gestión del proyecto.
- Registra y efectúa el seguimiento de las acciones correctoras y de prevención que proponen los sectores afectados.
- Si es necesario, puede solicitar al IR la ayuda de especialistas o de entidades externas para pruebas/controles en áreas en las que se necesiten conocimientos técnicos especializados.
- Presta asistencia en las auditorías que efectúa el SGQSA de la sede y/o entidades externas.
- Redacta las instrucciones operativas relativas a los aspectos ambientales significativos.
- Examina periódicamente las no conformidades ambientales que se han detectado en la obra.
- Ayuda al IR en la propuesta de resolución de las no conformidades ambientales.
- Prepara los datos para evaluar periódicamente la evolución de los resultados ambientales del proyecto.

### **Jefe de Equipos (ROI)**

Reporta jerárquicamente al IR.

#### **Responsabilidades:**

- Responsable de la gestión, instalación, mantenimiento ordinario y extraordinario de las maquinarias e instalaciones de El Consorcio utilizadas en el proyecto.
- Observa, garantiza y controla la aplicación de las regulaciones de seguridad industrial en las áreas de taller e instalaciones de la obra.
- Es responsable de todo el equipo fijo de taller y organiza las intervenciones en acuerdo a las prioridades del CM.
- Prepara y actualiza el Programa de Mantenimiento diseñado para el equipo y plantas del proyecto para constantemente verificar su correcto proceder.

- Prepara el Plan de Calibración (STRUM1) de los equipos de medida y prueba utilizados y mantiene actualizadas las Fichas Datos Equipos (STRUM2) relativas.
- Controla el estado de calibración de los equipos asignados.
- Archiva los certificados de calibración de los equipos.
- Prepara y actualiza las Fichas de Maquinaria (MAC2) registrando sobre las mismas los datos relativos al equipo y los registros de las actividades de mantenimiento/ reparación ejecutados.
- Prepara un listado de los repuestos necesarios y controla el programa de las compras, los órdenes de compras relativos y maneja el *expediting*.
- Verifica, por cada maquinaria y equipo llegado a la Obra, el efectivo funcionamiento, las condiciones generales y la disponibilidad de manuales/ catálogos.
- Archiva y maneja todos los catálogos de los repuestos.

#### **Gerente de Ingeniería (RIC)**

Reporta jerárquicamente al IR.

#### **Responsabilidades:**

- Es responsable de la coordinación técnica de trabajo de acuerdo a las instrucciones del PM/IR. Por lo tanto, de acuerdo con estas instrucciones, planifica, coordina y apoya desde el punto de vista técnico las actividades de las siguientes funciones:
  - Diseños de obras civiles
  - Diseño de obras industriales
  - Departamento técnico
  - Expropiaciones
  - Archivo técnico
  - Topografía
  - Laboratorio
  - Ensayos
  - Valorizaciones
- Archiva y controla la distribución de las especificaciones técnicas contractuales al personal de proyecto.

- Coopera en la redacción del Programa Abastecimientos/Subministro en Obra/Subcontratos de Proyecto (PAS).
- Verifica y comparte con PM, el Plan de Diseño (PDP) preparado por el RIC.
- Coopera en el diseño de los aparatos logísticos de Obra.
- Participa en las reuniones periódicas técnicas-contractuales relacionadas a los trabajos.
- Prepara los argumentos técnico-contractuales y/o extracontractuales que serán sometidos al CM.
- Colabora con el CM para definir la política de preparación del diseño constructivo de los trabajos.
- Identifica y reportar a PM/IR las anomalías técnicas encontradas en la verificación del diseño y del contrato.
- Recoge y verifica las especificaciones de los materiales/ productos requeridos por las especificaciones técnicas.
- Coordina y supervisa la correcta preparación y archivo de los documentos técnicos (planos, reportes, cartas, evaluaciones).
- Requiere, coordina y supervisa la realización del diseño constructivo por la oficina técnica de obra o por los proyectistas externos.
- Promueve las reuniones para la revisión del diseño.
- Colabora con el RQC en la redacción de los Planes de Control Calidad (PCQ).
- Verifica los procedimientos operativos relativos a las actividades constructivas (Method Statements).
- Con el soporte del RUA tienen la responsabilidad de identificar los “Long lead ítems, críticos o estratégicos” al inicio del planeamiento del proyecto, dado que su cadena de abastecimiento requiere de plazos mayores al estándar y con un alto riesgo de ser atendidos en forma extemporánea, afectando el cumplimiento del plazo contractual con el cliente.
- Debe informar los posibles cambios en el proyecto que puedan significar la modificación de las compras previstas.

**Jefe de Laboratorio (RLC)**

Reporta jerárquicamente al RIC.

**Responsabilidades:**

- Predispone el listado de las pruebas, inspecciones a efectuar sobre los materiales y trabajos requeridos por el contrato.
- Predispone y mantiene actualizado el listado de los materiales calificados y aprobados por el Cliente y aquellos en espera de aprobación.
- Organiza la ejecución de las pruebas necesarias para declarar la calidad de los materiales utilizados en la realización del trabajo y verifica los resultados.
- Colabora con la Supervisión para individualizar y sacar los muestreos de controlar en acuerdo a las leyes y normas vigentes y contractuales.
- Maneja la extracción de los muestreos de materiales en curso de obra y asegura el registro en verbales específicos.
- Prepara el Plan de Calibración (STRUM1) de los equipos de medida y prueba utilizados y mantiene actualizadas las Fichas Datos Equipos (STRUM2) relativas.
- Controla el estado de calibración de los equipos asignados.
- Archiva los certificados de calibración de los equipos.
- Consulta los laboratorios oficiales externos si es necesario.
- Verifica los resultados de las pruebas ejecutadas por los laboratorios externos e informa consecuentemente al RIC/RQC.
- Conserva y archiva toda la documentación de registro relativa a pruebas, controles e inspecciones, ejecutadas por el laboratorio y asegura la tipología.
- Cooperación con el RCQ en la implementación de los Planes de Control Calidad por la parte de competencia.

### **Jefe de Topografía (RTO)**

Reporta jerárquicamente al RIC.

#### **Responsabilidades:**

- Verifica los planos de diseño con relación a la topografía ante la utilización de los mismos.
- Es responsable por la marcación de los trabajos, por la verificación y por el control de las coordenadas topográficas (planos y niveles).
- Maneja y coordina las fases relativas a los trazados y a los controles consecuentes en acuerdo a las prescripciones de los planos y del PCQ.

- Es responsable de la correcta gestión y mantenimiento de los instrumentos de medida y equipos topográficos.
- Prepara el Plan de Calibración (STRUM1) para los instrumentos de medida de Topografía utilizados y mantiene actualizadas las Fichas Datos Equipos (STRUM2) relativas.
- Controla el estado de calibración de los equipos asignados.
- Archiva los certificados de calibración de los equipos.
- Consulta los proveedores oficiales externos si es necesario.
- Elabora toda la documentación de registro relativa a las medidas realizadas (Reportes de Actividad Topográfica – RAT y anexos) y asegura la trazabilidad.
- Colabora con las otras funciones en la ejecución de las actividades de obra.
- Realiza la interface entre con los Topógrafos de los Subcontratistas eventuales en Obra.
- Maneja los documentos del diseño asignados.
- Verifica las marcaciones realizadas por otros.

#### **Jefe de Procura (RUA)**

Reporta jerárquicamente al PM.

#### **Responsabilidades:**

- Organiza las compras de productos y materiales para el Proyecto en acuerdo a los pedidos emitidos por los responsables relativos luego de verificar el stock de almacén;
- Se refiere al Servicio de Abastecimientos de la Sede para los abastecimientos/ contratos mayores.
- Asiste al jefe de Programación en la redacción del Programa de Abastecimientos en acuerdo al Programa de Trabajo general.
- Administra, de acuerdo al Programa de Abastecimientos, la búsqueda de mercado en relación con la mejor calidad a la mejor oferta económica y en acuerdo a las demandas de cotización (SIC) verificando la información necesaria.
- Verifica la correspondencia de las características requeridas y ofrecidas por los Proveedores para los abastecimientos de productos y equipos en relación con

las normas vigentes, a las especificaciones contractuales o indicaciones particulares incluidas en la documentación anexada a la SIC.

- Administra las negociaciones para identificar la cotización más conveniente, junto al PM/IR, ADM, CM.
- Redacta los contratos de abastecimiento en obra.
- Redacta las ordenes de compras locales y somete los mismos a la verificación del ADM y aprobación del PM.
- Administra la organización, despacho, embalaje y transporte de los materiales, productos, componentes, sistemas, etc.
- Controla el respeto de los tiempos de entrega de los productos.
- Prepara y mantiene actualizado el estado de los órdenes de compras llegados a la Obra e informa las funciones interesadas consecuentemente.
- Notifica a los Proveedores locales y/o al UAP las no conformidades relativas y define las acciones necesarias, junto al PM/IR/RQC.
- Administra los archivos y distribución de los documentos de abastecimiento (SIC, Ordenes, cotizaciones, contratos) y de todos los documentos relativos a los asuntos de exportación.
- Ejecuta, si es necesario, auditorías a las oficinas/ instalaciones de los proveedores/ subcontratistas, eventualmente también con la Supervisión, para controlar el estado de avance de los abastecimientos.
- Solicita, si es necesario, al RQC la evaluación de los potenciales proveedores locales.
- Da soporte al RIC en la responsabilidad de identificar los “Long lead ítems, críticos o estratégicos” al inicio del planeamiento del proyecto, dado que su cadena de abastecimiento requiere de plazos mayores al estándar y con un alto riesgo de ser atendidos en forma extemporánea, afectando el cumplimiento del plazo contractual con el cliente.
- Verifica los pre-acuerdos o acuerdos comerciales de compra, existentes desde la licitación.

### **Jefe de Almacén (RMG)**

Reporta jerárquicamente al RUA.

### **Responsabilidades:**

- Administra y coordina las actividades del almacén.
- Supervisa la emisión de los pedidos de obra para materiales y repuestos emitidos por los sectores y/o directamente por el mismo Almacén para adecuar el stock en acuerdo con DP.
- Organiza y controla las inspecciones de recepción de los abastecimientos locales e importados, con el soporte eventual del RQC e informa consecuentemente el ADM.
- Adopta las normas de seguridad contra los infortunios en el almacén y provee el control de la observación de las mismas.
- Organiza el descargue de los abastecimientos llegados a la Obra en las áreas individuadas.
- Informa a las funciones interesadas sobre los productos ordenados y llegados a la Obra.
- Prepara los Reportes de Inspección a la Recepción (RIR) correspondientes a los materiales permanentes recibidos.
- Notifica al RQC eventuales no-conformidades relevadas durante la recepción.
- Redacta el registro carga/ descarga.
- Asegura la correcta manipulación y conservación de los productos almacenados de acuerdo a los procedimientos y/o instrucciones del fabricante.
- Asegura la correcta disposición y codificación de los materiales y repuestos;
- Archiva las instrucciones emitidas por los fabricantes.
- Notifica los productos detenidos en almacén.
- Identifica los productos no conformes recibidos y se asegura que tales productos están segregados y aislados por el proceso productivo.
- Supervisa los inventarios rotativos controlando la congruencia entre las cantidades físicas y contables.
- Prepara y pone las Etiquetas de Identificación (IDTAG) para el material permanente almacenado en obra.

**Responsable de Valorizaciones (RCL)**

Reporta jerárquicamente al PM.

**Responsabilidades:**

- Coordinar con los diferentes departamentos (Gerencia, Personal, Medio Ambiente, Calidad, Almacén y Administración, Oficina Técnica) del Consorcio para la presentación de todos los documentos que deben incluirse en las valorizaciones mensuales presentadas al cliente.
- Coordinar con la Supervisión y Cliente los procesos de elaboración, revisión, aprobación y documentación de las valorizaciones mensuales.
- Dirigir los procesos de contratación de subcontratistas para la ejecución de actividades específicas en el proyecto.
- Control de avance de subcontratos y valorizaciones mensuales de subcontratistas.
- Elaborar las valorizaciones de equipo alquilado por los socios y terceros con estrecha coordinación con el departamento de equipos del consorcio.
- Evaluar el avance, rendimiento y cumplimiento de los subcontratos de obra y equipo.

#### **Responsable de Recursos Humanos (RUP)**

Reporta jerárquicamente al PM

#### **Responsabilidades:**

- Solidario, comprometido en las actividades de competitividad, gestión y administrativos relacionados con la creación, desarrollo y resolución de las relaciones laborales.
- Principales actividades:
  - ✓ Reclutamiento de personal obrero para el proyecto.
  - ✓ Incorporación del personal obrero al proyecto: documentación, seguros, etc.;
  - ✓ Preparación y revisión de tareas del personal obrero.
  - ✓ Preparación, revisión y aprobación de la planilla de pagos del personal obrero;
  - ✓ Manejo y control de la documentación del personal obrero: exámenes médicos, fichas de ingreso, boletas de pago, CV, etc.
  - ✓ Manejo adecuado del ingreso y permanencia del personal obrero perteneciente a las Comunidades del área de influencia de la obra.

#### **Supervisor de Calidad (RCQ)**

Reporta jerárquicamente al RQC.

**Responsabilidades:**

- Redacta y actualiza los Procedimientos Operativos de Control Calidad de Proyecto y verifica la implementación de las mismas.
- Evalúa las prescripciones contractuales del Control de Calidad.
- Provee a transferir las prescripciones de calidad a los Proveedores/ Subcontratistas.
- Coordina la actividad de los responsables del Control de Calidad de las Empresas especialistas.
- Revisa sistemáticamente la documentación relacionada con las NC, reclamos u observaciones del cliente o supervisión para así identificar las acciones que comprometen el Control de Calidad del Proyecto.
- Asegura el correcto archivo y gestión de los documentos del Control de Calidad en acuerdo al sistema de archivo definido en el PGP.
- Identifica y documenta cualquier no-conformidad encontrada en las actividades de la Obra.
- Si es necesario, puede pedir al RQC el soporte de especialistas o Entes externos, para pruebas/ controles en áreas especialistas o conocimientos técnicos especializados.
- Identifica, al inicio de la Obra, las partes de Obra (Work Packages), y prepara los Planes de Control Calidad (PCQ) y los procedimientos operativos.
- Ejecuta auditorías internas para verificar el respeto por las unidades de Obra, de las prescripciones incluidas en el PGP, en los PCQ, procedimientos operativos, especificaciones técnicas y planos de proyecto.
- Provee soporte al RQC en la propuesta de resolución de las no conformidades;
- Ejecuta las inspecciones y las pruebas en obra, con el soporte, si necesario, del RQC/RIC/CM.
- Asegura que los resultados de las inspecciones sean apropiadamente registrados en los formularios del Consorcio o contractuales.
- Maneja el archivo de los registros de la calidad en acuerdo con el sistema de archivar definido en el PGP.
- Organiza las inspecciones de Control de Calidad en partes de obra ante la notificación y entrega al Cliente.

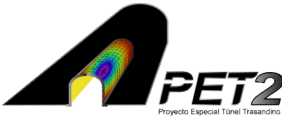
## **Responsable de Relaciones Comunitarias (JRC)**

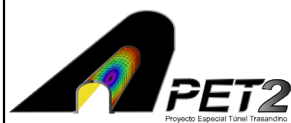
Reporta jerárquicamente al IR.

### **Responsabilidades:**

- Coordinar con representantes de las organizaciones de la comunidad, a fin de absolver consultas de los miembros de la comunidad.
- Ejecutar las charlas de sensibilización, para alcanzar los objetivos del proyecto;
- Monitorear el desempeño del personal obrero: peones y/o ayudantes que provienen de la comunidad, a fin de cumplir con las exigencias de la obra.
- Atender a los miembros de la comunidad por los posibles conflictos que se puedan generar por las actividades del proyecto, a fin de asegurar y mantener buenas relaciones con la comunidad.
- Gestionar y atender el requerimiento de los peones y/o ayudantes que provienen de la comunidad, para brindar soluciones prontas.
- Realizar gestiones y coordinaciones ante instituciones públicas y privadas, a fin de buscar apoyo que generen bienestar e impacto en la comunidad.
- Realizar reuniones de trabajo con dirigentes y líderes de organizaciones e instituciones de la comunidad, para informar, recibir y gestionar las inquietudes sobre los impactos generados por el proyecto.
- Coordinar la ejecución de cursos teóricos prácticos de educación técnica a los miembros de la comunidad donde se ubica el proyecto, a fin de permitir su inserción laboral.
- Colaborar con las comunidades en la gestión y ejecución de actividades socioculturales y medioambientales, a fin de mantener lazos de cordialidad con la comunidad.
- Elaborar el diagnóstico estratégico social, expresando el Plan de Responsabilidad Social, así como la Reprogramación del Plan de Responsabilidad Social y emisión de reportes, a fin de tener actualizado los procedimientos y políticas de trabajo.

## Anexo 8. Lista de recursos

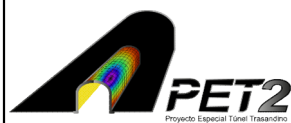
	<b>LISTADO DE RECURSOS</b>	
	<b>PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2</b>	
Recurso	Descripción	Unidad
<b>OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>		
<b>Recursos Humanos</b>		
10000010	Topografo	HH
10000020	Operario	HH
10000025	Operario Voladura	HH
10000030	Oficial	HH
10000040	Peon	HH
10000095	Ayudante Track drill	HH
10001040	operador camion cisterna	HH
10001100	operador camion volquete	HH
10001120	operador cargador frontal	HH
10001140	operador excavadora	HH
10001180	operador motoniveladora	HH
10001310	operador rodillo vibratorio	HH
10001340	operador tractor de oruga D6 D3	HH
10001390	operador perforadora sandvik ranger TX700	HH
<b>Materiales</b>		
20000010	Afirmado	M3
20000020	Agua	M3
20000110	Brochas de 2"	Und
20000120	brochas de 4	Und
20000274	EMULNOR 3000 2 1/2"x16"	KG
20000278	FANEL DUAL 8.00 500 MS-1	KG
20000284	SUPERFAM DOS "O" (25 KG)	KG
20000294	FANEL CTD, 5 m-1.1B	M
20000910	PLAN COMPENSATORIO	HA
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	P2
20100057	PINTURA ESMALTE	gal
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg
29950090	YESO EN BOLSAS DE 25 KG	BLS
<b>Equipos</b>		
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	HM
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	HM
48101030	TRACTOR DE ORUGA CATERPILLAR D6T XL 200HP 5.3 M3	HM
48101060	EXCAVADORA KOMATSU PC350LC-8 246HP 2.5 M3	HM
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	HM
48101090	MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120K 145HP 12 PIES	HM
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	HM
48101130	RODILLO VIBRATORIO LISO CATERPILLAR CS533E 125HP 1	HM
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP	HM
48101370	PINZA DE MANIPULACION TREVI BENNE PM 20 0.9 M3	HM
48103170	MARTILLO NEUMATICO	HM
48104010	PERFORADORA SANDVIK RANGERTX700 220HP 2.5"-4.5"	HM
<b>Otros</b>		
58000010	Transporte de Material de Canteras para Accesos	M3
58000020	Energia Electrica	KW-H
58000030	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE TRANSMISION 2	KM
58000050	SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION	Und
58000060	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION	GLB
58000070	CONTRATACION DE EXPERTOS	GLB
58002330	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO INDUSTRIAL	M2
58002340	CONSTRUCCION Y EQUIP. DE CAMPAMENTO TEMPORAL	M2
58002350	CONSTR.Y EQUIP. DE HOSPEDAJE RESIDENCIAL	M2



**LISTADO DE RECURSOS**

**PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2**

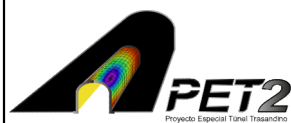
Recurso	Descripción	Unidad
58002360	CONSTR.Y EQUIP. DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS	M2
58002370	CONSTR.Y EQUIP. DE DIRECCION EJECUTIV	M2
58002380	CONSTR Y EQUIP. DE AUDITORIO	M2
58002390	CONSTR.Y EQUIP. DE BIBLIOTECA Y ARCHIVO DOCUMENTAL	M2
58002400	CONSTR.Y EQUIP. DE ARCHIVO ESPECIAL CONTRA NCENDIO	M2
58002410	CONSTR.Y EQUIP. DE SALA DE CONFERENCIAS	M2
58002420	CONSTR.Y EQUIP. DE COCINA-COMEDOR	M2
58002430	CONSTR.Y EQUIP. DE AREA DE PORTATESTIGOS	M2
58002440	CONSTR.Y EQUIP. DE ZONA DE MANTENIMIENTO	M2
58002450	CONSTR.Y EQUIP. DE GARITA DE CONTROL	M2
58002460	CONSTR.Y EQUIP. DE SERVICIOS HIGIENICOS	M2
58002470	CONSTR.Y EQUIP. DE LOSA DEPORTIVA MULTIPLE	M2
58002480	CONSTR.Y EQUIP. DE GRADERIAS	M2
58002490	CONSTR.Y EQUIP. DE PATIO DE HONOR	M2
58002500	CONSTR.Y EQUIP. DE ASTAS	UND
58002510	CONSTR.Y EQUIP. CERCO PERIMETRICO	M
58002520	ENTRADA PRINCIPAL	M2
58002530	JARDINES	M2
58002540	RED DE AGUA	ML
58002550	RED DE DESAGUE	ML
58002560	CARPETA ASFALTICA DE E=2", INCL.IMPRIMACION	M2
58002570	CONSTRUCCION DE PATIOS Y VEREDAS	M2
58002580	CONSTR.RED DE EVACUACION PLUVIAL	M
58002590	CONSTR.RED DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES	M
58002600	RELLENO Y COMPACTACION ZONA EDIFICACION E=45 CM	M2
58002610	CORTE COMPACTADO Y RELLENO CON AFIRMADO E=30 CM	M2
58002620	CONSTRUCCION DE POZO TUBULAR INC. EQUIPAMIENTO	UND
58002630	CONSTR.VIVIENDAS PERMANENTES Y CASETA	M2
60000380	ESTACION TOTAL	HM
70000010	Diesel 2	GLN
<b>TUNEL DE TRASVASE</b>		
<b>Recursos Humanos</b>		
10000000	Capataz	HH
10000010	Topografo	HH
10000020	Operario	HH
10000030	Oficial	HH
10000040	Peon	HH
10000050	Ayudante topografia	HH
10001040	operador camion cisterna	HH
10001100	operador camion volquete	HH
10001120	operador cargador frontal	HH
10001140	operador excavadora	HH
10001230	operador planta de concreto	HH
10001260	operador retroexcavadora	HH
10001360	operador trituradora	HH
10001370	operador zaranda	HH
17000010	Preparador de Carga	hh
17000020	Bodeguero - Lamparero	hh
17000040	Electricista	hh
17000080	Peon (Subteraneo)	hh
17000090	Operador Shotcretera (Subteraneo)	hh
17000100	Operador de Carmix (Subteraneo)	hh
17000110	Electricista - Compresorista (Subteraneo)	hh
17000120	Operador de Telehandler	hh
17000130	Ayudante electricista	hh



## LISTADO DE RECURSOS

### PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2

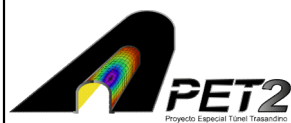
Recurso	Descripción	Unidad
17000140	Vigia	hh
17000180	Operador de Haggloader	hh
17000190	Operador de Locomotora (Subterráneo )	hh
17000200	Encargado Carriles y Rieles	hh
17000210	Ayudante (Subterráneo)	hh
17000220	Operador de Camion Plataforma	hh
17000230	Operario Mecanico	hh
17000240	Operario Mecanico Electrico	hh
17000250	Soldador	hh
17000260	Capataz de Guardia	hh
17000280	Capataz Civil (Subterráneo)	hh
17000290	Operador de Jumbo	hh
17000310	Operario Tubero	hh
17000330	Operador de Track Drill	hh
17000350	Oficial (Subterráneo)	hh
17000360	Operario (Subterráneo)	hh
17000370	Operador de Bomba de Concreto	hh
17000380	Perforista	hh
17000390	Operador de Mixer de Bajo perfil	hh
17000410	Operador Camion de servicio	hh
17000420	Ayudante Mecanico	hh
17000430	Ayudante (Subterráneo)	hh
<b>Materiales</b>		
20000365	CEMENTO PORTLAND TIPO I KG	KG
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	P2
20100037	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bol
20100040	BARRENO 5' X 7/8"	UND
20100057	PINTURA ESMALTE	gal
20100130	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nø 8	kg
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg
27000040	Acero corrugado para cancamos D = 1"	m
27000050	Barra de acero de construccion de 3/4" x 0.60 m.	und
27000060	Fierro Corrugado de 1" x 9 mts	var
27000120	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm	mperf
27000130	Aceros de Perforacion para Sistema Paraguas	mperf
27000140	Aceros de Perforacion para Diamantina	mperf
27000150	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm	mperf
27000160	Aceros de Perforacion Jackleg c/Broca 38 mm	mperf
27000170	Aceros de Perforacion para Track Drill c/Broca 6	mperf
27000180	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm (Porta	mperf
27000190	Aceros de Perforacion para Martillo de Fondo	mperf
27000200	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm (Para	mperf
27000210	Sapito (para riel de 60 lbs)	und
27000220	Malla de acero electrosoldada Q-335 (150 x 150 x 8	m2
27000230	Malla Electrosoldada 5" x 5" #10	m2
27000240	Cable de Acero Mensajero 3/8"	m
27000250	Cable de Anclaje 80 tn	und
27000260	Espaciador reticulado	kg
27000280	Eclisa Plana para Riel de 60 lb/yd	und
27000290	Coupling R32 d.42	und
27000300	Argolla para extensometro	und
27000310	Tubo de PVC SAP 2"	m
27000320	Anclaje de Fibra de Vidrio d=40 mm, L=5 m.	und
27000330	Anclaje de Fibra de Vidrio 28 mm	m
27000340	Geotextil No Tejido de 260 gr/m2	m2



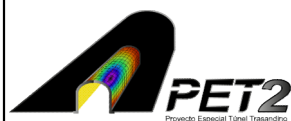
## LISTADO DE RECURSOS

### PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2

Recurso	Descripción	Unidad
27000360	Cimbra Tipo Reticular - Diseño Proyecto	ton
27000370	Perno Hexagonal UNC con Tuerca y Arandela Plana	jgo
27000380	Perno Rielero con Tuercas para Riel de 60 lb	jgo
27000390	Spilling Bar de 32 mm x 3.50 m.	und
27000400	Taco para recubrimiento del concreto	und
27000420	Sikadur 31 Hi Mod Gel	kg
27000430	Adhesivo Sikadur 32 o similar	kg
27000440	Accesorio para batir	pza
27000450	Viscocrete 1110 o similar	kg
27000470	Aditivo Sika Lac Desmoldante	kg
27000480	Aditivo Desmoldador	gal
27000490	Aditivo Plastificante	kg
27000500	Tablones de 1' x 2.20 mts x 2"	und
27000510	Punta Cíncel de 35mm.	pza
27000520	Varios	%
27000540	Centralizador intermedio	und
27000550	Centralizador frontal	und
27000560	Caperuza de Protección	und
27000570	Varios	%
27000580	Tanque de Agua	und
27000590	Manguera de presión de 1.1/2" para aire	m
27000600	Manguera para agua a presión D = 1.1/2"	m
27000610	Manguera de impulsión para bomba de achique D = 4"	m
27000620	Manguera de succión para bomba de achique D = 4"	m
27000630	Acetileno	kg
27000640	Oxígeno	kg
27000650	Soldadura para las líneas de avance	kg
27000660	Cordón detonante	m
27000690	Fanel	und
27000700	Dinamita 45%	kg
27000710	Dinamita 65%	kg
27000720	Dinamita 80%	kg
27000730	Obturador con válvula (mezcla yeso y cemento)	und
27000740	Detonador	und
27000770	Placa de apoyo	und
27000780	Placa de cunas	und
27000790	Perno Helicoidal 22mm x 2.00m + Accesorios	pza
27000800	Perno Helicoidal 22mm x 2.50m + Accesorios	pza
27000810	Perno Helicoidal 22mm x 3.00m + Accesorios	pza
27000820	Perno Helicoidal 25mm x 8.00m + Accesorios	und
27000830	Perno Helicoidal 25mm x 5.00m + Accesorios	und
27000840	Riel de 60 lb/yd	m
27000850	Mangueras / Coplas	glb
27000860	Escoba	und
27000870	Encofrado Metálico	m <sup>2</sup>
27000880	Operación, Mantenimiento Red de Ventilación	m
27000890	Consumibles Red de Ventilación	m
27000900	Consumibles Red de Agua Industrial	glb
27000910	Operación, Mantenimiento, Repuest. Bombas	m
27000920	Consumibles Red Aire Comprimido	m
27000930	Bolsacreto	m <sup>3</sup>
27000940	Encofrado metálico para fin de jornada 2.40 x 0.60	pza
27000950	Encofrado metálico para fin de jornada 1.20 x 0.60	pza
27000960	Encofrado de madera para fin de jornada - triplay	m <sup>2</sup>
27000970	Consumibles Red de Drenaje	m


**LISTADO DE RECURSOS**
**PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2**

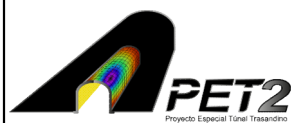
Recurso	Descripción	Unidad
27000980	Manga de Ventilacion de 1250	m
27000990	Manga de Ventilacion Espiralada D = 1250 mm.	m
27001010	Operacion, Mantenimiento Red de Agua Industrial	m
27001020	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (Portal	m2
27001030	Encofrado Metalico para Encofrado Curvo (Portal de	m2
27001032	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (P.Sal)	M2
27001034	Encofrado Metalico pra Encofrado Curvo (P.Salida)	M2
27001050	Obturadores D=75 mm inyecciones	pza
27001060	Cuna 0.6"	und
27001080	Calibrador de espesor del Shotcrete	pza
27001090	Materiales para Red Electrica	glb
27001110	Alambre Negro # 16	kg
27001130	Arena Fina para Inyecciones	m3
27001160	Tuberia para Agua Industrial 4"	m
27001170	Tuberia para Desague 6"	m
27001180	Resina epoxica rapida	und
27001190	Resina epoxica lenta	und
27001200	Microsilica	kg
27001210	Aditivo Acelerante	kg
27001220	Sellador Elastico Poliuretano Sikaflex 11	kit
27001230	Aditivo Curador de Concreto	kg
27001240	Barreno de Perforacion 7/8" x 1.7 m	pza
27001250	Barreno de Perforacion 32 mm.x 1.20 m	pza
27001260	Tuberia Vitaulic 6"	m
27001270	Manguera de Media Presion 1"	m
27001280	Manguera de Media Presion 2"	m
27001290	Manguera de Alta Presion 1/2" (Inyecciones)	m
27001300	Manguera de Alta Presion 1" (Inyecciones)	m
27001310	Manguera de Media Presion 4"	m
27001320	Broca Hilti de 3/8"	und
27001330	Broca para taladro Hilti T70 , D = 1"	und
27001340	Trapo Industrial	kg
28000020	Extensometro de Cinta - Digital x 30 mts.	und
28000030	Ventiladores con Tableros de Arranque y Atenuadore	glb
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg
29950110	MECHA	ML
29950120	FULMINANTE	UND
<b>Equipos</b>		
47000080	Track Drill Neumatico 660-690 PCM	hm
47000090	Vibroapisonador BS60 - 2I	hm
47000130	Martillo Hidraulico scaler	hm
47000180	Camion de servicio	hm
47000190	Regla Vibratoria	hm
47000210	Compresora GA160	hm
47000240	Shotcretera 4m3/hr (Operacion)	hm
47000250	Shotcretera 8 m3/hr (Operacion)	hm
47000260	Shotcretera 8 m3/hr (Posesion)	hm
47000270	Shotcretera 4m3/hr (Posesion)	hm
47000290	Cortadora de Fierro	hm
47000300	Dobladora de Fierro	hm
47000370	Gata Hidraulica - Probador de Pernos	hm
47000380	Perforadora Neumatica Jackleg	hm
47000390	Jumbo 2 brazos (Operacion)	hm
47000400	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Operacion)	hm
47000410	Jumbo 2 brazos (Posesion)	hm



**LISTADO DE RECURSOS**

**PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2**

<b>Recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>
47000420	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Posesion)	hm
47000430	Locomotora 25 ton (Operacion)	hm
47000440	Shuttlecar (rieles) (Operacion)	hm
47000450	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Operacion)	hm
47000460	Telehandler MT 1030S (Operacion)	hm
47000470	Shuttlecar (rieles) (Posesion)	hm
47000480	Locomotora 25 ton (Posesion)	hm
47000490	Telehandler MT 1030S (Posesion)	hm
47000500	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Posesion)	hm
47000520	Bomba de Concreto Electrica	hm
47000630	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Operacion)	hm
47000650	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Posesion)	hm
47000670	Maquina de Soldar 350 A	hm
47000680	Vibrador de Concreto 6.5 HP , 2"	hm
47001110	Estacion total con tres prismas	HM
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	HM
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	HM
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	HM
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	HM
48101180	RETROEXCAVADORA 89HP 0.96 M3	HM
48101250	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND XP1000WCAT 309H	HM
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP	HM
48102040	LAVADORA DE FINOS GRANIER TL-2-H 30HP 30 M3PH	HM
48102060	PLANTA DE CONCRETO CON-E-CO LO PRO 10 150HP 60-100	HM
48102190	MOD TRIT SEC SOBRE RUEDAS METSO HP200 200HP 120 TP	HM
48102250	MOD ZARANDEO SOBRE RUEDAS 5'X10' - 3D 10HP 100 TPH	HM
48102290	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN-CAT. GEH 220-2 268HP 20	HM
48102320	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN GEP 110-2 134HP 100KW	HM
48103170	MARTILLO NEUMATICO	HM
48104060	EXCAVADORA 320DL 140-150 HP	HM
48888820	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	HM
48888960	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm
<b>Otros</b>		
50050530	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB
58000420	ENSAYO DE PREDICCION SISMICA	UN
58000430	INVESTIGACIONES GEOGNOSTICAS PARA ING.DETALLE	GLB
58000440	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION	GLB
58000450	Sub Contrato Suministro e Instalacion de Puerta Me	und
58000460	Sub Contrato Ensayo de Overcoring	und
58000470	Sub Contrato Ensayo Lugeon	und
58000480	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red Elect	glb
58000490	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ve	glb
58000500	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ag	glb
58000510	Sub Contrato Instalacion de Rieles de 60 lb/yd	m
58001780	FIBRAS DE ACERO	KG
60000980	Alq. Tanque elevado para lavar	HM
68000050	Andamio Metalico	hm
68000060	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (Portal d	hm
68000070	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (Portal de E	hm
68000080	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (P.Salida	HM
68000090	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (P.Salida)	HM
68000100	Silo de Cemento	hm
68000220	Manometro 0 A 300 lb/p2 - Incluye accesorios	und
68000230	Flujometro / Hidrometro - Incluye accesorios	und
68000240	Torre de Ventilacion con Container	glb

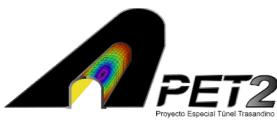


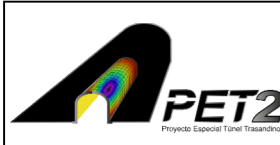
**LISTADO DE RECURSOS**

**PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2**

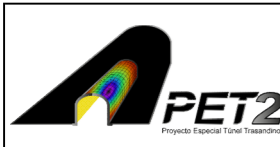
<b>Recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>
68000270	Sonda	hm
68000280	Bomba de Achique de pie	hm
68000290	Bomba Centrifuga Pedrollo	glb
68000300	Lechadora	hm
68000310	Martillo Neumatico	hm
68000320	Taladro Hilti T70	hm
68000330	Taladro de bajas revoluciones	hm
68000340	Tanque de Agua de 10 m3	glb
68000350	Equipo de Oxicorte	und
68000360	Equipos para Red Electrica	glb
68000370	Bomba Sumergible Flygt para Red de Agua Industrial	glb
68000380	Bomba Sumergible 37 kw, 200 lps	und
68000390	Bomba Sumergible 11.2 kw, 40 lps	und
68000400	Bomba Sumergible 2.6 kw, 18 lps	und
68000410	Tanque Pulmon de Aire de 5 m3 y 10 m3	glb
70000010	Diesel 2	GLN
70000020	Gasolina 90	GLN

Anexo 9. Calendario de recursos

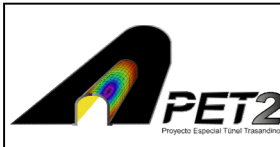
 <b>CALENDARIO DE RECURSOS</b> PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2		Unidad	Cantidad	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21
<b>6.1 OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>												
<b>6.1.1. Recursos Humanos</b>												
10000010	Topografo	HH	1,573.74	0.00	833.57	686.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000020	Operario	HH	928.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25	16.98	16.43	16.89	16.43
10000025	Operario Voladura	HH	26.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000030	Oficial	HH	249.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000040	Peon	HH	20,560.57	0.00	2,500.70	2,120.84	71.03	79.89	184.02	255.99	264.40	257.23
10000095	Ayudante Track drill	HH	13.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001040	operador camion cisterna	HH	4,296.52	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	43.85	76.80	79.32	77.17
10001100	operador camion volquete	HH	5,255.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.66	66.94	69.18	67.31
10001120	operador cargador frontal	HH	5,221.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.66	66.94	69.18	67.31
10001140	operador excavadora	HH	806.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001180	operador motoniveladora	HH	3,718.84	0.00	0.00	18.46	21.31	22.02	44.17	65.26	67.45	65.62
10001310	operador rodillo vibratorio	HH	3,849.45	0.00	0.00	27.70	31.96	33.03	50.70	66.94	69.18	67.31
10001340	operador tractor de oruga D6 D3	HH	2,356.83	0.00	0.00	18.46	21.31	22.02	28.61	34.31	35.46	34.50
10001390	operador perforadora sandvik ranger TX700	HH	16.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>6.1.2. Materiales</b>												
20000010	Afirmado	M3	4,572.00			1,153.97	1,331.82	1,376.17	710.03			
20000020	Agua	M3	548.64			138.48	159.82	165.14	85.20			
20000110	Brochas de 2"	Und	26.00		14.26	11.74						
20000120	brochas de 4	Und	26.00		14.26	11.74						
20000274	EMULNOR 3000 2 1/2"x16"	KG	47.40									
20000278	FANEL DUAL 8.00 500 MS-1	KG	16.12									
20000284	SUPERFAM DOS "O" (25 KG)	KG	431.48									
20000294	FANEL CTD, 5 m-1.1B	M	110.83									
20000910	PLAN COMPENSATORIO	HA	86.40									
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	P2	50.00		27.42	22.58						
20100057	PINTURA ESMALTE	gal	30.00		16.45	13.55						
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	6.00		3.29	2.71						
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	40.00		21.94	18.06						
29950090	YESO EN BOLSAS DE 25 KG	BLS	30.00		16.45	13.55						
<b>6.1.3. Equipos</b>												
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	HM	4,379.37						28.05	55.78	57.65	56.10
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	HM	3,580.43					1.62	36.54	64.00	66.10	64.31
48101030	TRACTOR DE ORUGA CATERPILLAR D6T XL 200HP 5.3 M3	HM	1,964.03			15.39	17.76	18.35	23.84	28.59	29.55	28.75
48101060	EXCAVADORA KOMATSU PC350LC-8 246HP 2.5 M3	HM	45.00									
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	HM	627.12									
48101090	MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120K 145HP 12 PIES	HM	3,099.03			15.39	17.76	18.35	36.81	54.38	56.20	54.69
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	HM	4,351.39						28.05	55.78	57.65	56.10
48101130	RODILLO VIBRATORIO LISO CATERPILLAR CS533E 125HP 1	HM	3,207.87			23.08	26.64	27.52	42.25	55.78	57.65	56.10
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP	HM	13.44									
48101370	PINZA DE MANIPULACION TREVI BENNE PM 20 0.9 M3	HM	45.00									
48103170	MARTILLO NEUMATICO	HM	26.87									
48104010	PERFORADORA SANDVIK RANGERTX700 220HP 2.5"-4.5"	HM	13.44									
<b>6.1.4. Otros</b>												
58000010	Transporte de Material de Canteras para Accesos	M3	4,572.00			1,153.97	1,331.82	1,376.17	710.03			
58000020	Energia Electrica	KW-H	5,742,000.00					20,097.00	105,078.60	101,633.40	104,504.40	101,633.40
58000030	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE TRANSMISION 2	KM	2.15			0.05	0.26	0.27	0.27	0.20		
58000050	SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION	Und	2.00			0.10	0.50	0.51	0.51	0.38		
58000060	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION	GLB	1.00				0.20			0.20	0.30	0.30
58000070	CONTRATACION DE EXPERTOS	GLB	1.00				0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
58002330	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO INDUSTRIAL	M2	3,450.23			339.50	1,696.82	1,413.90				
58002340	CONSTRUCCION Y EQUIP. DE CAMPAMENTO TEMPORAL	M2	10,733.10			532.36	2,660.74	2,749.82	2,749.82	2,040.36		
58002350	CONSTR.Y EQUIP. DE HOSPEDAJE RESIDENCIAL	M2	560.26									
58002360	CONSTR.Y EQUIP. DE OFICINAS ADMISTRATIVAS	M2	1,286.14									
58002370	CONSTR.Y EQUIP. DE DIRECCION EJECUTIV	M2	202.00									
58002380	CONSTR Y EQUIP. DE AUDITORIO	M2	1,025.78									
58002390	CONSTR.Y EQUIP. DE BIBLIOTECA Y ARCHIVO DOCUMENTAL	M2	162.39									
58002400	CONSTR.Y EQUIP. DE ARCHIVO ESPECIAL CONTRA NCENDIO	M2	121.70									
58002410	CONSTR.Y EQUIP. DE SALA DE CONFERENCIAS	M2	113.82									
58002420	CONSTR.Y EQUIP. DE COCINA-COMEDOR	M2	332.40									
58002430	CONSTR.Y EQUIP. DE AREA DE PORTATESTIGOS	M2	376.50									



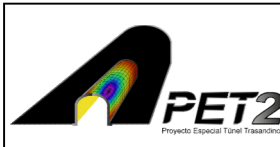
7.0 CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22
<b>6.1 OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>											
<b>6.1.1. Recursos Humanos</b>											
10000010	Topografo	0.00	15.22	25.08	13.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000020	Operario	16.89	16.98	15.31	16.89	16.43	16.98	16.33	16.98	16.89	16.43
10000025	Operario Voladura	0.00	7.61	12.54	6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000030	Oficial	0.00	0.79	1.31	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000040	Peon	264.40	324.94	339.49	317.66	255.99	264.58	257.05	264.58	264.40	257.23
10000095	Ayudante Track drill	0.00	3.81	6.27	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001040	operador camion cisterna	79.32	79.37	72.01	79.32	76.80	79.37	77.11	79.37	79.32	77.17
10001100	operador camion volquete	69.18	78.70	78.50	77.58	66.94	69.18	67.31	69.18	69.18	67.31
10001120	operador cargador frontal	69.18	69.18	62.83	69.18	66.94	69.18	67.31	69.18	69.18	67.31
10001140	operador excavadora	0.00	20.92	34.46	18.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001180	operador motoniveladora	67.45	67.45	61.25	67.45	65.26	67.45	65.62	67.45	67.45	65.62
10001310	operador rodillo vibratorio	69.18	69.18	62.83	69.18	66.94	69.18	67.31	69.18	69.18	67.31
10001340	operador tractor de oruga D6 D3	35.46	35.46	32.20	35.46	34.31	35.46	34.50	35.46	35.46	34.50
10001390	operador perforadora sandvik ranger TX700	0.00	4.57	7.53	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>6.1.2. Materiales</b>											
20000010	Afirmado										
20000020	Agua										
20000110	Brochas de 2"										
20000120	brochas de 4										
20000274	EMULNOR 3000 2 1/2"x16"		13.43	22.12	11.85						
20000278	FANEL DUAL 8.00 500 MS-1		4.57	7.52	4.03						
20000284	SUPERFAM DOS "O" (25 KG)		122.24	201.37	107.87						
20000294	FANEL CTD, 5 m-1.1B		31.40	51.73	27.71						
20000910	PLAN COMPENSATORIO										
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA										
20100057	PINTURA ESMALTE										
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO										
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60										
29950090	YESO EN BOLSAS DE 25 KG										
<b>6.1.3. Equipos</b>											
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	57.65	65.58	65.41	64.65	55.78	57.65	56.10	57.65	57.65	56.10
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	66.10	66.15	60.01	66.10	64.00	66.15	64.26	66.15	66.10	64.31
48101030	TRACTOR DE ORUGA CATERPILLAR D6T XL 200HP 5.3 M3	29.55	29.55	26.84	29.55	28.59	29.55	28.75	29.55	29.55	28.75
48101060	EXCAVADORA KOMATSU PC350LC-8 246HP 2.5 M3		12.75	21.00	11.25						
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3		4.68	7.72	4.13						
48101090	MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120K 145HP 12 PIES	56.20	56.20	51.04	56.20	54.38	56.20	54.69	56.20	56.20	54.69
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	57.65	57.65	52.36	57.65	55.78	57.65	56.10	57.65	57.65	56.10
48101130	RODILLO VIBRATORIO LISO CATERPILLAR CS533E 125HP 1	57.65	57.65	52.36	57.65	55.78	57.65	56.10	57.65	57.65	56.10
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP		3.81	6.27	3.36						
48101370	PINZA DE MANIPULACION TREVI BENNE PM 20 0.9 M3		12.75	21.00	11.25						
48103170	MARTILLO NEUMATICO		7.61	12.54	6.72						
48104010	PERFORADORA SANDVIK RANGERTX700 220HP 2.5"-4.5"		3.81	6.27	3.36						
<b>6.1.4. Otros</b>											
58000010	Transporte de Material de Canteras para Accesos										
58000020	Energia Electrica	104,504.40	105,078.60	94,743.00	104,504.40	101,633.40	105,078.60	101,059.20	105,078.60	104,504.40	101,633.40
58000030	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE TRANSMISION 2										
58000050	SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION										
58000060	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000070	CONTRATACION DE EXPERTOS	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
58002330	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO INDUSTRIAL										
58002340	CONSTRUCCION Y EQUIP. DE CAMPAMENTO TEMPORAL										
58002350	CONSTR.Y EQUIP. DE HOSPEDAJE RESIDENCIAL										
58002360	CONSTR.Y EQUIP. DE OFICINAS ADMISTRATIVAS										
58002370	CONSTR.Y EQUIP. DE DIRECCION EJECUTIV										
58002380	CONSTR Y EQUIP. DE AUDITORIO										
58002390	CONSTR.Y EQUIP. DE BIBLIOTECA Y ARCHIVO DOCUMENTAL										
58002400	CONSTR.Y EQUIP. DE ARCHIVO ESPECIAL CONTRA NCENDIO										
58002410	CONSTR.Y EQUIP. DE SALA DE CONFERENCIAS										
58002420	CONSTR.Y EQUIP. DE COCINA-COMEDOR										
58002430	CONSTR.Y EQUIP. DE AREA DE PORTATESTIGOS										



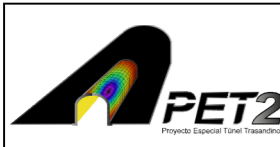
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
<b>6.1 OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>											
<b>6.1.1. Recursos Humanos</b>											
10000010	Topografo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000020	Operario	16.98	16.33	16.98	16.98	15.22	16.98	16.43	16.89	16.43	16.98
10000025	Operario Voladura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000030	Oficial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000040	Peon	264.58	255.80	265.83	264.58	238.62	265.83	255.99	264.40	255.99	265.83
10000095	Ayudante Track drill	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001040	operador camion cisterna	79.37	76.74	79.75	79.37	71.58	79.75	76.80	79.32	76.80	79.75
10001100	operador camion volquete	69.18	66.94	69.56	69.18	62.45	69.56	66.94	69.18	66.94	69.56
10001120	operador cargador frontal	69.18	66.94	69.56	69.18	62.45	69.56	66.94	69.18	66.94	69.56
10001140	operador excavadora	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001180	operador motoniveladora	67.45	65.26	67.81	67.45	60.88	67.81	65.26	67.45	65.26	67.81
10001310	operador rodillo vibratorio	69.18	66.94	69.56	69.18	62.45	69.56	66.94	69.18	66.94	69.56
10001340	operador tractor de oruga D6 D3	35.46	34.31	35.65	35.46	32.01	35.65	34.31	35.46	34.31	35.65
10001390	operador perforadora sandvik ranger TX700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>6.1.2. Materiales</b>											
20000010	Afirmado										
20000020	Agua										
20000110	Brochas de 2"										
20000120	brochas de 4										
20000274	EMULNOR 3000 2 1/2"x16"										
20000278	FANEL DUAL 8.00 500 MS-1										
20000284	SUPERFAM DOS "O" (25 KG)										
20000294	FANEL CTD, 5 m-1.1B										
20000910	PLAN COMPENSATORIO										
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA										
20100057	PINTURA ESMALTE										
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO										
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60										
29950090	YESO EN BOLSAS DE 25 KG										
<b>6.1.3. Equipos</b>											
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	57.65	55.78	57.97	57.65	52.04	57.97	55.78	57.65	55.78	57.97
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	66.15	63.95	66.46	66.15	59.65	66.46	64.00	66.10	64.00	66.46
48101030	TRACTOR DE ORUGA CATERPILLAR D6T XL 200HP 5.3 M3	29.55	28.59	29.71	29.55	26.68	29.71	28.59	29.55	28.59	29.71
48101060	EXCAVADORA KOMATSU PC350LC-8 246HP 2.5 M3										
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3										
48101090	MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120K 145HP 12 PIES	56.20	54.38	56.51	56.20	50.74	56.51	54.38	56.20	54.38	56.51
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	57.65	55.78	57.97	57.65	52.04	57.97	55.78	57.65	55.78	57.97
48101130	RODILLO VIBRATORIO LISO CATERPILLAR CS533E 125HP 1	57.65	55.78	57.97	57.65	52.04	57.97	55.78	57.65	55.78	57.97
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP										
48101370	PINZA DE MANIPULACION TREVI BENNE PM 20 0.9 M3										
48103170	MARTILLO NEUMATICO										
48104010	PERFORADORA SANDVIK RANGERTX700 220HP 2.5"-4.5"										
<b>6.1.4. Otros</b>											
58000010	Transporte de Material de Canteras para Accesos										
58000020	Energia Electrica	105,078.60	101,059.20	105,078.60	105,078.60	94,168.80	105,078.60	101,633.40	104,504.40	101,633.40	105,078.60
58000030	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE TRANSMISION 2										
58000050	SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION										
58000060	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000070	CONTRATACION DE EXPERTOS	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
58002330	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO INDUSTRIAL										
58002340	CONSTRUCCION Y EQUIP. DE CAMPAMENTO TEMPORAL										
58002350	CONSTR.Y EQUIP. DE HOSPEDAJE RESIDENCIAL										
58002360	CONSTR.Y EQUIP. DE OFICINAS ADMISTRATIVAS										
58002370	CONSTR.Y EQUIP. DE DIRECCION EJECUTIV										
58002380	CONSTR Y EQUIP. DE AUDITORIO										
58002390	CONSTR.Y EQUIP. DE BIBLIOTECA Y ARCHIVO DOCUMENTAL										
58002400	CONSTR.Y EQUIP. DE ARCHIVO ESPECIAL CONTRA NCENDIO										
58002410	CONSTR.Y EQUIP. DE SALA DE CONFERENCIAS										
58002420	CONSTR.Y EQUIP. DE COCINA-COMEDOR										
58002430	CONSTR.Y EQUIP. DE AREA DE PORTATESTIGOS										



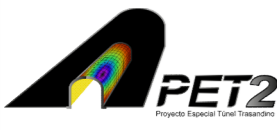
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24
<b>6.1 OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>											
<b>6.1.1. Recursos Humanos</b>											
10000010	Topografo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000020	Operario	16.89	16.43	16.89	16.43	16.98	16.89	15.31	16.98	16.33	16.98
10000025	Operario Voladura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000030	Oficial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000040	Peon	264.40	255.99	265.64	255.99	264.58	265.64	238.80	264.58	257.05	264.58
10000095	Ayudante Track drill	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001040	operador camion cisterna	79.32	76.80	79.69	76.80	79.37	79.69	71.64	79.37	77.11	79.37
10001100	operador camion volquete	69.18	66.94	69.56	66.94	69.18	69.56	62.45	69.18	67.31	69.18
10001120	operador cargador frontal	69.18	66.94	69.56	66.94	69.18	69.56	62.45	69.18	67.31	69.18
10001140	operador excavadora	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001180	operador motoniveladora	67.45	65.26	67.81	65.26	67.45	67.81	60.88	67.45	65.62	67.45
10001310	operador rodillo vibratorio	69.18	66.94	69.56	66.94	69.18	69.56	62.45	69.18	67.31	69.18
10001340	operador tractor de oruga D6 D3	35.46	34.31	35.65	34.31	35.46	35.65	32.01	35.46	34.50	35.46
10001390	operador perforadora sandvik ranger TX700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>6.1.2. Materiales</b>											
20000010	Afirmado										
20000020	Agua										
20000110	Brochas de 2"										
20000120	brochas de 4										
20000274	EMULNOR 3000 2 1/2"x16"										
20000278	FANEL DUAL 8.00 500 MS-1										
20000284	SUPERFAM DOS "O" (25 KG)										
20000294	FANEL CTD, 5 m-1.1B										
20000910	PLAN COMPENSATORIO										
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA										
20100057	PINTURA ESMALTE										
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO										
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60										
29950090	YESO EN BOLSAS DE 25 KG										
<b>6.1.3. Equipos</b>											
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	57.65	55.78	57.97	55.78	57.65	57.97	52.04	57.65	56.10	57.65
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	66.10	64.00	66.41	64.00	66.15	66.41	59.70	66.15	64.26	66.15
48101030	TRACTOR DE ORUGA CATERPILLAR D6T XL 200HP 5.3 M3	29.55	28.59	29.71	28.59	29.55	29.71	26.68	29.55	28.75	29.55
48101060	EXCAVADORA KOMATSU PC350LC-8 246HP 2.5 M3										
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3										
48101090	MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120K 145HP 12 PIES	56.20	54.38	56.51	54.38	56.20	56.51	50.74	56.20	54.69	56.20
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	57.65	55.78	57.97	55.78	57.65	57.97	52.04	57.65	56.10	57.65
48101130	RODILLO VIBRATORIO LISO CATERPILLAR CS533E 125HP 1	57.65	55.78	57.97	55.78	57.65	57.97	52.04	57.65	56.10	57.65
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP										
48101370	PINZA DE MANIPULACION TREVI BENNE PM 20 0.9 M3										
48103170	MARTILLO NEUMATICO										
48104010	PERFORADORA SANDVIK RANGERTX700 220HP 2.5"-4.5"										
<b>6.1.4. Otros</b>											
58000010	Transporte de Material de Canteras para Accesos										
58000020	Energia Electrica	104,504.40	101,633.40	104,504.40	101,633.40	105,078.60	104,504.40	94,743.00	105,078.60	101,059.20	105,078.60
58000030	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE TRANSMISION 2										
58000050	SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION										
58000060	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000070	CONTRATACION DE EXPERTOS	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
58002330	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO INDUSTRIAL										
58002340	CONSTRUCCION Y EQUIP. DE CAMPAMENTO TEMPORAL										
58002350	CONSTR.Y EQUIP. DE HOSPEDAJE RESIDENCIAL										
58002360	CONSTR.Y EQUIP. DE OFICINAS ADMISTRATIVAS										
58002370	CONSTR.Y EQUIP. DE DIRECCION EJECUTIV										
58002380	CONSTR Y EQUIP. DE AUDITORIO										
58002390	CONSTR.Y EQUIP. DE BIBLIOTECA Y ARCHIVO DOCUMENTAL										
58002400	CONSTR.Y EQUIP. DE ARCHIVO ESPECIAL CONTRA NCENDIO										
58002410	CONSTR.Y EQUIP. DE SALA DE CONFERENCIAS										
58002420	CONSTR.Y EQUIP. DE COCINA-COMEDOR										
58002430	CONSTR.Y EQUIP. DE AREA DE PORTATESTIGOS										



7.0 CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25
<b>6.1 OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>											
<b>6.1.1. Recursos Humanos</b>											
10000010	Topografo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000020	Operario	16.43	16.89	16.98	16.33	16.98	16.43	16.89	16.98	15.87	16.89
10000025	Operario Voladura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000030	Oficial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000040	Peon	255.99	264.40	265.83	255.80	264.58	257.23	264.40	264.58	248.64	264.40
10000095	Ayudante Track drill	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001040	operador camion cisterna	76.80	79.32	79.75	76.74	79.37	77.17	79.32	79.37	74.59	79.32
10001100	operador camion volquete	66.94	69.18	69.56	66.94	69.18	67.31	69.18	69.18	65.07	69.18
10001120	operador cargador frontal	66.94	69.18	69.56	66.94	69.18	67.31	69.18	69.18	65.07	69.18
10001140	operador excavadora	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001180	operador motoniveladora	65.26	67.45	67.81	65.26	67.45	65.62	67.45	67.45	63.43	67.45
10001310	operador rodillo vibratorio	66.94	69.18	69.56	66.94	69.18	67.31	69.18	69.18	65.07	69.18
10001340	operador tractor de oruga D6 D3	34.31	35.46	35.65	34.31	35.46	34.50	35.46	35.46	33.35	35.46
10001390	operador perforadora sandvik ranger TX700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>6.1.2. Materiales</b>											
20000010	Afirmado										
20000020	Agua										
20000110	Brochas de 2"										
20000120	brochas de 4										
20000274	EMULNOR 3000 2 1/2"x16"										
20000278	FANEL DUAL 8.00 500 MS-1										
20000284	SUPERFAM DOS "O" (25 KG)										
20000294	FANEL CTD, 5 m-1.1B										
20000910	PLAN COMPENSATORIO										2.84
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA										
20100057	PINTURA ESMALTE										
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO										
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60										
29950090	YESO EN BOLSAS DE 25 KG										
<b>6.1.3. Equipos</b>											
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	55.78	57.65	57.97	55.78	57.65	56.10	57.65	57.65	54.23	57.65
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	64.00	66.10	66.46	63.95	66.15	64.31	66.10	66.15	62.16	66.10
48101030	TRACTOR DE ORUGA CATERPILLAR D6T XL 200HP 5.3 M3	28.59	29.55	29.71	28.59	29.55	28.75	29.55	29.55	27.79	29.55
48101060	EXCAVADORA KOMATSU PC350LC-8 246HP 2.5 M3										
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3										
48101090	MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120K 145HP 12 PIES	54.38	56.20	56.51	54.38	56.20	54.69	56.20	56.20	52.86	56.20
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	55.78	57.65	57.97	55.78	57.65	56.10	57.65	57.65	54.23	57.65
48101130	RODILLO VIBRATORIO LISO CATERPILLAR CS533E 125HP 1	55.78	57.65	57.97	55.78	57.65	56.10	57.65	57.65	54.23	57.65
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP										
48101370	PINZA DE MANIPULACION TREVI BENNE PM 20 0.9 M3										
48103170	MARTILLO NEUMATICO										
48104010	PERFORADORA SANDVIK RANGERTX700 220HP 2.5"-4.5"										
<b>6.1.4. Otros</b>											
58000010	Transporte de Material de Canteras para Accesos										
58000020	Energia Electrica	101,633.40	104,504.40	105,078.60	101,059.20	105,078.60	101,633.40	104,504.40	105,078.60	98,188.20	104,504.40
58000030	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE TRANSMISION 2									0.07	0.09
58000050	SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION										
58000060	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000070	CONTRATACION DE EXPERTOS	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
58002330	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO INDUSTRIAL										
58002340	CONSTRUCCION Y EQUIP. DE CAMPAMENTO TEMPORAL										
58002350	CONSTR.Y EQUIP. DE HOSPEDAJE RESIDENCIAL									35.58	44.04
58002360	CONSTR.Y EQUIP. DE OFICINAS ADMISTRATIVAS									81.67	101.09
58002370	CONSTR.Y EQUIP. DE DIRECCION EJECUTIV									12.83	15.88
58002380	CONSTR Y EQUIP. DE AUDITORIO									65.14	80.63
58002390	CONSTR.Y EQUIP. DE BIBLIOTECA Y ARCHIVO DOCUMENTAL									10.31	12.76
58002400	CONSTR.Y EQUIP. DE ARCHIVO ESPECIAL CONTRA NCENDIO									7.73	9.57
58002410	CONSTR.Y EQUIP. DE SALA DE CONFERENCIAS									7.23	8.95
58002420	CONSTR.Y EQUIP. DE COCINA-COMEDOR									21.11	26.13
58002430	CONSTR.Y EQUIP. DE AREA DE PORTATESTIGOS									23.91	29.59



CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26
<b>6.1 OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>											
<b>6.1.1. Recursos Humanos</b>											
10000010	Topografo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000020	Operario	16.43	16.89	16.43	16.98	16.89	16.43	16.89	16.43	16.98	16.89
10000025	Operario Voladura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000030	Oficial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81.05
10000040	Peon	255.99	265.64	255.99	264.58	264.40	257.23	264.40	255.99	265.83	665.06
10000095	Ayudante Track drill	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10001040	operador camion cisterna	76.80	79.69	76.80	79.37	79.32	77.17	79.32	76.80	79.75	79.32
10001100	operador camion volquete	66.94	69.56	66.94	69.18	69.18	67.31	69.18	66.94	69.56	555.12
10001120	operador cargador frontal	66.94	69.56	66.94	69.18	69.18	67.31	69.18	66.94	69.56	555.12
10001140	operador excavadora	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	240.25
10001180	operador motoniveladora	65.26	67.81	65.26	67.45	67.45	65.62	67.45	65.26	67.81	67.45
10001310	operador rodillo vibratorio	66.94	69.56	66.94	69.18	69.18	67.31	69.18	66.94	69.56	69.18
10001340	operador tractor de oruga D6 D3	34.31	35.65	34.31	35.46	35.46	34.50	35.46	34.31	35.65	155.73
10001390	operador perforadora sandvik ranger TX700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>6.1.2. Materiales</b>											
20000010	Afirmado										
20000020	Agua										
20000110	Brochas de 2"										
20000120	brochas de 4										
20000274	EMULNOR 3000 2 1/2"x16"										
20000278	FANEL DUAL 8.00 500 MS-1										
20000284	SUPERFAM DOS "O" (25 KG)										
20000294	FANEL CTD, 5 m-1.1B										
20000910	PLAN COMPENSATORIO	7.10	7.34	7.10	7.34	7.34	7.09	7.34	7.10	7.34	7.34
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA										
20100057	PINTURA ESMALTE										
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO										
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60										
29950090	YESO EN BOLSAS DE 25 KG										
<b>6.1.3. Equipos</b>											
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	55.78	57.97	55.78	57.65	57.65	56.10	57.65	55.78	57.97	462.60
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	64.00	66.41	64.00	66.15	66.10	64.31	66.10	64.00	66.46	66.10
48101030	TRACTOR DE ORUGA CATERPILLAR D6T XL 200HP 5.3 M3	28.59	29.71	28.59	29.55	29.55	28.75	29.55	28.59	29.71	129.78
48101060	EXCAVADORA KOMATSU PC350LC-8 246HP 2.5 M3										
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3										200.21
48101090	MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120K 145HP 12 PIES	54.38	56.51	54.38	56.20	56.20	54.69	56.20	54.38	56.51	56.20
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	55.78	57.97	55.78	57.65	57.65	56.10	57.65	55.78	57.97	462.60
48101130	RODILLO VIBRATORIO LISO CATERPILLAR CS533E 125HP 1	55.78	57.97	55.78	57.65	57.65	56.10	57.65	55.78	57.97	57.65
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP										
48101370	PINZA DE MANIPULACION TREVI BENNE PM 20 0.9 M3										
48103170	MARTILLO NEUMATICO										
48104010	PERFORADORA SANDVIK RANGERTX700 220HP 2.5"-4.5"										
<b>6.1.4. Otros</b>											
58000010	Transporte de Material de Canteras para Accesos										
58000020	Energia Electrica	101,633.40	104,504.40	101,633.40	105,078.60	104,504.40	101,633.40	104,504.40	101,633.40	105,078.60	104,504.40
58000030	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE TRANSMISION 2	0.08	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	0.09
58000050	SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION										
58000060	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000070	CONTRATACION DE EXPERTOS	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
58002330	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO INDUSTRIAL										
58002340	CONSTRUCCION Y EQUIP. DE CAMPAMENTO TEMPORAL										
58002350	CONSTR.Y EQUIP. DE HOSPEDAJE RESIDENCIAL	42.69	44.09	42.64	44.09	44.09	42.64	44.09	42.64	44.09	44.09
58002360	CONSTR.Y EQUIP. DE OFICINAS ADMISTRATIVAS	98.00	101.22	97.88	101.22	101.22	97.88	101.22	97.88	101.22	101.22
58002370	CONSTR.Y EQUIP. DE DIRECCION EJECUTIV	15.39	15.90	15.37	15.90	15.90	15.37	15.90	15.37	15.90	15.90
58002380	CONSTR.Y EQUIP. DE AUDITORIO	78.16	80.73	78.06	80.73	80.73	78.06	80.73	78.06	80.73	80.73
58002390	CONSTR.Y EQUIP. DE BIBLIOTECA Y ARCHIVO DOCUMENTAL	12.37	12.78	12.36	12.78	12.78	12.36	12.78	12.36	12.78	12.78
58002400	CONSTR.Y EQUIP. DE ARCHIVO ESPECIAL CONTRA NCENDIO	9.27	9.58	9.26	9.58	9.58	9.26	9.58	9.26	9.58	9.58
58002410	CONSTR.Y EQUIP. DE SALA DE CONFERENCIAS	8.67	8.96	8.66	8.96	8.96	8.66	8.96	8.66	8.96	8.96
58002420	CONSTR.Y EQUIP. DE COCINA-COMEDOR	25.33	26.16	25.30	26.16	26.16	25.30	26.16	25.30	26.16	26.16
58002430	CONSTR.Y EQUIP. DE AREA DE PORTATESTIGOS	28.69	29.63	28.65	29.63	29.63	28.65	29.63	28.65	29.63	29.63

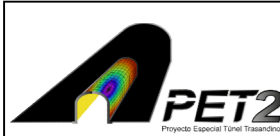
		CALENDARIO DE RECURSOS		
		PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2		
Recurso	Descripción	mar-26	abr-26	TOTAL
<b>6.1 OBRAS PRELIMINARES Y/O PROVISIONALES</b>				
<b>6.1.1. Recursos Humanos</b>				
10000010	Topografo	0.00	0.00	1,573.74
10000020	Operario	15.31	10.39	928.00
10000025	Operario Voladura	0.00	0.00	26.87
10000030	Oficial	113.45	52.67	249.97
10000040	Peon	799.66	400.85	20,560.58
10000095	Ayudante Track drill	0.00	0.00	13.44
10001040	operador camion cisterna	71.64	42.14	4,296.52
10001100	operador camion volquete	742.67	351.71	5,255.25
10001120	operador cargador frontal	742.67	351.71	5,221.67
10001140	operador excavadora	336.31	156.14	806.55
10001180	operador motoniveladora	60.88	35.00	3,718.84
10001310	operador rodillo vibratorio	62.45	35.90	3,849.45
10001340	operador tractor de oruga D6 D3	200.37	96.57	2,356.84
10001390	operador perforadora sandvik ranger TX700	0.00	0.00	16.12
<b>6.1.2. Materiales</b>				
20000010	Afirmado			4,572.00
20000020	Agua			548.64
20000110	Brochas de 2"			26.00
20000120	brochas de 4			26.00
20000274	EMULNOR 3000 2 1/2"x16"			47.40
20000278	FANEL DUAL 8.00 500 MS-1			16.12
20000284	SUPERFAM DOS "O" (25 KG)			431.48
20000294	FANEL CTD, 5 m-1.1B			110.83
20000910	PLAN COMPENSATORIO	6.63	4.50	86.40
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA			50.00
20100057	PINTURA ESMALTE			30.00
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO			6.00
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60			40.00
29950090	YESO EN BOLSAS DE 25 KG			30.00
<b>6.1.3. Equipos</b>				
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	618.89	293.09	4,379.37
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	59.70	35.11	3,580.43
48101030	TRACTOR DE ORUGA CATERPILLAR D6T XL 200HP 5.3 M3	166.98	80.47	1,964.03
48101060	EXCAVADORA KOMATSU PC350LC-8 246HP 2.5 M3			45.00
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	280.26	130.12	627.12
48101090	MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120K 145HP 12 PIES	50.74	29.17	3,099.03
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	618.89	293.09	4,351.39
48101130	RODILLO VIBRATORIO LISO CATERPILLAR CS533E 125HP 1	52.04	29.92	3,207.87
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP			13.44
48101370	PINZA DE MANIPULACION TREVI BENNE PM 20 0.9 M3			45.00
48103170	MARTILLO NEUMATICO			26.87
48104010	PERFORADORA SANDVIK RANGERTX700 220HP 2.5"-4.5"			13.44
<b>6.1.4. Otros</b>				
58000010	Transporte de Material de Canteras para Accesos			4,572.00
58000020	Energia Electrica	94,743.00	64,310.40	5,742,000.00
58000030	SUMINISTRO E INSTALACION DE LINEA DE TRANSMISION 2	0.08	0.01	2.15
58000050	SUBESTACION ELECTRICA DE TRANSFORMACION			2.00
58000060	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION			1.00
58000070	CONTRATACION DE EXPERTOS			1.00
58002330	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO INDUSTRIAL			3,450.23
58002340	CONSTRUCCION Y EQUIP. DE CAMPAMENTO TEMPORAL			10,733.10
58002350	CONSTR.Y EQUIP. DE HOSPEDAJE RESIDENCIAL	39.78	5.71	560.26
58002360	CONSTR.Y EQUIP. DE OFICINAS ADMISTRATIVAS	91.32	13.12	1,286.14
58002370	CONSTR.Y EQUIP. DE DIRECCION EJECUTIV	14.34	2.06	202.00
58002380	CONSTR Y EQUIP. DE AUDITORIO	72.83	10.46	1,025.78
58002390	CONSTR.Y EQUIP. DE BIBLIOTECA Y ARCHIVO DOCUMENTAL	11.53	1.66	162.39
58002400	CONSTR.Y EQUIP. DE ARCHIVO ESPECIAL CONTRA NCENDIO	8.64	1.24	121.70
58002410	CONSTR.Y EQUIP. DE SALA DE CONFERENCIAS	8.08	1.16	113.82
58002420	CONSTR.Y EQUIP. DE COCINA-COMEDOR	23.60	3.39	332.40
58002430	CONSTR.Y EQUIP. DE AREA DE PORTATESTIGOS	26.73	3.84	376.50



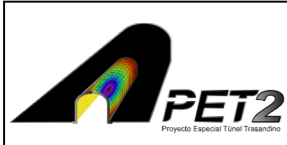
CALENDARIO DE RECURSOS												
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2												
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21
58002440	CONSTR.Y EQUIP. DE ZONA DE MANTENIMIENTO	M2	552.66									
58002450	CONSTR.Y EQUIP. DE GARITA DE CONTROL	M2	36.09									
58002460	CONSTR.Y EQUIP. DE SERVICIOS HIGIENICOS	M2	193.74									
58002470	CONSTR.Y EQUIP. DE LOSA DEPORTIVA MULTIPLE	M2	800.00									
58002480	CONSTR.Y EQUIP. DE GRADERIAS	M2	50.00									
58002490	CONSTR.Y EQUIP. DE PATIO DE HONOR	M2	285.00									
58002500	CONSTR.Y EQUIP. DE ASTAS	UND	15.00									
58002510	CONSTR.Y EQUIP. CERCO PERIMETRICO	M	1,149.26									
58002520	ENTRADA PRINCIPAL	M2	10.00									
58002530	JARDINES	M2	5,900.00									
58002540	RED DE AGUA	ML	745.00									
58002550	RED DE DESAGUE	ML	735.00									
58002560	CARPETA ASFALTICA DE E=2", INCL.IMPRIMACION	M2	14,795.32									
58002570	CONSTRUCCION DE PATIOS Y VEREDAS	M2	3,565.72									
58002580	CONSTR.RED DE EVACUACION PLUVIAL	M	800.00									
58002590	CONSTR.RED DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES	M	750.00									
58002600	RELLENO Y COMPACTACION ZONA EDIFICACION E=45 CM	M2	5,013.48									
58002610	CORTE COMPACTADO Y RELLENO CON AFIRMADO E=30 CM	M2	14,795.32									
58002620	CONSTRUCCION DE POZO TUBULAR INC. EQUIPAMIENTO	UND	1.00									
58002630	CONSTR.VIVIENDAS PERMANENTES Y CASETA	M2	492.00									
60000380	ESTACION TOTAL	HM	1,042.00		571.43	470.57						
70000010	Diesel 2	GLN	86,196.53			260.42	300.56	314.77	782.30	1,214.74	1,255.35	1,221.41
<b>6.2 TUNEL DE TRASVASE</b>												
<b>6.2.1. Recursos Humanos</b>												
10000000	Capataz	HH	339.08						0.09		0.53	2.12
10000010	Topografo	HH	25,440.00						226.42	485.90	501.17	485.90
10000020	Operario	HH	6,548.32						4.17	125.32	59.57	1.94
10000030	Oficial	HH	8,813.03						17.04	370.89	183.96	16.52
10000040	Peon	HH	14,520.26						40.23	664.25	347.48	68.79
10000050	Ayudante topografia	HH	76,320.00						679.25	1,457.71	1,503.50	1,457.71
10001040	operador camion cisterna	HH	2,784.05						6.71	28.93	27.16	21.25
10001100	operador camion volquete	HH	21,172.12						89.42	393.19	287.11	178.06
10001120	operador cargador frontal	HH	5,976.57						4.37	16.65	113.79	37.75
10001140	operador excavadora	HH	817.46						3.70	63.40	33.22	5.41
10001230	operador planta de concreto	HH	4,067.18								6.35	25.40
10001260	operador retroexcavadora	HH	18,190.89						76.20	195.04	182.37	158.99
10001360	operador trituradora	HH	262.12								0.66	1.16
10001370	operador zaranda	HH	820.14						3.09	13.43	11.67	7.85
17000010	Preparador de Carga	hh	66,064.59						387.04	826.56	989.25	820.00
17000020	Bodeguero - Lamparero	hh	79,477.93						474.40	1,748.61	1,527.78	955.18
17000040	Electricista	hh	58,248.06						414.12	1,303.08	1,258.73	849.65
17000080	Peon (Subteraneo)	hh	271,141.71						1,465.33	4,702.68	4,888.47	3,476.38
17000090	Operador Shotcretera (Subteraneo)	hh	5,857.34						35.69	179.32	153.72	67.79
17000100	Operador de Carmix (Subteraneo)	hh	5,482.86						32.00	68.33	101.93	67.79
17000110	Electricista - Compresorista (Subteraneo)	hh	740.16								4.06	16.25
17000120	Operador de Telehandler	hh	76,422.92						461.39	1,383.26	1,356.26	951.68
17000130	Ayudante electricista	hh	141,172.75						880.83	1,880.55	2,124.78	1,869.77
17000140	Vigia	hh	7,960.99									
17000180	Operador de Haggloader	hh	61,650.12						363.74	776.79	801.45	770.63
17000190	Operador de Locomotora (Subteraneo )	hh	66,029.40						412.78	881.46	909.62	875.29
17000200	Encargado Carriles y Rieles	hh	61,650.12						363.74	776.79	801.45	770.63
17000210	Ayudante (Subteraneo)	hh	151,306.06						896.32	2,851.99	2,794.28	1,827.77
17000220	Operador de Camion Plataforma	hh	330.90								76.63	
17000230	Operario Mecanico	hh	43,043.95						272.02	897.07	834.68	552.83
17000240	Operario Mecanico Electrico	hh	31,853.36						186.56	398.42	479.30	395.26
17000250	Soldador	hh	70,627.45						416.89	1,206.51	1,221.62	859.24
17000260	Capataz de Guardia	hh	87,986.66						556.71	1,760.79	1,643.31	1,142.00
17000280	Capataz Civil (Subteraneo)	hh	19,633.29						70.52	314.07	340.21	208.48
17000290	Operador de Jumbo	hh	76,533.98						463.27	989.30	1,163.75	985.75
17000310	Operario Tubero	hh	56,218.65						385.26	1,192.45	1,145.68	792.83
17000330	Operador de Track Drill	hh	1,937.65						16.81	504.80	235.55	
17000350	Oficial (Subteraneo)	hh	42,629.10						20.85	44.50	638.57	362.10



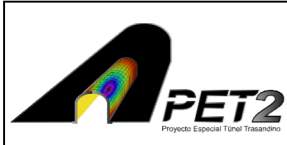
7.0 CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22
58002440	CONSTR.Y EQUIP. DE ZONA DE MANTENIMIENTO										
58002450	CONSTR.Y EQUIP. DE GARITA DE CONTROL										
58002460	CONSTR.Y EQUIP. DE SERVICIOS HIGIENICOS										
58002470	CONSTR.Y EQUIP. DE LOSA DEPORTIVA MULTIPLE										
58002480	CONSTR.Y EQUIP. DE GRADERIAS										
58002490	CONSTR.Y EQUIP. DE PATIO DE HONOR										
58002500	CONSTR.Y EQUIP. DE ASTAS										
58002510	CONSTR.Y EQUIP. CERCO PERIMETRICO										
58002520	ENTRADA PRINCIPAL										
58002530	JARDINES										
58002540	RED DE AGUA										
58002550	RED DE DESAGUE										
58002560	CARPETA ASFALTICA DE E=2", INCL.IMPRIMACION										
58002570	CONSTRUCCION DE PATIOS Y VEREDAS										
58002580	CONSTR.RED DE EVACUACION PLUVIAL										
58002590	CONSTR.RED DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES										
58002600	RELLENO Y COMPACTACION ZONA EDIFICACION E=45 CM										
58002610	CORTE COMPACTADO Y RELLENO CON AFIRMADO E=30 CM										
58002620	CONSTRUCCION DE POZO TUBULAR INC. EQUIPAMIENTO										
58002630	CONSTR.VIVIENDAS PERMANENTES Y CASETA										
60000380	ESTACION TOTAL										
70000010	Diesel 2	1,255.35	1,474.67	1,501.06	1,448.78	1,214.74	1,255.47	1,221.29	1,255.47	1,255.35	1,221.41
<b>6.2 TUNEL DE TRASVASE</b>											
<b>6.2.1. Recursos Humanos</b>											
10000000	Capataz					0.05			2.87		
10000010	Topografo	501.17	501.17	452.83	503.71	483.36	503.71	485.90	501.17	501.17	485.90
10000020	Operario					21.52	133.45	39.29	2.62		
10000030	Oficial	16.61	20.64	18.58	20.55	79.81	401.88	135.18	28.52	20.55	19.95
10000040	Peon	51.51	63.99	57.62	63.72	167.52	737.20	270.86	112.19	63.72	61.87
10000050	Ayudante topografia	1,503.50	1,503.50	1,358.50	1,511.14	1,450.08	1,511.14	1,457.71	1,503.50	1,503.50	1,457.71
10001040	operador camion cisterna	20.35	25.28	22.76	25.18	25.75	45.57	35.94	36.29	25.18	24.44
10001100	operador camion volquete	262.50	326.02	293.55	324.67	353.13	563.76	389.47	337.97	324.67	315.19
10001120	operador cargador frontal	11.62	14.43	12.99	14.37	15.03	26.19	325.59	55.40	14.37	13.95
10001140	operador excavadora	5.62	6.98	6.29	6.95	16.58	71.37	26.98	9.40	6.95	6.75
10001230	operador planta de concreto								34.39		
10001260	operador retroexcavadora	246.75	306.53	276.00	305.26	302.15	342.46	306.43	306.53	305.26	296.35
10001360	operador trituradora							0.33	1.57		
10001370	operador zaranda	9.37	11.64	10.48	11.59	11.86	21.12	16.24	14.09	11.59	11.25
17000010	Preparador de Carga	1,272.63	1,580.95	1,423.51	1,574.39	1,528.47	1,580.95	1,850.29	1,580.95	1,574.39	1,528.47
17000020	Bodeguero - Lamparero	1,473.18	1,830.09	1,647.84	1,822.49	1,859.23	3,026.64	2,645.22	1,836.05	1,822.49	1,769.34
17000040	Electricista	1,114.78	1,287.04	1,160.71	1,283.37	1,293.41	1,956.96	1,889.64	1,287.04	1,283.37	1,243.84
17000080	Peon (Subteraneo)	4,338.28	5,243.67	4,723.80	5,224.40	5,258.32	7,780.07	6,920.79	6,418.82	5,224.40	5,069.29
17000090	Operador Shotcretera (Subteraneo)	105.21	130.70	117.68	130.15	135.59	273.99	209.64	130.70	130.15	126.36
17000100	Operador de Carmix (Subteraneo)	105.21	130.70	117.68	130.15	126.36	130.70	154.16	130.70	130.15	126.36
17000110	Electricista - Compresorista (Subteraneo)								21.99		
17000120	Operador de Telehandler	1,449.20	1,789.92	1,611.77	1,782.67	1,787.19	2,470.66	2,359.63	1,794.00	1,782.67	1,730.54
17000130	Ayudante electricista	2,736.04	3,319.43	2,990.53	3,307.02	3,208.71	3,319.43	3,743.53	3,319.43	3,307.02	3,208.71
17000140	Vigia										
17000180	Operador de Haggloader	1,196.01	1,485.77	1,337.81	1,479.60	1,436.45	1,485.77	1,430.28	1,485.77	1,479.60	1,436.45
17000190	Operador de Locomotora (Subteraneo )	1,304.18	1,593.94	1,435.46	1,587.77	1,541.11	1,593.94	1,534.95	1,593.94	1,587.77	1,541.11
17000200	Encargado Carriles y Rieles	1,196.01	1,485.77	1,337.81	1,479.60	1,436.45	1,485.77	1,430.28	1,485.77	1,479.60	1,436.45
17000210	Ayudante (Subteraneo)	2,836.69	3,523.93	3,173.00	3,509.31	3,502.99	5,014.00	4,954.34	3,523.93	3,509.31	3,406.96
17000220	Operador de Camion Plataforma							254.27			
17000230	Operario Mecanico	819.97	1,000.26	900.83	996.42	1,007.45	1,526.89	1,400.16	1,000.26	996.42	967.12
17000240	Operario Mecanico Electrico	613.45	762.07	686.18	758.90	736.77	762.07	897.80	762.07	758.90	736.77
17000250	Soldador	1,333.53	1,656.61	1,491.63	1,649.73	1,650.94	2,223.74	2,187.10	1,656.61	1,649.73	1,601.61
17000260	Capataz de Guardia	1,684.23	2,053.34	1,849.25	2,045.49	2,060.56	3,022.66	2,772.96	2,058.20	2,045.49	1,985.31
17000280	Capataz Civil (Subteraneo)	202.62	246.76	222.28	245.82	253.19	473.99	348.22	443.76	245.82	238.55
17000290	Operador de Jumbo	1,488.73	1,832.35	1,650.05	1,825.04	1,771.58	1,832.35	2,187.53	1,836.11	1,825.04	1,771.58
17000310	Operario Tubero	1,062.87	1,240.92	1,119.00	1,237.13	1,253.36	1,883.17	1,781.43	1,242.04	1,237.13	1,199.19
17000330	Operador de Track Drill					66.02	826.04	288.43			
17000350	Oficial (Subteraneo)	45.99	45.99	41.52	45.99	44.50	45.99	150.24	1,089.11	45.99	44.50



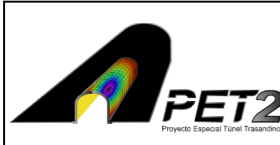
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
58002440	CONSTR.Y EQUIP. DE ZONA DE MANTENIMIENTO										
58002450	CONSTR.Y EQUIP. DE GARITA DE CONTROL										
58002460	CONSTR.Y EQUIP. DE SERVICIOS HIGIENICOS										
58002470	CONSTR.Y EQUIP. DE LOSA DEPORTIVA MULTIPLE										
58002480	CONSTR.Y EQUIP. DE GRADERIAS										
58002490	CONSTR.Y EQUIP. DE PATIO DE HONOR										
58002500	CONSTR.Y EQUIP. DE ASTAS										
58002510	CONSTR.Y EQUIP. CERCO PERIMETRICO										
58002520	ENTRADA PRINCIPAL										
58002530	JARDINES										
58002540	RED DE AGUA										
58002550	RED DE DESAGUE										
58002560	CARPETA ASFALTICA DE E=2", INCL.IMPRIMACION										
58002570	CONSTRUCCION DE PATIOS Y VEREDAS										
58002580	CONSTR.RED DE EVACUACION PLUVIAL										
58002590	CONSTR.RED DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES										
58002600	RELLENO Y COMPACTACION ZONA EDIFICACION E=45 CM										
58002610	CORTE COMPACTADO Y RELLENO CON AFIRMADO E=30 CM										
58002620	CONSTRUCCION DE POZO TUBULAR INC. EQUIPAMIENTO										
58002630	CONSTR.VIVIENDAS PERMANENTES Y CASETA										
60000380	ESTACION TOTAL										
70000010	Diesel 2	1,255.47	1,214.62	1,262.14	1,255.47	1,133.17	1,262.14	1,214.74	1,255.35	1,214.74	1,262.14
<b>6.2 TUNEL DE TRASVASE</b>											
<b>6.2.1. Recursos Humanos</b>											
10000000	Capataz										
10000010	Topografo	501.17	485.90	501.17	501.17	452.83	503.71	483.36	503.71	483.36	503.71
10000020	Operario										
10000030	Oficial	20.55	19.95	20.55	20.64	18.58	20.55	19.95	20.55	19.95	20.55
10000040	Peon	63.72	61.87	63.72	63.99	57.62	63.72	61.87	63.72	61.87	63.72
10000050	Ayudante topografia	1,503.50	1,457.71	1,503.50	1,503.50	1,358.50	1,511.14	1,450.08	1,511.14	1,450.08	1,511.14
10001040	operador camion cisterna	25.18	24.44	25.18	25.28	22.76	25.18	24.44	25.18	24.44	25.18
10001100	operador camion volquete	324.67	315.19	324.67	326.02	293.55	324.67	315.19	324.67	315.19	324.67
10001120	operador cargador frontal	14.37	13.95	14.37	14.43	12.99	14.37	13.95	14.37	13.95	14.37
10001140	operador excavadora	6.95	6.75	6.95	6.98	6.29	6.95	6.75	6.95	6.75	6.95
10001230	operador planta de concreto										
10001260	operador retroexcavadora	305.26	296.35	305.26	306.53	276.00	305.26	296.35	305.26	296.35	305.26
10001360	operador trituradora										
10001370	operador zaranda	11.59	11.25	11.59	11.64	10.48	11.59	11.25	11.59	11.25	11.59
17000010	Preparador de Carga	1,574.39	1,528.47	1,574.39	1,580.95	1,423.51	1,574.39	1,528.47	1,574.39	1,528.47	1,574.39
17000020	Bodeguero - Lamparero	1,822.49	1,769.34	1,822.49	1,830.09	1,647.84	1,822.49	1,769.34	1,822.49	1,769.34	1,822.49
17000040	Electricista	1,283.37	1,245.47	1,283.37	1,287.04	1,160.71	1,283.37	1,243.84	1,283.37	1,245.47	1,283.37
17000080	Peon (Subteraneo)	5,224.40	5,070.92	5,224.40	5,243.67	4,723.80	5,224.40	5,069.29	5,224.40	5,070.92	5,224.40
17000090	Operador Shotcretera (Subteraneo)	130.15	126.36	130.15	130.70	117.68	130.15	126.36	130.15	126.36	130.15
17000100	Operador de Carmix (Subteraneo)	130.15	126.36	130.15	130.70	117.68	130.15	126.36	130.15	126.36	130.15
17000110	Electricista - Compresorista (Subteraneo)										
17000120	Operador de Telehandler	1,782.67	1,730.54	1,782.67	1,789.92	1,611.77	1,782.67	1,730.54	1,782.67	1,730.54	1,782.67
17000130	Ayudante electricista	3,307.02	3,210.34	3,307.02	3,319.43	2,990.53	3,307.02	3,208.71	3,307.02	3,210.34	3,307.02
17000140	Vigia										
17000180	Operador de Haggloader	1,479.60	1,436.45	1,479.60	1,485.77	1,337.81	1,479.60	1,436.45	1,479.60	1,436.45	1,479.60
17000190	Operador de Locomotora (Subteraneo )	1,587.77	1,541.11	1,587.77	1,593.94	1,435.46	1,587.77	1,541.11	1,587.77	1,541.11	1,587.77
17000200	Encargado Carriles y Rieles	1,479.60	1,436.45	1,479.60	1,485.77	1,337.81	1,479.60	1,436.45	1,479.60	1,436.45	1,479.60
17000210	Ayudante (Subteraneo)	3,509.31	3,406.96	3,509.31	3,523.93	3,173.00	3,509.31	3,406.96	3,509.31	3,406.96	3,509.31
17000220	Operador de Camion Plataforma										
17000230	Operario Mecanico	996.42	967.12	996.42	1,000.26	900.83	996.42	967.12	996.42	967.12	996.42
17000240	Operario Mecanico Electrico	758.90	736.77	758.90	762.07	686.18	758.90	736.77	758.90	736.77	758.90
17000250	Soldador	1,649.73	1,601.61	1,649.73	1,656.61	1,491.63	1,649.73	1,601.61	1,649.73	1,601.61	1,649.73
17000260	Capataz de Guardia	2,045.49	1,985.31	2,045.49	2,053.34	1,849.25	2,045.49	1,985.31	2,045.49	1,985.31	2,045.49
17000280	Capataz Civil (Subteraneo)	245.82	238.63	245.82	246.76	222.28	245.82	238.55	245.82	238.63	245.82
17000290	Operador de Jumbo	1,825.04	1,771.58	1,825.04	1,832.35	1,650.05	1,825.04	1,771.58	1,825.04	1,771.58	1,825.04
17000310	Operario Tubero	1,237.13	1,200.82	1,237.13	1,240.92	1,119.00	1,237.13	1,199.19	1,237.13	1,200.82	1,237.13
17000330	Operador de Track Drill										
17000350	Oficial (Subteraneo)	45.99	44.50	45.99	45.99	41.52	45.99	44.50	45.99	44.50	45.99



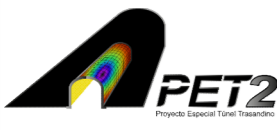
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24
58002440	CONSTR.Y EQUIP. DE ZONA DE MANTENIMIENTO										
58002450	CONSTR.Y EQUIP. DE GARITA DE CONTROL										
58002460	CONSTR.Y EQUIP. DE SERVICIOS HIGIENICOS										
58002470	CONSTR.Y EQUIP. DE LOSA DEPORTIVA MULTIPLE										
58002480	CONSTR.Y EQUIP. DE GRADERIAS										
58002490	CONSTR.Y EQUIP. DE PATIO DE HONOR										
58002500	CONSTR.Y EQUIP. DE ASTAS										
58002510	CONSTR.Y EQUIP. CERCO PERIMETRICO										
58002520	ENTRADA PRINCIPAL										
58002530	JARDINES										
58002540	RED DE AGUA										
58002550	RED DE DESAGUE										
58002560	CARPETA ASFALTICA DE E=2", INCL.IMPRIMACION										
58002570	CONSTRUCCION DE PATIOS Y VEREDAS										
58002580	CONSTR.RED DE EVACUACION PLUVIAL										
58002590	CONSTR.RED DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES										
58002600	RELLENO Y COMPACTACION ZONA EDIFICACION E=45 CM										
58002610	CORTE COMPACTADO Y RELLENO CON AFIRMADO E=30 CM										
58002620	CONSTRUCCION DE POZO TUBULAR INC. EQUIPAMIENTO										
58002630	CONSTR.VIVIENDAS PERMANENTES Y CASETA										
60000380	ESTACION TOTAL										
70000010	Diesel 2	1,255.35	1,214.74	1,262.02	1,214.74	1,255.47	1,262.02	1,133.29	1,255.47	1,221.29	1,255.47
<b>6.2 TUNEL DE TRASVASE</b>											
<b>6.2.1. Recursos Humanos</b>											
10000000	Capataz										
10000010	Topografo	501.17	485.90	501.17	485.90	501.17	501.17	452.83	501.17	485.90	501.17
10000020	Operario										
10000030	Oficial	20.64	19.87	20.64	19.87	20.64	20.55	18.58	20.64	19.95	20.55
10000040	Peon	63.99	61.60	63.99	61.60	63.99	63.72	57.62	63.99	61.87	63.72
10000050	Ayudante topografia	1,503.50	1,457.71	1,503.50	1,457.71	1,503.50	1,503.50	1,358.50	1,503.50	1,457.71	1,503.50
10001040	operador camion cisterna	25.28	24.34	25.28	24.34	25.28	25.18	22.76	25.28	24.44	25.18
10001100	operador camion volquete	326.02	313.84	326.02	313.84	326.02	324.67	293.55	326.02	315.19	324.67
10001120	operador cargador frontal	14.43	13.89	14.43	13.89	14.43	14.37	12.99	14.43	13.95	14.37
10001140	operador excavadora	6.98	6.72	6.98	6.72	6.98	6.95	6.29	6.98	6.75	6.95
10001230	operador planta de concreto										
10001260	operador retroexcavadora	306.53	295.08	306.53	295.08	306.53	305.26	276.00	306.53	296.35	305.26
10001360	operador trituradora										
10001370	operador zaranda	11.64	11.20	11.64	11.20	11.64	11.59	10.48	11.64	11.25	11.59
17000010	Preparador de Carga	1,580.95	1,521.91	1,580.95	1,521.91	1,580.95	1,574.39	1,423.51	1,580.95	1,528.47	1,574.39
17000020	Bodeguero - Lamparero	1,830.09	1,761.74	1,830.09	1,761.74	1,830.09	1,822.49	1,647.84	1,830.09	1,769.34	1,822.49
17000040	Electricista	1,287.04	1,240.18	1,287.04	1,241.81	1,287.04	1,283.37	1,161.02	1,287.04	1,243.84	1,283.37
17000080	Peon (Subteraneo)	5,243.67	5,050.02	5,243.67	5,051.66	5,243.67	5,224.40	4,724.90	5,243.67	5,069.29	5,224.40
17000090	Operador Shotcretera (Subteraneo)	130.70	125.82	130.70	125.82	130.70	130.15	117.68	130.70	126.36	130.15
17000100	Operador de Carmix (Subteraneo)	130.70	125.82	130.70	125.82	130.70	130.15	117.68	130.70	126.36	130.15
17000110	Electricista - Compresorista (Subteraneo)										
17000120	Operador de Telehandler	1,789.92	1,723.29	1,789.92	1,723.29	1,789.92	1,782.67	1,611.95	1,789.92	1,730.54	1,782.67
17000130	Ayudante electricista	3,319.43	3,196.30	3,319.43	3,197.93	3,319.43	3,307.02	2,990.53	3,319.43	3,208.71	3,307.02
17000140	Vigia										
17000180	Operador de Haggloader	1,485.77	1,430.28	1,485.77	1,430.28	1,485.77	1,479.60	1,337.81	1,485.77	1,436.45	1,479.60
17000190	Operador de Locomotora (Subteraneo )	1,593.94	1,534.95	1,593.94	1,534.95	1,593.94	1,587.77	1,435.90	1,593.94	1,541.11	1,587.77
17000200	Encargado Carriles y Rieles	1,485.77	1,430.28	1,485.77	1,430.28	1,485.77	1,479.60	1,337.81	1,485.77	1,436.45	1,479.60
17000210	Ayudante (Subteraneo)	3,523.93	3,392.34	3,523.93	3,392.34	3,523.93	3,509.31	3,173.00	3,523.93	3,406.96	3,509.31
17000220	Operador de Camion Plataforma										
17000230	Operario Mecanico	1,000.26	963.28	1,000.26	963.28	1,000.26	996.42	901.14	1,000.26	967.12	996.42
17000240	Operario Mecanico Electrico	762.07	733.61	762.07	733.61	762.07	758.90	686.18	762.07	736.77	758.90
17000250	Soldador	1,656.61	1,594.74	1,656.61	1,594.74	1,656.61	1,649.73	1,491.63	1,656.61	1,601.61	1,649.73
17000260	Capataz de Guardia	2,053.34	1,977.45	2,053.34	1,977.45	2,053.34	2,045.49	1,849.90	2,053.34	1,985.31	2,045.49
17000280	Capataz Civil (Subteraneo)	246.76	237.61	246.76	237.69	246.76	245.82	222.30	246.76	238.55	245.82
17000290	Operador de Jumbo	1,832.35	1,764.27	1,832.35	1,764.27	1,832.35	1,825.04	1,650.33	1,832.35	1,771.58	1,825.04
17000310	Operario Tubero	1,240.92	1,195.40	1,240.92	1,197.03	1,240.92	1,237.13	1,119.00	1,240.92	1,199.19	1,237.13
17000330	Operador de Track Drill										
17000350	Oficial (Subteraneo)	45.99	44.50	45.99	44.50	45.99	45.99	41.70	45.99	44.50	45.99



CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25
58002440	CONSTR.Y EQUIP. DE ZONA DE MANTENIMIENTO									35.09	43.44
58002450	CONSTR.Y EQUIP. DE GARITA DE CONTROL									2.29	2.84
58002460	CONSTR.Y EQUIP. DE SERVICIOS HIGIENICOS									12.30	15.23
58002470	CONSTR.Y EQUIP. DE LOSA DEPORTIVA MULTIPLE									50.80	62.88
58002480	CONSTR.Y EQUIP. DE GRADERIAS									3.18	3.93
58002490	CONSTR.Y EQUIP. DE PATIO DE HONOR									18.10	22.40
58002500	CONSTR.Y EQUIP. DE ASTAS									0.95	1.18
58002510	CONSTR.Y EQUIP. CERCO PERIMETRICO									72.98	90.33
58002520	ENTRADA PRINCIPAL									0.64	0.79
58002530	JARDINES									374.65	463.74
58002540	RED DE AGUA									47.31	58.56
58002550	RED DE DESAGUE									46.67	57.77
58002560	CARPETA ASFALTICA DE E=2", INCL.IMPRIMACION									939.50	1,162.91
58002570	CONSTRUCCION DE PATIOS Y VEREDAS									226.42	280.27
58002580	CONSTR.RED DE EVACUACION PLUVIAL									50.80	62.88
58002590	CONSTR.RED DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES									47.63	58.95
58002600	RELLENO Y COMPACTACION ZONA EDIFICACION E=45 CM									318.36	394.06
58002610	CORTE COMPACTADO Y RELLENO CON AFIRMADO E=30 CM									939.50	1,162.91
58002620	CONSTRUCCION DE POZO TUBULAR INC. EQUIPAMIENTO									0.06	0.08
58002630	CONSTR.VIVIENDAS PERMANENTES Y CASETA									124.23	154.09
60000380	ESTACION TOTAL										
70000010	Diesel 2	1,214.74	1,255.35	1,262.14	1,214.62	1,255.47	1,221.41	1,255.35	1,255.47	1,180.68	1,255.35
<b>6.2 TUNEL DE TRASVASE</b>											
<b>6.2.1. Recursos Humanos</b>											
10000000	Capataz										
10000010	Topografo	485.90	503.71	501.17	485.90	501.17	485.90	501.17	501.17	468.10	503.71
10000020	Operario										
10000030	Oficial	19.95	20.55	20.55	19.95	20.64	19.87	20.64	20.55	19.27	20.55
10000040	Peon	61.87	63.72	63.72	61.87	63.99	61.60	63.99	63.72	59.74	63.72
10000050	Ayudante topografia	1,457.71	1,511.14	1,503.50	1,457.71	1,503.50	1,457.71	1,503.50	1,503.50	1,404.29	1,511.14
10001040	operador camion cisterna	24.44	25.18	25.18	24.44	25.28	24.34	25.28	25.18	23.60	25.18
10001100	operador camion volquete	315.19	324.67	324.67	315.19	326.02	313.84	326.02	324.59	304.08	324.35
10001120	operador cargador frontal	13.95	14.37	14.37	13.95	14.43	13.89	14.43	14.37	13.47	14.37
10001140	operador excavadora	6.75	6.95	6.95	6.75	6.98	6.72	6.98	6.95	6.52	6.95
10001230	operador planta de concreto										
10001260	operador retroexcavadora	296.35	305.26	305.26	296.35	306.53	295.08	306.53	305.26	286.18	305.26
10001360	operador trituradora										
10001370	operador zaranda	11.25	11.59	11.59	11.25	11.64	11.20	11.64	11.59	10.86	11.59
17000010	Preparador de Carga	1,528.47	1,574.39	1,574.39	1,528.47	1,580.95	1,521.91	1,580.95	1,574.39	1,475.99	1,574.39
17000020	Bodeguero - Lamparero	1,769.34	1,822.49	1,822.49	1,769.34	1,830.09	1,761.74	1,830.09	1,822.49	1,708.59	1,822.49
17000040	Electricista	1,245.47	1,283.37	1,283.37	1,245.47	1,287.04	1,240.18	1,287.04	1,266.19	1,131.39	1,207.58
17000080	Peon (Subteraneo)	5,070.92	5,224.40	5,224.40	5,070.92	5,243.67	5,050.02	5,243.67	5,162.47	4,641.06	4,951.23
17000090	Operador Shotcretera (Subteraneo)	126.36	130.15	130.15	126.36	130.70	125.82	130.70	130.15	122.02	130.15
17000100	Operador de Carmix (Subteraneo)	126.36	130.15	130.15	126.36	130.70	125.82	130.70	130.15	122.02	130.15
17000110	Electricista - Compresorista (Subteraneo)										
17000120	Operador de Telehandler	1,730.54	1,782.67	1,782.67	1,730.54	1,789.92	1,723.29	1,789.92	1,772.96	1,631.11	1,739.86
17000130	Ayudante electricista	3,210.34	3,307.02	3,307.02	3,210.34	3,319.43	3,196.30	3,319.43	3,307.02	3,099.62	3,307.02
17000140	Vigia										
17000180	Operador de Haggloader	1,436.45	1,479.60	1,479.60	1,436.45	1,485.77	1,430.28	1,485.77	1,479.60	1,387.13	1,479.60
17000190	Operador de Locomotora (Subteraneo )	1,541.11	1,587.77	1,587.77	1,541.11	1,593.94	1,534.95	1,593.94	1,563.25	1,387.13	1,479.60
17000200	Encargado Carriles y Rieles	1,436.45	1,479.60	1,479.60	1,436.45	1,485.77	1,430.28	1,485.77	1,479.60	1,387.13	1,479.60
17000210	Ayudante (Subteraneo)	3,406.96	3,509.31	3,509.31	3,406.96	3,523.93	3,392.34	3,523.93	3,509.31	3,289.98	3,509.31
17000220	Operador de Camion Plataforma										
17000230	Operario Mecanico	967.12	996.42	996.42	967.12	1,000.26	963.28	1,000.26	979.24	863.09	920.63
17000240	Operario Mecanico Electrico	736.77	758.90	758.90	736.77	762.07	733.61	762.07	758.90	711.47	758.90
17000250	Soldador	1,601.61	1,649.73	1,649.73	1,601.61	1,656.61	1,594.74	1,656.61	1,649.73	1,546.62	1,649.73
17000260	Capataz de Guardia	1,985.31	2,045.49	2,045.49	1,985.31	2,053.34	1,977.45	2,053.34	2,009.06	1,767.01	1,884.81
17000280	Capataz Civil (Subteraneo)	238.63	245.82	245.82	238.63	246.76	237.61	246.76	244.91	226.65	241.80
17000290	Operador de Jumbo	1,771.58	1,825.04	1,825.04	1,771.58	1,832.35	1,764.27	1,832.35	1,809.08	1,644.99	1,754.65
17000310	Operario Tubero	1,200.82	1,237.13	1,237.13	1,200.82	1,240.92	1,195.40	1,240.92	1,237.13	1,159.09	1,237.13
17000330	Operador de Track Drill										
17000350	Oficial (Subteraneo)	44.50	45.99	45.99	44.50	45.99	44.50	45.99	35.56		

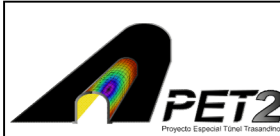


7.0 CALENDARIO DE RECURSOS												
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2												
Recurso	Descripción	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26	
58002440	CONSTR.Y EQUIP. DE ZONA DE MANTENIMIENTO	42.11	43.49	42.06	43.49	43.49	42.06	43.49	42.06	43.49	43.49	43.49
58002450	CONSTR.Y EQUIP. DE GARITA DE CONTROL	2.75	2.84	2.75	2.84	2.84	2.75	2.84	2.75	2.84	2.84	2.84
58002460	CONSTR.Y EQUIP. DE SERVICIOS HIGIENICOS	14.76	15.25	14.74	15.25	15.25	14.74	15.25	14.74	15.25	15.25	15.25
58002470	CONSTR.Y EQUIP. DE LOSA DEPORTIVA MULTIPLE	60.96	62.96	60.88	62.96	62.96	60.88	62.96	60.88	62.96	62.96	62.96
58002480	CONSTR.Y EQUIP. DE GRADERIAS	3.81	3.94	3.81	3.94	3.94	3.81	3.94	3.81	3.94	3.94	3.94
58002490	CONSTR.Y EQUIP. DE PATIO DE HONOR	21.72	22.43	21.69	22.43	22.43	21.69	22.43	21.69	22.43	22.43	22.43
58002500	CONSTR.Y EQUIP. DE ASTAS	1.14	1.18	1.14	1.18	1.18	1.14	1.18	1.14	1.18	1.18	1.18
58002510	CONSTR.Y EQUIP. CERCO PERIMETRICO	87.57	90.45	87.46	90.45	90.45	87.46	90.45	87.46	90.45	90.45	90.45
58002520	ENTRADA PRINCIPAL	0.76	0.79	0.76	0.79	0.79	0.76	0.79	0.76	0.79	0.79	0.79
58002530	JARDINES	449.58	464.33	448.99	464.33	464.33	448.99	464.33	448.99	464.33	464.33	464.33
58002540	RED DE AGUA	56.77	58.63	56.69	58.63	58.63	56.69	58.63	56.69	58.63	58.63	58.63
58002550	RED DE DESAGUE	56.01	57.84	55.93	57.84	57.84	55.93	57.84	55.93	57.84	57.84	57.84
58002560	CARPETA ASFALTICA DE E=2", INCL.IMPRIMACION	1,127.40	1,164.39	1,125.92	1,164.39	1,164.39	1,125.92	1,164.39	1,125.92	1,164.39	1,164.39	1,164.39
58002570	CONSTRUCCION DE PATIOS Y VEREDAS	271.71	280.62	271.35	280.62	280.62	271.35	280.62	271.35	280.62	280.62	280.62
58002580	CONSTR.RED DE EVACUACION PLUVIAL	60.96	62.96	60.88	62.96	62.96	60.88	62.96	60.88	62.96	62.96	62.96
58002590	CONSTR.RED DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES	57.15	59.03	57.08	59.03	59.03	57.08	59.03	57.08	59.03	59.03	59.03
58002600	RELLENO Y COMPACTACION ZONA EDIFICACION E=45 CM	382.03	394.56	381.53	394.56	394.56	381.53	394.56	381.53	394.56	394.56	394.56
58002610	CORTE COMPACTADO Y RELLENO CON AFIRMADO E=30 CM	1,127.40	1,164.39	1,125.92	1,164.39	1,164.39	1,125.92	1,164.39	1,125.92	1,164.39	1,164.39	1,164.39
58002620	CONSTRUCCION DE POZO TUBULAR INC. EQUIPAMIENTO	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
58002630	CONSTR.VIVIENDAS PERMANENTES Y CASETA	149.08	64.60									
60000380	ESTACION TOTAL											
70000010	Diesel 2	1,214.74	1,262.02	1,214.74	1,255.47	1,255.35	1,221.41	1,255.35	1,214.74	1,262.14	6,670.57	
<b>6.2 TUNEL DE TRASVASE</b>												
<b>6.2.1. Recursos Humanos</b>												
10000000	Capataz	10.70	47.41	45.88	47.41	47.41	45.88	47.41	41.31			
10000010	Topografo	485.90	501.17	485.90	501.17	501.17	485.90	501.17	485.90	96.67		
10000020	Operario	197.75	876.02	847.68	876.02	876.02	847.68	876.02	763.28			
10000030	Oficial	234.00	972.89	941.42	972.89	972.89	941.42	972.89	847.69			
10000040	Peon	359.98	1,397.09	1,351.90	1,397.09	1,397.09	1,351.90	1,397.09	1,217.30			
10000050	Ayudante topografia	1,457.71	1,503.50	1,457.71	1,503.50	1,503.50	1,457.71	1,503.50	1,457.71	290.02		
10001040	operador camion cisterna	70.68	235.04	227.44	235.04	235.04	227.44	235.04	204.80			
10001100	operador camion volquete	449.48	985.36	953.49	985.36	985.36	953.49	985.36	858.56			
10001120	operador cargador frontal	166.26	691.96	669.58	691.96	691.96	669.58	691.96	602.91			
10001140	operador excavadora	15.71	48.05	46.50	48.05	48.05	46.50	48.05	41.87			
10001230	operador planta de concreto	128.43	568.95	550.54	568.95	568.95	550.54	568.95	495.73			
10001260	operador retroexcavadora	385.92	763.03	738.34	763.03	763.03	738.34	763.03	664.83			
10001360	operador trituradora	8.29	36.75	35.56	36.75	36.75	35.56	36.75	32.02			
10001370	operador zaranda	17.90	43.36	41.95	43.36	43.36	41.95	43.36	37.78			
17000010	Preparador de Carga	1,102.08										
17000020	Bodeguero - Lamparero	1,275.75										
17000040	Electricista	933.90	327.97	316.54	327.97	327.97	318.18	327.97	63.64			
17000080	Peon (Subteraneo)	4,881.46	6,206.46	6,004.88	6,206.46	6,206.46	6,006.51	6,206.46	5,185.62			
17000090	Operador Shotcretera (Subteraneo)	91.11										
17000100	Operador de Carmix (Subteraneo)	91.11										
17000110	Electricista - Compresorista (Subteraneo)	22.40	99.24	96.03	99.24	99.24	96.03	99.24	86.46			
17000120	Operador de Telehandler	1,217.90										
17000130	Ayudante electricista	2,403.51	327.97	316.54	327.97	327.97	318.18	327.97	63.64			
17000140	Vigia	255.55	1,132.05	1,095.43	1,132.05	1,132.05	1,095.43	1,132.05	986.37			
17000180	Operador de Haggloader	1,035.72										
17000190	Operador de Locomotora (Subteraneo )	1,035.72										
17000200	Encargado Carriles y Rieles	1,035.72										
17000210	Ayudante (Subteraneo)	2,456.52										
17000220	Operador de Camion Plataforma											
17000230	Operario Mecanico	644.44										
17000240	Operario Mecanico Electrico	531.23										
17000250	Soldador	1,154.81										
17000260	Capataz de Guardia	1,319.37										
17000280	Capataz Civil (Subteraneo)	438.92	1,191.33	1,152.75	1,191.33	1,191.33	1,152.83	1,191.33	1,026.91			
17000290	Operador de Jumbo	1,228.26										
17000310	Operario Tubero	954.59	327.97	316.54	327.97	327.97	318.18	327.97	63.64			
17000330	Operador de Track Drill											
17000350	Oficial (Subteraneo)	1,242.54	5,504.32	5,326.26	5,504.32	5,504.32	5,326.26	5,504.32	4,795.96			

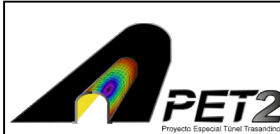
		CALENDARIO DE RECURSOS		
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2				
Recurso	Descripción	mar-26	abr-26	TOTAL
58002440	CONSTR.Y EQUIP. DE ZONA DE MANTENIMIENTO	39.24	5.64	552.66
58002450	CONSTR.Y EQUIP. DE GARITA DE CONTROL	2.56	0.37	36.09
58002460	CONSTR.Y EQUIP. DE SERVICIOS HIGIENICOS	13.76	1.98	193.74
58002470	CONSTR.Y EQUIP. DE LOSA DEPORTIVA MULTIPLE	56.80	8.16	800.00
58002480	CONSTR.Y EQUIP. DE GRADERIAS	3.55	0.51	50.00
58002490	CONSTR.Y EQUIP. DE PATIO DE HONOR	20.24	2.91	285.00
58002500	CONSTR.Y EQUIP. DE ASTAS	1.07	0.15	15.00
58002510	CONSTR.Y EQUIP. CERCO PERIMETRICO	81.60	11.72	1,149.26
58002520	ENTRADA PRINCIPAL	0.71	0.10	10.00
58002530	JARDINES	418.90	60.18	5,900.00
58002540	RED DE AGUA	52.90	7.60	745.00
58002550	RED DE DESAGUE	52.19	7.50	735.00
58002560	CARPETA ASFALTICA DE E=2", INCL.IMPRIMACION	1,050.47	150.91	14,795.32
58002570	CONSTRUCCION DE PATIOS Y VEREDAS	253.17	36.37	3,565.72
58002580	CONSTR.RED DE EVACUACION PLUVIAL	56.80	8.16	800.00
58002590	CONSTR.RED DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES	53.25	7.65	750.00
58002600	RELLENO Y COMPACTACION ZONA EDIFICACION E=45 CM	355.96	51.14	5,013.48
58002610	CORTE COMPACTADO Y RELLENO CON AFIRMADO E=30 CM	1,050.47	150.91	14,795.32
58002620	CONSTRUCCION DE POZO TUBULAR INC. EQUIPAMIENTO	0.07	0.01	1.00
58002630	CONSTR.VIVIENDAS PERMANENTES Y CASETA			492.00
60000380	ESTACION TOTAL			1,042.00
70000010	Diesel 2	8,713.61	4,172.85	86,196.53
<b>6.2 TUNEL DE TRASVASE</b>				
<b>6.2.1. Recursos Humanos</b>				
10000000	Capataz			339.07
10000010	Topografo			25,440.00
10000020	Operario			6,548.33
10000030	Oficial			8,813.02
10000040	Peon			14,520.25
10000050	Ayudante topografia			76,320.00
10001040	operador camion cisterna			2,784.05
10001100	operador camion volquete			21,172.12
10001120	operador cargador frontal			5,976.58
10001140	operador excavadora			817.46
10001230	operador planta de concreto			4,067.18
10001260	operador retroexcavadora			18,190.90
10001360	operador trituradora			262.13
10001370	operador zaranda			820.14
17000010	Preparador de Carga			66,064.56
17000020	Bodeguero - Lamparero			79,477.89
17000040	Electricista			58,248.06
17000080	Peon (Subteraneo)			271,141.70
17000090	Operador Shotcretera (Subteraneo)			5,857.33
17000100	Operador de Carmix (Subteraneo)			5,482.85
17000110	Electricista - Compresorista (Subteraneo)			740.16
17000120	Operador de Telehandler			76,422.89
17000130	Ayudante electricista			141,172.76
17000140	Vigia			7,960.99
17000180	Operador de Haggloader			61,650.10
17000190	Operador de Locomotora (Subteraneo )			66,029.37
17000200	Encargado Carriles y Rieles			61,650.10
17000210	Ayudante (Subteraneo)			151,306.08
17000220	Operador de Camion Plataforma			330.90
17000230	Operario Mecanico			43,043.95
17000240	Operario Mecanico Electrico			31,853.38
17000250	Soldador			70,627.41
17000260	Capataz de Guardia			87,986.62
17000280	Capataz Civil (Subteraneo)			19,633.28
17000290	Operador de Jumbo			76,533.95
17000310	Operario Tubero			56,218.66
17000330	Operador de Track Drill			1,937.65
17000350	Oficial (Subteraneo)			42,629.09



CALENDARIO DE RECURSOS												
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2												
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21
17000360	Operario (Subterráneo)	hh	36,658.77						42.92	194.68	751.93	445.94
17000370	Operador de Bomba de Concreto	hh	3,700.94								20.31	81.23
17000380	Perforista	hh	162,620.24						957.42	2,371.65	2,530.62	2,011.13
17000390	Operador de Mixer de Bajo perfil	hh	10,331.56						28.87	189.45	130.08	69.66
17000410	Operador Camion de servicio	hh	16,170.54						124.49	265.73	275.78	264.89
17000420	Ayudante Mecanico	hh	32,354.59						190.26	509.42	592.43	395.26
17000430	Ayudante (Subterráneo)	hh	28,356.82						253.35	867.74	728.44	522.16
<b>6.2.2. Materiales</b>												
20000365	CEMENTO PORTLAND TIPO I KG	KG	#####						42,417.62	175,854.37	170,498.42	143,481.76
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	P2	2,650.00						23.59	50.62	52.21	50.62
20100037	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bol	8,428.30						57.87	841.97	431.65	68.06
20100040	BARRENO 5' X 7/8"	UND	8.39						0.09	2.75	1.28	
20100057	PINTURA ESMALTE	gal	212.00						1.89	4.05	4.18	4.05
20100130	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nø 8	kg	3,403.43								107.18	30.34
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	265.00						2.36	5.06	5.22	5.06
27000040	Acero corrugado para cancamos D = 1"	m	42,814.85						296.97	662.42	719.51	632.13
27000050	Barra de acero de construccion de 3/4" x 0.60 m.	und	750.13								12.74	8.50
27000060	Fierro Corrugado de 1" x 9 mts	var	129.88						0.77	1.64	1.69	1.62
27000120	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm	mperf	916,900.35						5,409.12	11,551.68	12,018.40	11,460.00
27000130	Aceros de Perforacion para Sistema Paraguas	mperf	5,712.00						33.70	71.97	74.26	71.40
27000140	Aceros de Perforacion para Diamantina	mperf	5,700.00						63.84	136.23	140.79	136.23
27000150	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm	mperf	34,780.50						363.42	775.55	801.41	815.08
27000160	Aceros de Perforacion Jackleg c/Broca 38 mm	mperf	42,208.20						259.46	1,297.24	908.00	493.25
27000170	Aceros de Perforacion para Track Drill c/Broca 6	mperf	14,160.00						129.65	3,893.53	1,816.82	
27000180	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm (Porta	mperf	2,367.57								619.06	
27000190	Aceros de Perforacion para Martillo de Fondo	mperf	144.00									
27000200	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm (Para	mperf	400.00						4.48	9.56	9.88	9.56
27000210	Sapito (para riel de 60 lbs)	und	55,664.03						328.42	701.37	723.63	695.80
27000220	Malla de acero electrosoldada Q-335 (150 x 150 x 8	m2	65,325.11									
27000230	Malla Electrosoldada 5" x 5" #10	m2	3,104.18						30.64	920.05	429.32	
27000240	Cable de Acero Mensajero 3/8"	m	28,459.91						165.42	353.19	373.21	354.76
27000250	Cable de Anclaje 80 tn	und	9.00									
27000260	Espaciador reticulado	kg	38,772.98									
27000280	Eclisa Plana para Riel de 60 lb/yd	und	5,199.79						30.68	65.52	67.60	65.00
27000290	Coupling R32 d.42	und	476.00						2.81	6.00	6.19	5.95
27000300	Argolla para extensometro	und	46.20						0.52	1.10	1.14	1.10
27000310	Tubo de PVC SAP 2"	m	32,472.55						362.71	773.99	799.90	817.99
27000320	Anclaje de Fibra de Vidrio d=40 mm, L=5 m.	und	952.00						5.62	12.00	12.38	11.90
27000330	Anclaje de Fibra de Vidrio 28 mm	m	46.20						0.52	1.10	1.14	1.10
27000340	Geotextil No Tejido de 260 gr/m2	m2	36.00									18.00
27000360	Cimbra Tipo Reticular - Diseño Proyecto	ton	221.25						1.26	2.70	5.89	2.68
27000370	Perno Hexagonal UNC con Tuerca y Arandela Plana	jgo	55,664.03						328.42	701.37	723.63	695.80
27000380	Perno Rielero con Tuercas para Riel de 60 lb	jgo	10,399.59						61.36	131.03	135.19	129.99
27000390	Spilling Bar de 32 mm x 3.50 m.	und	3,002.49						17.71	37.83	39.03	37.53
27000400	Taco para recubrimiento del concreto	und	168,958.50								870.92	
27000420	Sikadur 31 Hi Mod Gel	kg	126.00									
27000430	Adhesivo Sikadur 32 o similar	kg	63.00									
27000440	Accesorio para batir	pza	1.00									
27000450	Viscocrete 1110 o similar	kg	2,094.40						12.36	26.39	27.23	26.18
27000470	Aditivo Sika Lac Desmoldante	kg	5,142.33								87.36	58.24
27000480	Aditivo Desmoldador	gal	1,870.46								5.44	21.76
27000490	Aditivo Plastificante	kg	158,278.37						730.93	3,266.20	2,861.73	2,024.95
27000500	Tablones de 1' x 2.20 mts x 2"	und	285.46									
27000510	Punta Cíncel de 35mm.	pza	48.67						0.28	0.59	1.29	0.59
27000520	Varios	%	0.00									
27000540	Centralizador intermedio	und	1.14						0.01	0.01	0.01	0.01
27000550	Centralizador frontal	und	1.14						0.01	0.01	0.01	0.01
27000560	Caperuza de Proteccion	und	9.00									
27000570	Varios	%	0.00									
27000580	Tanque de Agua	und	2.40								0.00	0.01
27000590	Manguera de presion de 1.1/2" para aire	m	2,237.82									
27000600	Manguera para agua a presion D = 1.1/2"	m	2,237.82									
27000610	Manguera de impulsión para bomba de achique D = 4"	m	224.29									



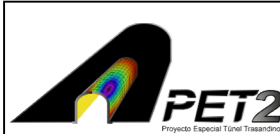
7.0 CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22
17000360	Operario (Subterráneo)	86.49	86.49	78.09	86.49	92.93	229.78	300.76	1,141.74	86.49	83.69
17000370	Operador de Bomba de Concreto								109.97		
17000380	Perforista	3,109.59	3,862.95	3,478.26	3,846.92	3,764.01	4,317.41	4,741.14	3,870.47	3,846.92	3,734.72
17000390	Operador de Mixer de Bajo perfil	79.88	99.23	89.35	98.82	107.39	276.83	171.33	123.86	98.82	95.94
17000410	Operador Camion de servicio	338.70	385.85	347.86	384.85	373.08	385.85	372.24	385.85	384.85	373.08
17000420	Ayudante Mecanico	613.45	762.07	686.18	758.90	746.00	905.35	1,018.67	762.07	758.90	736.77
17000430	Ayudante (Subterráneo)	602.17	653.14	589.05	652.06	697.07	1,269.61	1,024.73	660.67	652.06	631.78
<b>6.2.2. Materiales</b>											
20000365	CEMENTO PORTLAND TIPO I KG	123,812.77	151,040.20	136,026.49	150,460.89	153,674.24	269,559.14	214,718.02	232,286.72	150,460.89	146,035.63
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	52.21	52.21	47.17	52.47	50.35	52.47	50.61	52.21	52.21	50.61
20100037	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	105.62	131.21	118.15	130.67	228.86	1,407.41	571.91	131.21	130.67	126.86
20100040	BARRENO 5' X 7/8"					0.47	2.93	0.85			
20100057	PINTURA ESMALTE	4.18	4.18	3.77	4.20	4.03	4.20	4.05	4.18	4.18	4.05
20100130	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nø 8							20.43	160.05		
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	5.22	5.22	4.72	5.25	5.04	5.25	5.06	5.22	5.22	5.06
27000040	Acero corrugado para cancamos D = 1"	789.23	889.36	802.54	887.23	862.33	934.27	920.39	919.70	887.23	859.37
27000050	Barra de acero de construccion de 3/4" x 0.60 m.								21.94		
27000060	Fierro Corrugado de 1" x 9 mts	2.52	3.13	2.82	3.12	3.03	3.13	3.01	3.13	3.12	3.03
27000120	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm	17,785.93	22,094.89	19,894.57	22,003.21	21,361.45	22,094.89	21,269.77	22,094.89	22,003.21	21,361.45
27000130	Aceros de Perforacion para Sistema Paraguas	110.81	137.66	123.95	137.09	133.09	137.66	132.52	137.66	137.09	133.09
27000140	Aceros de Perforacion para Diamantina	140.79	140.79	127.11	140.79	136.23	140.79	136.23	140.79	140.79	136.23
27000150	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm	831.87	854.25	770.97	853.77	826.49	854.25	826.01	894.25	853.77	826.49
27000160	Aceros de Perforacion Jackleg c/Broca 38 mm	765.53	950.99	856.29	947.05	985.99	1,983.85	1,342.22	950.99	947.05	919.43
27000170	Aceros de Perforacion para Track Drill c/Broca 6					369.41	5,731.65	2,218.94			
27000180	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm (Porta							1,748.51			
27000190	Aceros de Perforacion para Martillo de Fondo					26.18	117.82				
27000200	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm (Para	9.88	9.88	8.92	9.88	9.56	9.88	9.56	9.88	9.88	9.56
27000210	Sapito (para riel de 60 lbs)	1,079.88	1,341.50	1,207.91	1,335.94	1,296.97	1,341.50	1,291.41	1,341.50	1,335.94	1,296.97
27000220	Malla de acero electrosoldada Q-335 (150 x 150 x 8										
27000230	Malla Electrosoldada 5" x 5" #10					76.55	1,187.79	459.84			
27000240	Cable de Acero Mensajero 3/8"	491.01	583.84	525.97	581.87	564.53	583.84	565.17	591.95	581.87	564.53
27000250	Cable de Anclaje 80 tn					1.64	7.36				
27000260	Espaciador reticulado										
27000280	Eclisa Plana para Riel de 60 lb/yd	100.88	125.32	112.84	124.80	121.16	125.32	120.64	125.32	124.80	121.16
27000290	Coupling R32 d.42	9.23	11.47	10.33	11.42	11.09	11.47	11.04	11.47	11.42	11.09
27000300	Argolla para extensometro	1.14	1.14	1.03	1.14	1.10	1.14	1.10	1.14	1.14	1.10
27000310	Tubo de PVC SAP 2"	799.90	799.90	722.18	799.90	773.99	799.90	773.99	843.90	799.90	773.99
27000320	Anclaje de Fibra de Vidrio d=40 mm, L=5 m.	18.47	22.94	20.66	22.85	22.18	22.94	22.09	22.94	22.85	22.18
27000330	Anclaje de Fibra de Vidrio 28 mm	1.14	1.14	1.03	1.14	1.10	1.14	1.10	1.14	1.14	1.10
27000340	Geotextil No Tejido de 260 gr/m2								18.00		
27000360	Cimbra Tipo Reticular - Diseno Proyecto	4.16	5.16	4.65	5.14	4.99	5.16	8.81	5.16	5.14	4.99
27000370	Perno Hexagonal UNC con Tuerca y Arandela Plana	1,079.88	1,341.50	1,207.91	1,335.94	1,296.97	1,341.50	1,291.41	1,341.50	1,335.94	1,296.97
27000380	Perno Rielero con Tuercas para Riel de 60 lb	201.75	250.63	225.67	249.59	242.31	250.63	241.27	250.63	249.59	242.31
27000390	Spilling Bar de 32 mm x 3.50 m.	58.25	72.36	65.15	72.06	69.96	72.36	69.66	72.36	72.06	69.96
27000400	Taco para recubrimiento del concreto							288.47	1,153.89		
27000420	Sikadur 31 Hi Mod Gel										
27000430	Adhesivo Sikadur 32 o similar										
27000440	Accesorio para batir										
27000450	Viscocrete 1110 o similar	40.63	50.48	45.45	50.27	48.80	50.48	48.59	50.48	50.27	48.80
27000470	Aditivo Sika Lac Desmoldante								150.38		
27000480	Aditivo Desmoldador								29.46		
27000490	Aditivo Plastificante	2,016.83	2,413.90	2,174.42	2,405.45	2,486.84	4,784.27	3,584.22	3,230.66	2,405.45	2,334.07
27000500	Tablones de 1' x 2.20 mts x 2"										
27000510	Punta Cincel de 35mm.	0.91	1.14	1.02	1.13	1.10	1.14	1.94	1.14	1.13	1.10
27000520	Varios										
27000540	Centralizador intermedio	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
27000550	Centralizador frontal	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
27000560	Caperuza de Proteccion					1.64	7.36				
27000570	Varios										
27000580	Tanque de Agua								0.01		
27000590	Manguera de presion de 1.1/2" para aire										
27000600	Manguera para agua a presion D = 1.1/2"										
27000610	Manguera de impulsion para bomba de achique D = 4"										



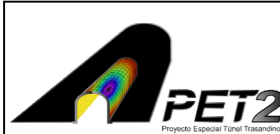
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
17000360	Operario (Subterráneo)	86.49	83.69	86.49	86.49	78.09	86.49	83.69	86.49	83.69	86.49
17000370	Operador de Bomba de Concreto										
17000380	Perforista	3,846.92	3,734.72	3,846.92	3,862.95	3,478.26	3,846.92	3,734.72	3,846.92	3,734.72	3,846.92
17000390	Operador de Mixer de Bajo perfil	98.82	95.94	98.82	99.23	89.35	98.82	95.94	98.82	95.94	98.82
17000410	Operador Camion de servicio	384.85	373.25	384.85	385.85	347.86	384.85	373.08	384.85	373.25	384.85
17000420	Ayudante Mecanico	758.90	736.77	758.90	762.07	686.18	758.90	736.77	758.90	736.77	758.90
17000430	Ayudante (Subterráneo)	652.06	631.78	652.06	653.14	589.05	652.06	631.78	652.06	631.78	652.06
<b>6.2.2. Materiales</b>											
20000365	CEMENTO PORTLAND TIPO I KG	150,460.89	146,035.63	150,460.89	151,040.20	136,026.49	150,460.89	146,035.63	150,460.89	146,035.63	150,460.89
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	52.21	50.62	52.21	52.21	47.17	52.47	50.35	52.47	50.35	52.47
20100037	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	130.67	126.86	130.67	131.21	118.15	130.67	126.86	130.67	126.86	130.67
20100040	BARRENO 5' X 7/8"										
20100057	PINTURA ESMALTE	4.18	4.05	4.18	4.18	3.77	4.20	4.03	4.20	4.03	4.20
20100130	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nø 8										
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	5.22	5.06	5.22	5.22	4.72	5.25	5.04	5.25	5.04	5.25
27000040	Acero corrugado para cancamos D = 1"	887.23	860.95	887.23	889.36	802.54	887.23	859.37	887.23	860.95	887.23
27000050	Barra de acero de construccion de 3/4" x 0.60 m.										
27000060	Fierro Corrugado de 1" x 9 mts	3.12	3.03	3.12	3.13	2.82	3.12	3.03	3.12	3.03	3.12
27000120	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm	22,003.21	21,361.45	22,003.21	22,094.89	19,894.57	22,003.21	21,361.45	22,003.21	21,361.45	22,003.21
27000130	Aceros de Perforacion para Sistema Paraguas	137.09	133.09	137.09	137.66	123.95	137.09	133.09	137.09	133.09	137.09
27000140	Aceros de Perforacion para Diamantina	140.79	136.23	140.79	140.79	127.11	140.79	136.23	140.79	136.23	140.79
27000150	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm	853.77	826.49	853.77	854.25	770.97	853.77	826.49	853.77	826.49	853.77
27000160	Aceros de Perforacion Jackleg c/Broca 38 mm	947.05	919.43	947.05	950.99	856.29	947.05	919.43	947.05	919.43	947.05
27000170	Aceros de Perforacion para Track Drill c/Broca 6										
27000180	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm (Porta										
27000190	Aceros de Perforacion para Martillo de Fondo										
27000200	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm (Para	9.88	9.56	9.88	9.88	8.92	9.88	9.56	9.88	9.56	9.88
27000210	Sapito (para riel de 60 lbs)	1,335.94	1,296.97	1,335.94	1,341.50	1,207.91	1,335.94	1,296.97	1,335.94	1,296.97	1,335.94
27000220	Malla de acero electrosoldada Q-335 (150 x 150 x 8										
27000230	Malla Electrosoldada 5" x 5" #10										
27000240	Cable de Acero Mensajero 3/8"	581.87	564.56	581.87	583.84	525.97	581.87	564.53	581.87	564.56	581.87
27000250	Cable de Anclaje 80 tn										
27000260	Espaciador reticulado										
27000280	Eclisa Plana para Riel de 60 lb/yd	124.80	121.16	124.80	125.32	112.84	124.80	121.16	124.80	121.16	124.80
27000290	Coupling R32 d.42	11.42	11.09	11.42	11.47	10.33	11.42	11.09	11.42	11.09	11.42
27000300	Argolla para extensometro	1.14	1.10	1.14	1.14	1.03	1.14	1.10	1.14	1.10	1.14
27000310	Tubo de PVC SAP 2"	799.90	773.99	799.90	799.90	722.18	799.90	773.99	799.90	773.99	799.90
27000320	Anclaje de Fibra de Vidrio d=40 mm, L=5 m.	22.85	22.18	22.85	22.94	20.66	22.85	22.18	22.85	22.18	22.85
27000330	Anclaje de Fibra de Vidrio 28 mm	1.14	1.10	1.14	1.14	1.03	1.14	1.10	1.14	1.10	1.14
27000340	Geotextil No Tejido de 260 gr/m2										
27000360	Cimbra Tipo Reticular - Diseño Proyecto	5.14	4.99	5.14	5.16	4.65	5.14	4.99	5.14	4.99	5.14
27000370	Perno Hexagonal UNC con Tuerca y Arandela Plana	1,335.94	1,296.97	1,335.94	1,341.50	1,207.91	1,335.94	1,296.97	1,335.94	1,296.97	1,335.94
27000380	Perno Rielero con Tuercas para Riel de 60 lb	249.59	242.31	249.59	250.63	225.67	249.59	242.31	249.59	242.31	249.59
27000390	Spilling Bar de 32 mm x 3.50 m.	72.06	69.96	72.06	72.36	65.15	72.06	69.96	72.06	69.96	72.06
27000400	Taco para recubrimiento del concreto										
27000420	Sikadur 31 Hi Mod Gel										
27000430	Adhesivo Sikadur 32 o similar										
27000440	Accesorio para batir										
27000450	Viscocrete 1110 o similar	50.27	48.80	50.27	50.48	45.45	50.27	48.80	50.27	48.80	50.27
27000470	Aditivo Sika Lac Desmoldante										
27000480	Aditivo Desmoldador										
27000490	Aditivo Plastificante	2,405.45	2,334.07	2,405.45	2,413.90	2,174.42	2,405.45	2,334.07	2,405.45	2,334.07	2,405.45
27000500	Tablones de 1' x 2.20 mts x 2"										
27000510	Punta Cincel de 35mm.	1.13	1.10	1.13	1.14	1.02	1.13	1.10	1.13	1.10	1.13
27000520	Varios										
27000540	Centralizador intermedio	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
27000550	Centralizador frontal	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
27000560	Caperuza de Proteccion										
27000570	Varios										
27000580	Tanque de Agua										
27000590	Manguera de presion de 1.1/2" para aire										
27000600	Manguera para agua a presion D = 1.1/2"										
27000610	Manguera de impulsion para bomba de achique D = 4"										



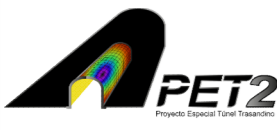
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24
17000360	Operario (Subterráneo)	86.49	83.69	86.49	83.69	86.49	86.49	78.44	86.49	83.69	86.49
17000370	Operador de Bomba de Concreto										
17000380	Perforista	3,862.95	3,718.69	3,862.95	3,718.69	3,862.95	3,846.92	3,478.26	3,862.95	3,734.72	3,846.92
17000390	Operador de Mixer de Bajo perfil	99.23	95.53	99.23	95.53	99.23	98.82	89.35	99.23	95.94	98.82
17000410	Operador Camion de servicio	385.85	372.08	385.85	372.24	385.85	384.85	348.31	385.85	373.08	384.85
17000420	Ayudante Mecanico	762.07	733.61	762.07	733.61	762.07	758.90	686.18	762.07	736.77	758.90
17000430	Ayudante (Subterráneo)	653.14	630.69	653.14	630.69	653.14	652.06	590.63	653.14	631.78	652.06
<b>6.2.2. Materiales</b>											
20000365	CEMENTO PORTLAND TIPO I KG	151,040.20	145,456.32	151,040.20	145,456.32	151,040.20	150,460.89	136,072.76	151,040.20	146,035.63	150,460.89
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	52.21	50.62	52.21	50.62	52.20	52.21	47.17	52.20	50.62	52.21
20100037	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	131.21	126.31	131.21	126.31	131.21	130.67	118.15	131.21	126.86	130.67
20100040	BARRENO 5' X 7/8"										
20100057	PINTURA ESMALTE	4.18	4.05	4.18	4.05	4.18	4.18	3.77	4.18	4.05	4.18
20100130	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nø 8										
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	5.22	5.06	5.22	5.06	5.22	5.22	4.72	5.22	5.06	5.22
27000040	Acero corrugado para cancamos D = 1"	889.36	857.24	889.36	858.82	889.36	887.23	802.78	889.36	859.37	887.23
27000050	Barra de acero de construccion de 3/4" x 0.60 m.										
27000060	Fierro Corrugado de 1" x 9 mts	3.13	3.01	3.13	3.01	3.13	3.12	2.82	3.13	3.03	3.12
27000120	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm	22,094.89	21,269.77	22,094.89	21,269.77	22,094.89	22,003.21	19,894.57	22,094.89	21,361.45	22,003.21
27000130	Aceros de Perforacion para Sistema Paraguas	137.66	132.52	137.66	132.52	137.66	137.09	123.95	137.66	133.09	137.09
27000140	Aceros de Perforacion para Diamantina	140.79	136.23	140.79	136.23	140.79	140.79	127.68	140.79	136.23	140.79
27000150	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm	854.25	826.01	854.25	826.01	854.25	853.77	773.96	854.25	826.49	853.77
27000160	Aceros de Perforacion Jackleg c/Broca 38 mm	950.99	915.48	950.99	915.48	950.99	947.05	856.29	950.99	919.43	947.05
27000170	Aceros de Perforacion para Track Drill c/Broca 6										
27000180	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm (Porta										
27000190	Aceros de Perforacion para Martillo de Fondo										
27000200	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm (Para	9.88	9.56	9.88	9.56	9.88	9.88	8.96	9.88	9.56	9.88
27000210	Sapito (para riel de 60 lbs)	1,341.50	1,291.41	1,341.50	1,291.41	1,341.50	1,335.94	1,207.91	1,341.50	1,296.97	1,335.94
27000220	Malla de acero electrosoldada Q-335 (150 x 150 x 8										
27000230	Malla Electrosoldada 5" x 5" #10										
27000240	Cable de Acero Mensajero 3/8"	583.84	562.56	583.84	562.59	583.84	581.87	526.39	583.84	564.53	581.87
27000250	Cable de Anclaje 80 tn										
27000260	Espaciador reticulado										
27000280	Eclisa Plana para Riel de 60 lb/yd	125.32	120.64	125.32	120.64	125.32	124.80	112.84	125.32	121.16	124.80
27000290	Coupling R32 d.42	11.47	11.04	11.47	11.04	11.47	11.42	10.33	11.47	11.09	11.42
27000300	Argolla para extensometro	1.14	1.10	1.14	1.10	1.14	1.14	1.03	1.14	1.10	1.14
27000310	Tubo de PVC SAP 2"	799.90	773.99	799.90	773.99	799.90	799.90	725.41	799.90	773.99	799.90
27000320	Anclaje de Fibra de Vidrio d=40 mm, L=5 m.	22.94	22.09	22.94	22.09	22.94	22.85	20.66	22.94	22.18	22.85
27000330	Anclaje de Fibra de Vidrio 28 mm	1.14	1.10	1.14	1.10	1.14	1.14	1.03	1.14	1.10	1.14
27000340	Geotextil No Tejido de 260 gr/m2										
27000360	Cimbra Tipo Reticular - Diseño Proyecto	5.16	4.97	5.16	4.97	5.16	5.14	4.65	5.16	4.99	5.14
27000370	Perno Hexagonal UNC con Tuerca y Arandela Plana	1,341.50	1,291.41	1,341.50	1,291.41	1,341.50	1,335.94	1,207.91	1,341.50	1,296.97	1,335.94
27000380	Perno Rielero con Tuercas para Riel de 60 lb	250.63	241.27	250.63	241.27	250.63	249.59	225.67	250.63	242.31	249.59
27000390	Spilling Bar de 32 mm x 3.50 m.	72.36	69.66	72.36	69.66	72.36	72.06	65.15	72.36	69.96	72.06
27000400	Taco para recubrimiento del concreto										
27000420	Sikadur 31 Hi Mod Gel										
27000430	Adhesivo Sikadur 32 o similar										
27000440	Accesorio para batir										
27000450	Viscocrete 1110 o similar	50.48	48.59	50.48	48.59	50.48	50.27	45.45	50.48	48.80	50.27
27000470	Aditivo Sika Lac Desmoldante										
27000480	Aditivo Desmoldador										
27000490	Aditivo Plastificante	2,413.90	2,325.62	2,413.90	2,325.62	2,413.90	2,405.45	2,175.95	2,413.90	2,334.07	2,405.45
27000500	Tablones de 1' x 2.20 mts x 2"										
27000510	Punta Cincel de 35mm.	1.14	1.09	1.14	1.09	1.14	1.13	1.02	1.14	1.10	1.13
27000520	Varios										
27000540	Centralizador intermedio	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03
27000550	Centralizador frontal	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03
27000560	Caperuza de Proteccion										
27000570	Varios										
27000580	Tanque de Agua										
27000590	Manguera de presion de 1.1/2" para aire										
27000600	Manguera para agua a presion D = 1.1/2"										
27000610	Manguera de impulsion para bomba de achique D = 4"										



CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25
17000360	Operario (Subterráneo)	83.69	86.49	86.49	83.69	86.49	83.69	86.49	66.88		
17000370	Operador de Bomba de Concreto										
17000380	Perforista	3,734.72	3,846.92	3,846.92	3,734.72	3,862.95	3,718.69	3,862.95	3,846.92	3,606.49	3,846.92
17000390	Operador de Mixer de Bajo perfil	95.94	98.82	98.82	95.94	99.23	95.53	99.23	98.82	92.64	98.82
17000410	Operador Camion de servicio	373.25	384.85	384.85	373.25	385.85	372.08	385.85	359.63	256.42	273.59
17000420	Ayudante Mecanico	736.77	758.90	758.90	736.77	762.07	733.61	762.07	758.90	711.47	758.90
17000430	Ayudante (Subterráneo)	631.78	652.06	652.06	631.78	653.14	630.69	653.14	563.24	244.04	260.31
<b>6.2.2. Materiales</b>											
20000365	CEMENTO PORTLAND TIPO I KG	146,035.63	150,460.89	150,460.89	146,035.63	151,040.20	145,456.32	151,040.20	147,870.10	130,344.07	139,033.67
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	50.62	52.47	52.21	50.62	52.20	50.62	52.21	52.20	48.76	52.47
20100037	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	126.86	130.67	130.67	126.86	131.21	126.31	131.21	130.67	122.50	130.67
20100040	BARRENO 5' X 7/8"										
20100057	PINTURA ESMALTE	4.05	4.20	4.18	4.05	4.18	4.05	4.18	4.18	3.90	4.20
20100130	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nø 8										
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	5.06	5.25	5.22	5.06	5.22	5.06	5.22	5.22	4.88	5.25
27000040	Acero corrugado para cancamos D = 1"	860.95	887.23	887.23	860.95	889.36	857.24	889.36	873.80	775.53	827.96
27000050	Barra de acero de construccion de 3/4" x 0.60 m.										
27000060	Fierro Corrugado de 1" x 9 mts	3.03	3.12	3.12	3.03	3.13	3.01	3.13	3.12	2.92	3.12
27000120	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm	21,361.45	22,003.21	22,003.21	21,361.45	22,094.89	21,269.77	22,094.89	22,003.21	20,628.01	22,003.21
27000130	Aceros de Perforacion para Sistema Paraguas	133.09	137.09	137.09	133.09	137.66	132.52	137.66	137.09	128.52	137.09
27000140	Aceros de Perforacion para Diamantina	136.23	140.79	140.79	136.23	140.79	136.23	140.79	108.87		
27000150	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm	826.49	853.77	853.77	826.49	854.25	826.01	854.25	686.10	107.10	114.24
27000160	Aceros de Perforacion Jackleg c/Broca 38 mm	919.43	947.05	947.05	919.43	950.99	915.48	950.99	947.05	887.86	947.05
27000170	Aceros de Perforacion para Track Drill c/Broca 6										
27000180	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm (Porta										
27000190	Aceros de Perforacion para Martillo de Fondo										
27000200	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm (Para	9.56	9.88	9.88	9.56	9.88	9.56	9.88	7.64		
27000210	Sapito (para riel de 60 lbs)	1,296.97	1,335.94	1,335.94	1,296.97	1,341.50	1,291.41	1,341.50	1,335.94	1,252.44	1,335.94
27000220	Malla de acero electrosoldada Q-335 (150 x 150 x 8										
27000230	Malla Electrosoldada 5" x 5" #10										
27000240	Cable de Acero Mensajero 3/8"	564.56	581.87	581.87	564.56	583.84	562.56	583.84	558.70	449.68	479.67
27000250	Cable de Anclaje 80 tn										
27000260	Espaciador reticulado										
27000280	Eclisa Plana para Riel de 60 lb/yd	121.16	124.80	124.80	121.16	125.32	120.64	125.32	124.80	117.00	124.80
27000290	Coupling R32 d.42	11.09	11.42	11.42	11.09	11.47	11.04	11.47	11.42	10.71	11.42
27000300	Argolla para extensometro	1.10	1.14	1.14	1.10	1.14	1.10	1.14	0.88		
27000310	Tubo de PVC SAP 2"	773.99	799.90	799.90	773.99	799.90	773.99	799.90	618.54		
27000320	Anclaje de Fibra de Vidrio d=40 mm, L=5 m.	22.18	22.85	22.85	22.18	22.94	22.09	22.94	22.85	21.42	22.85
27000330	Anclaje de Fibra de Vidrio 28 mm	1.10	1.14	1.14	1.10	1.14	1.10	1.14	0.88		
27000340	Geotextil No Tejido de 260 gr/m2										
27000360	Cimbra Tipo Reticular - Diseno Proyecto	4.99	5.14	5.14	4.99	5.16	4.97	5.16	5.14	4.82	5.14
27000370	Perno Hexagonal UNC con Tuerca y Arandela Plana	1,296.97	1,335.94	1,335.94	1,296.97	1,341.50	1,291.41	1,341.50	1,335.94	1,252.44	1,335.94
27000380	Perno Rielero con Tuercas para Riel de 60 lb	242.31	249.59	249.59	242.31	250.63	241.27	250.63	249.59	233.99	249.59
27000390	Spilling Bar de 32 mm x 3.50 m.	69.96	72.06	72.06	69.96	72.36	69.66	72.36	72.06	67.56	72.06
27000400	Taco para recubrimiento del concreto										
27000420	Sikadur 31 Hi Mod Gel										
27000430	Adhesivo Sikadur 32 o similar										
27000440	Accesorio para batir										
27000450	Viscocrete 1110 o similar	48.80	50.27	50.27	48.80	50.48	48.59	50.48	50.27	47.12	50.27
27000470	Aditivo Sika Lac Desmoldante										
27000480	Aditivo Desmoldador										
27000490	Aditivo Plastificante	2,334.07	2,405.45	2,405.45	2,334.07	2,413.90	2,325.62	2,413.90	2,319.78	1,900.85	2,027.57
27000500	Tablones de 1' x 2.20 mts x 2"										
27000510	Punta Cincel de 35mm.	1.10	1.13	1.13	1.10	1.14	1.09	1.14	1.13	1.06	1.13
27000520	Varios										
27000540	Centralizador intermedio	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
27000550	Centralizador frontal	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
27000560	Caperuza de Proteccion										
27000570	Varios										
27000580	Tanque de Agua										
27000590	Manguera de presion de 1.1/2" para aire										
27000600	Manguera para agua a presion D = 1.1/2"										
27000610	Manguera de impulsion para bomba de achique D = 4"										

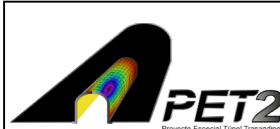


CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26
17000360	Operario (Subterráneo)	981.93	4,349.87	4,209.16	4,349.87	4,349.87	4,209.16	4,349.87	3,790.08		
17000370	Operador de Bomba de Concreto	112.01	496.20	480.15	496.20	496.20	480.15	496.20	432.34		
17000380	Perforista	2,692.84									
17000390	Operador de Mixer de Bajo perfil	251.75	808.78	782.62	808.78	808.78	782.62	808.78	704.70		
17000410	Operador Camion de servicio	200.38	32.80	31.65	32.80	32.80	31.82	32.80	6.36		
17000420	Ayudante Mecanico	531.23									
17000430	Ayudante (Subterráneo)	182.22									
<b>6.2.2. Materiales</b>											
20000365	CEMENTO PORTLAND TIPO I KG	257,865.21	711,184.46	688,178.50	711,184.46	711,184.46	688,178.50	711,184.46	619,660.72		
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	50.62	52.21	50.62	52.20	52.21	50.62	52.20	50.62	10.07	
20100037	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	91.47									
20100040	BARRENO 5' X 7/8"										
20100057	PINTURA ESMALTE	4.05	4.18	4.05	4.18	4.18	4.05	4.18	4.05	0.81	
20100130	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nø 8	99.04	438.75	424.56	438.75	438.75	424.56	438.75	382.29		
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	5.06	5.22	5.06	5.22	5.22	5.06	5.22	5.06	1.01	
27000040	Acero corrugado para cancamos D = 1"	765.18	759.91	734.54	759.91	759.91	736.11	759.91	447.64		
27000050	Barra de acero de construccion de 3/4" x 0.60 m.	22.69	100.53	97.28	100.53	100.53	97.28	100.53	87.59		
27000060	Fierro Corrugado de 1" x 9 mts	2.18									
27000120	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm	15,402.25									
27000130	Aceros de Perforacion para Sistema Paraguas	95.96									
27000140	Aceros de Perforacion para Diamantina										
27000150	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm	79.97									
27000160	Aceros de Perforacion Jackleg c/Broca 38 mm	662.93									
27000170	Aceros de Perforacion para Track Drill c/Broca 6										
27000180	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 45 mm (Porta										
27000190	Aceros de Perforacion para Martillo de Fondo										
27000200	Aceros de Perforacion Jumbo c/Broca 51 mm (Para										
27000210	Sapito (para riel de 60 lbs)	935.16									
27000220	Malla de acero electrosoldada Q-335 (150 x 150 x 8	2,096.94	9,289.23	8,988.73	9,289.23	9,289.23	8,988.73	9,289.23	8,093.78		
27000230	Malla Electrosoldada 5" x 5" #10										
27000240	Cable de Acero Mensajero 3/8"	474.29	612.51	592.69	612.51	612.51	592.71	612.51	529.87		
27000250	Cable de Anclaje 80 tn										
27000260	Espaciador reticulado	1,244.61	5,513.52	5,335.16	5,513.52	5,513.52	5,335.16	5,513.52	4,803.97		
27000280	Eclisa Plana para Riel de 60 lb/yd	87.36									
27000290	Coupling R32 d.42	8.00									
27000300	Argolla para extensometro										
27000310	Tubo de PVC SAP 2"										
27000320	Anclaje de Fibra de Vidrio d=40 mm, L=5 m.	15.99									
27000330	Anclaje de Fibra de Vidrio 28 mm										
27000340	Geotextil No Tejido de 260 gr/m2										
27000360	Cimbra Tipo Reticular - Diseño Proyecto	3.60									
27000370	Perno Hexagonal UNC con Tuerca y Arandela Plana	935.16									
27000380	Perno Rielero con Tuercas para Riel de 60 lb	174.71									
27000390	Spilling Bar de 32 mm x 3.50 m.	50.44									
27000400	Taco para recubrimiento del concreto	5,349.31	23,696.95	22,930.38	23,696.95	23,696.95	22,930.38	23,696.95	20,647.34		
27000420	Sikadur 31 Hi Mod Gel	4.04	17.92	17.34	17.92	17.92	17.34	17.92	15.61		
27000430	Adhesivo Sikadur 32 o similar	2.02	8.96	8.67	8.96	8.96	8.67	8.96	7.81		
27000440	Accesorio para batir	0.03	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12		
27000450	Viscocrete 1110 o similar	35.19									
27000470	Aditivo Sika Lac Desmoldante	155.57	689.15	666.86	689.15	689.15	666.86	689.15	600.46		
27000480	Aditivo Desmoldador	58.22	257.92	249.58	257.92	257.92	249.58	257.92	224.73		
27000490	Aditivo Plastificante	3,024.72	7,111.84	6,881.78	7,111.84	7,111.84	6,881.78	7,111.84	6,196.61		
27000500	Tablones de 1' x 2.20 mts x 2"	9.16	40.59	39.28	40.59	40.59	39.28	40.59	35.37		
27000510	Punta Cincel de 35mm.	0.79									
27000520	Varios										
27000540	Centralizador intermedio	0.02									
27000550	Centralizador frontal	0.02									
27000560	Caperuza de Proteccion										
27000570	Varios										
27000580	Tanque de Agua	0.08	0.34	0.33	0.34	0.34	0.33	0.34	0.30		
27000590	Manguera de presion de 1.1/2" para aire	71.83	318.22	307.92	318.22	318.22	307.92	318.22	277.27		
27000600	Manguera para agua a presion D = 1.1/2"	71.83	318.22	307.92	318.22	318.22	307.92	318.22	277.27		
27000610	Manguera de impulsion para bomba de achique D = 4"	7.20	31.89	30.86	31.89	31.89	30.86	31.89	27.79		

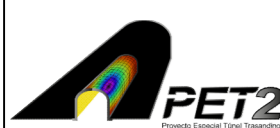
 CALENDARIO DE RECURSOS				
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2				
Recurso	Descripción	mar-26	abr-26	TOTAL
17000360	Operario (Subterráneo)			36,658.76
17000370	Operador de Bomba de Concreto			3,700.94
17000380	Perforista			162,620.24
17000390	Operador de Mixer de Bajo perfil			10,331.56
17000410	Operador Camion de servicio			16,170.55
17000420	Ayudante Mecánico			32,354.60
17000430	Ayudante (Subterráneo)			28,356.81
<b>6.2.2. Materiales</b>				
20000365	CEMENTO PORTLAND TIPO I KG			11,772,307.18
20001220	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA			2,650.00
20100037	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)			8,428.30
20100040	BARRENO 5' X 7/8"			8.39
20100057	PINTURA ESMALTE			212.00
20100130	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO Nø 8			3,403.44
20100810	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO			265.00
27000040	Acero corrugado para canchales D = 1"			42,814.86
27000050	Barra de acero de construcción de 3/4" x 0.60 m.			750.14
27000060	Fierro Corrugado de 1" x 9 mts			129.87
27000120	Aceros de Perforación Jumbo c/Broca 45 mm			916,900.34
27000130	Aceros de Perforación para Sistema Paraguas			5,712.00
27000140	Aceros de Perforación para Diamantina			5,700.00
27000150	Aceros de Perforación Jumbo c/Broca 51 mm			34,780.50
27000160	Aceros de Perforación Jackleg c/Broca 38 mm			42,208.21
27000170	Aceros de Perforación para Track Drill c/Broca 6			14,160.00
27000180	Aceros de Perforación Jumbo c/Broca 45 mm (Porta)			2,367.57
27000190	Aceros de Perforación para Martillo de Fondo			144.00
27000200	Aceros de Perforación Jumbo c/Broca 51 mm (Para)			400.00
27000210	Sapito (para riel de 60 lbs)			55,664.03
27000220	Malla de acero electrosoldada Q-335 (150 x 150 x 8			65,325.11
27000230	Malla Electrosoldada 5" x 5" #10			3,104.18
27000240	Cable de Acero Mensajero 3/8"			28,459.90
27000250	Cable de Anclaje 80 tn			9.00
27000260	Espaciador reticulado			38,772.98
27000280	Eclisa Plana para Riel de 60 lb/yd			5,199.79
27000290	Coupling R32 d.42			476.00
27000300	Argolla para extensómetro			46.20
27000310	Tubo de PVC SAP 2"			32,472.55
27000320	Anclaje de Fibra de Vidrio d=40 mm, L=5 m.			952.00
27000330	Anclaje de Fibra de Vidrio 28 mm			46.20
27000340	Geotextil No Tejido de 260 gr/m2			36.00
27000360	Cimbra Tipo Reticular - Diseño Proyecto			221.25
27000370	Perno Hexagonal UNC con Tuerca y Arandela Plana			55,664.03
27000380	Perno Rielero con Tuercas para Riel de 60 lb			10,399.59
27000390	Spilling Bar de 32 mm x 3.50 m.			3,002.49
27000400	Taco para recubrimiento del concreto			168,958.50
27000420	Sikadur 31 Hi Mod Gel			126.00
27000430	Adhesivo Sikadur 32 o similar			63.00
27000440	Accesorio para batir			1.00
27000450	Viscocrete 1110 o similar			2,094.40
27000470	Aditivo Sika Lac Desmoldante			5,142.33
27000480	Aditivo Desmoldador			1,870.47
27000490	Aditivo Plastificante			158,278.36
27000500	Tablones de 1' x 2.20 mts x 2"			285.46
27000510	Punta Cíncel de 35mm.			48.68
27000520	Varios			0.00
27000540	Centralizador intermedio			1.14
27000550	Centralizador frontal			1.14
27000560	Caperuza de Protección			9.00
27000570	Varios			0.00
27000580	Tanque de Agua			2.41
27000590	Manguera de presión de 1.1/2" para aire			2,237.82
27000600	Manguera para agua a presión D = 1.1/2"			2,237.82
27000610	Manguera de impulsión para bomba de achique D = 4"			224.29



CALENDARIO DE RECURSOS												
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2												
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21
27000620	Manguera de succion para bomba de achique D = 4"	m	1,340.65									
27000630	Acetileno	kg	350.62						2.07	4.42	4.56	4.38
27000640	Oxigeno	kg	870.10						5.13	10.96	11.31	10.88
27000650	Soldadura para las lineas de avance	kg	493.50						2.91	6.22	6.42	6.17
27000660	Cordon detonante	m	1,059,708.50						6,235.30	13,316.05	15,076.15	13,210.37
27000690	Fanel	und	314,051.94						1,847.91	3,946.38	4,465.32	3,915.06
27000700	Dinamita 45%	kg	21,776.60						128.02	273.39	316.92	271.22
27000710	Dinamita 65%	kg	219,760.60						1,303.81	3,511.50	3,516.08	2,707.09
27000720	Dinamita 80%	kg	188,327.36						1,109.41	2,369.25	2,650.17	2,350.45
27000730	Obturador con valvula (mezcla yeso y cemento)	und	5,786.67						40.02	551.12	285.32	49.43
27000740	Detonador	und	65,773.51						387.55	827.66	894.04	821.09
27000770	Placa de apoyo	und	9.00									
27000780	Placa de cunas	und	9.00									
27000790	Perno Helicoidal 22mm x 2.00m + Accesorios	pza	5,002.00						29.51	63.03	65.03	62.53
27000800	Perno Helicoidal 22mm x 2.50m + Accesorios	pza	12,553.00						73.83	157.66	202.67	156.41
27000810	Perno Helicoidal 22mm x 3.00m + Accesorios	pza	14,331.00						84.55	180.57	186.30	179.14
27000820	Perno Helicoidal 25mm x 8.00m + Accesorios	und	1,179.00						10.66	320.02	149.33	
27000830	Perno Helicoidal 25mm x 5.00m + Accesorios	und	798.00						5.55	166.68	77.78	
27000840	Riel de 60 lb/yd	m	25,973.00						153.24	327.26	337.65	324.66
27000850	Mangueras / Coplas	glb	248,808.46						1,463.40	3,125.22	3,584.44	3,100.42
27000860	Escoba	und	892.07									
27000870	Encofrado Metalico	m2	6,057.94									
27000880	Operacion, Mantenimiento Red de Ventilacion	m	27,330.55						158.86	339.18	358.40	340.68
27000890	Consumibles Red de Ventilacion	m	27,330.55						158.86	339.18	358.40	340.68
27000900	Consumibles Red de Agua Industrial	glb	323,701.16						1,948.40	4,724.41	4,968.13	4,090.36
27000910	Operacion, Mantenimiento, Repuest. Bombas	m	39,600.11						360.36	768.24	795.96	772.20
27000920	Consumibles Red Aire Comprimido	m	13,540.81						79.61	170.01	194.99	168.66
27000930	Bolsacreto	m3	912.76						5.06	10.80	35.94	10.72
27000940	Encofrado metalico para fin de jornada 2.40 x 0.60	pza	21.98									
27000950	Encofrado metalico para fin de jornada 1.20 x 0.60	pza	21.98									
27000960	Encofrado de madera para fin de jornada - triplay	m2	314.13								21.60	86.40
27000970	Consumibles Red de Drenaje	m	39,600.11						360.36	768.24	795.96	772.20
27000980	Manga de Ventilacion de 1250	m	28,459.91						165.42	353.19	373.21	354.76
27000990	Manga de Ventilacion Espiralada D = 1250 mm.	m	3,342.90						19.43	41.49	43.84	41.67
27001010	Operacion, Mantenimiento Red de Agua Industrial	m	13,595.45						81.83	198.43	208.66	171.80
27001020	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (Portal	m2	72.77									
27001030	Encofrado Metalico para Encofrado Curvo (Portal de	m2	115.20									
27001032	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (P.Sal)	M2	70.00								42.00	28.00
27001034	Encofrado Metalico pra Encofrado Curvo (P.Salida)	M2	112.00								67.20	44.80
27001050	Obturadores D=75 mm inyecciones	pza	30.19						0.34	0.72	0.75	0.72
27001060	Cuna 0.6"	und	54.00									
27001080	Calibrador de espesor del Shotcrete	pza	187,620.83						1,137.06	4,936.43	4,107.24	2,218.55
27001090	Materiales para Red Electrica	glb	456,242.76						2,645.97	6,212.90	7,144.19	5,609.77
27001110	Alambre Negro # 16	kg	9,784.27						0.80	24.00	628.00	
27001130	Arena Fina para Inyecciones	m3	77.83						0.87	1.86	1.92	1.86
27001160	Tuberia para Agua Industrial 4"	m	13,595.45						81.83	198.43	208.66	171.80
27001170	Tuberia para Desague 6"	m	39,600.11						360.36	768.24	795.96	772.20
27001180	Resina epoxica rapida	und	96,781.00						564.66	1,205.88	1,364.17	1,196.33
27001190	Resina epoxica lenta	und	214,290.00						1,239.40	2,646.85	2,970.89	2,625.88
27001200	Microsilica	kg	304,290.01						1,780.16	3,801.70	5,272.39	3,771.53
27001210	Aditivo Acelerante	kg	351,839.03						2,149.15	10,873.65	8,853.81	4,076.03
27001220	Sellador Elastico Poliuretano Sikaflex 11	kit	206.40									
27001230	Aditivo Curador de Concreto	kg	15,106.47								43.94	175.77
27001240	Barreno de Perforacion 7/8" x 1.7 m	pza	1.00						0.01	0.02	0.02	0.02
27001250	Barreno de Perforacion 32 mm.x 1.20 m	pza	1.01									
27001260	Tuberia Vitaulic 6"	m	13,540.81						79.61	170.01	194.99	168.66
27001270	Manguera de Media Presion 1"	m	256.06						2.03	41.12	21.08	1.51
27001280	Manguera de Media Presion 2"	m	313.01						2.37	41.84	21.79	2.22
27001290	Manguera de Alta Presion 1/2" (Inyecciones)	m	201.25						2.25	4.81	4.97	4.81
27001300	Manguera de Alta Presion 1" (Inyecciones)	m	201.25						2.25	4.81	4.97	4.81
27001310	Manguera de Media Presion 4"	m	0.20								0.10	
27001320	Broca Hilti de 3/8"	und	39.26									
27001330	Broca para taladro Hilti T70 , D = 1"	und	14.79								0.25	0.17



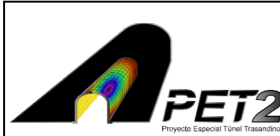
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22
27000620	Manguera de succion para bomba de achique D = 4"										
27000630	Acetileno	6.80	8.45	7.61	8.42	8.17	8.45	8.13	8.45	8.42	8.17
27000640	Oxigeno	16.88	20.97	18.88	20.88	20.27	20.97	20.19	20.97	20.88	20.27
27000650	Soldadura para las lineas de avance	9.57	11.89	10.71	11.84	11.50	11.89	11.45	11.89	11.84	11.50
27000660	Cordon detonante	20,502.50	25,469.60	22,933.21	25,363.91	24,624.13	25,469.60	26,059.87	25,469.60	25,363.91	24,624.13
27000690	Fanel	6,076.17	7,548.23	6,796.54	7,516.91	7,297.67	7,548.23	7,720.07	7,548.23	7,516.91	7,297.67
27000700	Dinamita 45%	420.94	522.92	470.84	520.75	505.56	522.92	547.29	522.92	520.75	505.56
27000710	Dinamita 65%	4,201.40	5,219.26	4,699.50	5,197.61	5,179.29	6,045.70	5,748.71	5,219.26	5,197.61	5,046.01
27000720	Dinamita 80%	3,647.90	4,531.67	4,080.38	4,512.87	4,381.24	4,531.67	4,448.04	4,531.67	4,512.87	4,381.24
27000730	Obturador con valvula (mezcla yeso y cemento)	76.71	95.30	85.81	94.90	141.38	840.83	377.43	95.30	94.90	92.14
27000740	Detonador	1,274.33	1,583.06	1,425.41	1,576.49	1,530.51	1,583.06	1,570.17	1,583.06	1,576.49	1,530.51
27000770	Placa de apoyo					1.64	7.36				
27000780	Placa de cunas					1.64	7.36				
27000790	Perno Helicoidal 22mm x 2.00m + Accesorios	97.04	120.55	108.54	120.05	116.55	120.55	116.05	120.55	120.05	116.55
27000800	Perno Helicoidal 22mm x 2.50m + Accesorios	242.75	301.56	271.53	300.31	291.55	301.56	290.30	301.56	300.31	291.55
27000810	Perno Helicoidal 22mm x 3.00m + Accesorios	278.02	345.38	310.98	343.94	333.91	345.38	332.48	345.38	343.94	333.91
27000820	Perno Helicoidal 25mm x 8.00m + Accesorios					31.04	481.54	186.42			
27000830	Perno Helicoidal 25mm x 5.00m + Accesorios					15.14	234.91	297.94			
27000840	Riel de 60 lb/yd	503.88	625.95	563.61	623.35	605.17	625.95	602.57	625.95	623.35	605.17
27000850	Mangueras / Coplas	4,811.85	5,977.61	5,382.33	5,952.80	5,779.18	5,977.61	6,169.31	5,977.61	5,952.80	5,779.18
27000860	Escoba										
27000870	Encofrado Metalico										
27000880	Operacion, Mantenimiento Red de Ventilacion	471.52	560.67	505.10	558.78	542.13	560.67	542.74	568.46	558.78	542.13
27000890	Consumibles Red de Ventilacion	471.52	560.67	505.10	558.78	542.13	560.67	542.74	568.46	558.78	542.13
27000900	Consumibles Red de Agua Industrial	6,255.24	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,530.15	8,607.52	8,329.64	7,732.77	7,697.42	7,472.36
27000910	Operacion, Mantenimiento, Repuest. Bombas	795.96	795.96	720.72	795.96	768.24	795.96	772.20	795.96	795.96	768.24
27000920	Consumibles Red Aire Comprimido	261.76	325.18	292.80	323.83	314.39	325.18	341.24	325.18	323.83	314.39
27000930	Bolsacreto	16.63	20.66	18.60	20.57	19.97	20.66	50.61	20.66	20.57	19.97
27000940	Encofrado metalico para fin de jornada 2.40 x 0.60										
27000950	Encofrado metalico para fin de jornada 1.20 x 0.60										
27000960	Encofrado de madera para fin de jornada - triplay								116.97		
27000970	Consumibles Red de Drenaje	795.96	795.96	720.72	795.96	768.24	795.96	772.20	795.96	795.96	768.24
27000980	Manga de Ventilacion de 1250	491.01	583.84	525.97	581.87	564.53	583.84	565.17	591.95	581.87	564.53
27000990	Manga de Ventilacion Espiralada D = 1250 mm.	57.67	68.58	61.78	68.35	66.31	68.58	66.39	69.53	68.35	66.31
27001010	Operacion, Mantenimiento Red de Agua Industrial	262.72	324.61	292.30	323.29	316.27	361.52	349.84	324.78	323.29	313.84
27001020	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (Portal								72.77		
27001030	Encofrado Metalico para Encofrado Curvo (Portal de								115.20		
27001032	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (P.Sal)										
27001034	Encofrado Metalico pra Encofrado Curvo (P.Salida)										
27001050	Obturadores D=75 mm inyecciones	0.75	0.75	0.67	0.75	0.72	0.75	0.72	0.75	0.75	0.72
27001060	Cuna 0.6"					9.82	44.18				
27001080	Calibrador de espesor del Shotcrete	3,443.18	4,277.36	3,851.40	4,259.61	4,360.04	7,763.21	5,954.18	4,277.36	4,259.61	4,135.37
27001090	Materiales para Red Electrica	7,793.78	9,267.31	8,348.80	9,235.96	9,018.64	10,146.06	9,965.77	10,137.30	9,235.96	8,960.85
27001110	Alambre Negro # 16					2.00	30.99	216.30	817.20		
27001130	Arena Fina para Inyecciones	1.92	1.92	1.74	1.92	1.86	1.92	1.86	1.92	1.92	1.86
27001160	Tuberia para Agua Industrial 4"	262.72	324.61	292.30	323.29	316.27	361.52	349.84	324.78	323.29	313.84
27001170	Tuberia para Desague 6"	795.96	795.96	720.72	795.96	768.24	795.96	772.20	795.96	795.96	768.24
27001180	Resina epoxica rapida	1,855.61	2,304.64	2,075.14	2,295.09	2,228.14	2,304.64	3,253.58	2,304.64	2,295.09	2,228.14
27001190	Resina epoxica lenta	4,073.19	5,058.94	4,555.15	5,037.96	4,891.01	5,058.94	9,010.04	5,058.94	5,037.96	4,891.01
27001200	Microsilica	5,853.41	7,271.51	6,547.38	7,241.34	7,030.13	7,271.51	8,217.58	7,271.51	7,241.34	7,030.13
27001210	Aditivo Acelerante	6,326.00	7,858.59	7,075.99	7,825.98	8,176.32	16,709.74	12,286.82	7,858.59	7,825.98	7,597.72
27001220	Sellador Elastico Poliuretano Sikaflex 11										
27001230	Aditivo Curador de Concreto								237.96		
27001240	Barreno de Perforacion 7/8" x 1.7 m	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
27001250	Barreno de Perforacion 32 mm.x 1.20 m										
27001260	Tuberia Vitaulic 6"	261.76	325.18	292.80	323.83	314.39	325.18	341.24	325.18	323.83	314.39
27001270	Manguera de Media Presion 1"	2.34	2.90	2.61	2.89	6.10	54.03	23.54	2.90	2.89	2.81
27001280	Manguera de Media Presion 2"	3.44	4.28	3.85	4.26	7.43	55.40	24.82	4.28	4.26	4.14
27001290	Manguera de Alta Presion 1/2" (Inyecciones)	4.97	4.97	4.49	4.97	4.81	4.97	4.81	4.97	4.97	4.81
27001300	Manguera de Alta Presion 1" (Inyecciones)	4.97	4.97	4.49	4.97	4.81	4.97	4.81	4.97	4.97	4.81
27001310	Manguera de Media Presion 4"							0.10			
27001320	Broca Hilti de 3/8"										
27001330	Broca para taladro Hilti T70 , D = 1"								0.43		



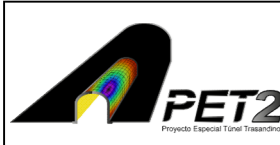
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
27000620	Manguera de succion para bomba de achique D = 4"										
27000630	Acetileno	8.42	8.17	8.42	8.45	7.61	8.42	8.17	8.42	8.17	8.42
27000640	Oxigeno	20.88	20.27	20.88	20.97	18.88	20.88	20.27	20.88	20.27	20.88
27000650	Soldadura para las lineas de avance	11.84	11.50	11.84	11.89	10.71	11.84	11.50	11.84	11.50	11.84
27000660	Cordon detonante	25,363.91	24,624.13	25,363.91	25,469.60	22,933.21	25,363.91	24,624.13	25,363.91	24,624.13	25,363.91
27000690	Fanel	7,516.91	7,297.67	7,516.91	7,548.23	6,796.54	7,516.91	7,297.67	7,516.91	7,297.67	7,516.91
27000700	Dinamita 45%	520.75	505.56	520.75	522.92	470.84	520.75	505.56	520.75	505.56	520.75
27000710	Dinamita 65%	5,197.61	5,046.01	5,197.61	5,219.26	4,699.50	5,197.61	5,046.01	5,197.61	5,046.01	5,197.61
27000720	Dinamita 80%	4,512.87	4,381.24	4,512.87	4,531.67	4,080.38	4,512.87	4,381.24	4,512.87	4,381.24	4,512.87
27000730	Obturador con valvula (mezcla yeso y cemento)	94.90	92.14	94.90	95.30	85.81	94.90	92.14	94.90	92.14	94.90
27000740	Detonador	1,576.49	1,530.51	1,576.49	1,583.06	1,425.41	1,576.49	1,530.51	1,576.49	1,530.51	1,576.49
27000770	Placa de apoyo										
27000780	Placa de cunas										
27000790	Perno Helicoidal 22mm x 2.00m + Accesorios	120.05	116.55	120.05	120.55	108.54	120.05	116.55	120.05	116.55	120.05
27000800	Perno Helicoidal 22mm x 2.50m + Accesorios	300.31	291.55	300.31	301.56	271.53	300.31	291.55	300.31	291.55	300.31
27000810	Perno Helicoidal 22mm x 3.00m + Accesorios	343.94	333.91	343.94	345.38	310.98	343.94	333.91	343.94	333.91	343.94
27000820	Perno Helicoidal 25mm x 8.00m + Accesorios										
27000830	Perno Helicoidal 25mm x 5.00m + Accesorios										
27000840	Riel de 60 lb/yd	623.35	605.17	623.35	625.95	563.61	623.35	605.17	623.35	605.17	623.35
27000850	Mangueras / Coplas	5,952.80	5,779.18	5,952.80	5,977.61	5,382.33	5,952.80	5,779.18	5,952.80	5,779.18	5,952.80
27000860	Escoba										
27000870	Encofrado Metalico										
27000880	Operacion, Mantenimiento Red de Ventilacion	558.78	542.16	558.78	560.67	505.10	558.78	542.13	558.78	542.16	558.78
27000890	Consumibles Red de Ventilacion	558.78	542.16	558.78	560.67	505.10	558.78	542.13	558.78	542.16	558.78
27000900	Consumibles Red de Agua Industrial	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,472.36	7,697.42
27000910	Operacion, Mantenimiento, Repuest. Bombas	795.96	772.20	795.96	795.96	720.72	795.96	768.24	795.96	772.20	795.96
27000920	Consumibles Red Aire Comprimido	323.83	314.39	323.83	325.18	292.80	323.83	314.39	323.83	314.39	323.83
27000930	Bolsacreto	20.57	19.97	20.57	20.66	18.60	20.57	19.97	20.57	19.97	20.57
27000940	Encofrado metalico para fin de jornada 2.40 x 0.60										
27000950	Encofrado metalico para fin de jornada 1.20 x 0.60										
27000960	Encofrado de madera para fin de jornada - triplay										
27000970	Consumibles Red de Drenaje	795.96	772.20	795.96	795.96	720.72	795.96	768.24	795.96	772.20	795.96
27000980	Manga de Ventilacion de 1250	581.87	564.56	581.87	583.84	525.97	581.87	564.53	581.87	564.56	581.87
27000990	Manga de Ventilacion Espiralada D = 1250 mm.	68.35	66.31	68.35	68.58	61.78	68.35	66.31	68.35	66.31	68.35
27001010	Operacion, Mantenimiento Red de Agua Industrial	323.29	313.84	323.29	324.61	292.30	323.29	313.84	323.29	313.84	323.29
27001020	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (Portal										
27001030	Encofrado Metalico para Encofrado Curvo (Portal de										
27001032	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (P.Sal)										
27001034	Encofrado Metalico pra Encofrado Curvo (P.Salida)										
27001050	Obturadores D=75 mm inyecciones	0.75	0.72	0.75	0.75	0.67	0.75	0.72	0.75	0.72	0.75
27001060	Cuna 0.6"										
27001080	Calibrador de espesor del Shotcrete	4,259.61	4,135.37	4,259.61	4,277.36	3,851.40	4,259.61	4,135.37	4,259.61	4,135.37	4,259.61
27001090	Materiales para Red Electrica	9,235.96	8,961.29	9,235.96	9,267.31	8,348.80	9,235.96	8,960.85	9,235.96	8,961.29	9,235.96
27001110	Alambre Negro # 16										
27001130	Arena Fina para Inyecciones	1.92	1.86	1.92	1.92	1.74	1.92	1.86	1.92	1.86	1.92
27001160	Tuberia para Agua Industrial 4"	323.29	313.84	323.29	324.61	292.30	323.29	313.84	323.29	313.84	323.29
27001170	Tuberia para Desague 6"	795.96	772.20	795.96	795.96	720.72	795.96	768.24	795.96	772.20	795.96
27001180	Resina epoxica rapida	2,295.09	2,228.14	2,295.09	2,304.64	2,075.14	2,295.09	2,228.14	2,295.09	2,228.14	2,295.09
27001190	Resina epoxica lenta	5,037.96	4,891.01	5,037.96	5,058.94	4,555.15	5,037.96	4,891.01	5,037.96	4,891.01	5,037.96
27001200	Microsilica	7,241.34	7,030.13	7,241.34	7,271.51	6,547.38	7,241.34	7,030.13	7,241.34	7,030.13	7,241.34
27001210	Aditivo Acelerante	7,825.98	7,597.72	7,825.98	7,858.59	7,075.99	7,825.98	7,597.72	7,825.98	7,597.72	7,825.98
27001220	Sellador Elastico Poliuretano Sikaflex 11										
27001230	Aditivo Curador de Concreto										
27001240	Barreno de Perforacion 7/8" x 1.7 m	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
27001250	Barreno de Perforacion 32 mm.x 1.20 m										
27001260	Tuberia Vitaulic 6"	323.83	314.39	323.83	325.18	292.80	323.83	314.39	323.83	314.39	323.83
27001270	Manguera de Media Presion 1"	2.89	2.81	2.89	2.90	2.61	2.89	2.81	2.89	2.81	2.89
27001280	Manguera de Media Presion 2"	4.26	4.14	4.26	4.28	3.85	4.26	4.14	4.26	4.14	4.26
27001290	Manguera de Alta Presion 1/2" (Inyecciones)	4.97	4.81	4.97	4.97	4.49	4.97	4.81	4.97	4.81	4.97
27001300	Manguera de Alta Presion 1" (Inyecciones)	4.97	4.81	4.97	4.97	4.49	4.97	4.81	4.97	4.81	4.97
27001310	Manguera de Media Presion 4"										
27001320	Broca Hilti de 3/8"										
27001330	Broca para taladro Hilti T70 , D = 1"										



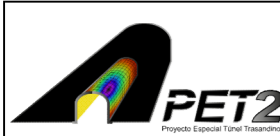
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24
27000620	Manguera de succion para bomba de achique D = 4"										
27000630	Acetileno	8.45	8.13	8.45	8.13	8.45	8.42	7.61	8.45	8.17	8.42
27000640	Oxigeno	20.97	20.19	20.97	20.19	20.97	20.88	18.88	20.97	20.27	20.88
27000650	Soldadura para las lineas de avance	11.89	11.45	11.89	11.45	11.89	11.84	10.71	11.89	11.50	11.84
27000660	Cordon detonante	25,469.60	24,518.45	25,469.60	24,518.45	25,469.60	25,363.91	22,933.21	25,469.60	24,624.13	25,363.91
27000690	Fanel	7,548.23	7,266.35	7,548.23	7,266.35	7,548.23	7,516.91	6,796.54	7,548.23	7,297.67	7,516.91
27000700	Dinamita 45%	522.92	503.39	522.92	503.39	522.92	520.75	470.84	522.92	505.56	520.75
27000710	Dinamita 65%	5,219.26	5,024.35	5,219.26	5,024.35	5,219.26	5,197.61	4,699.50	5,219.26	5,046.01	5,197.61
27000720	Dinamita 80%	4,531.67	4,362.44	4,531.67	4,362.44	4,531.67	4,512.87	4,080.38	4,531.67	4,381.24	4,512.87
27000730	Obturador con valvula (mezcla yeso y cemento)	95.30	91.74	95.30	91.74	95.30	94.90	85.81	95.30	92.14	94.90
27000740	Detonador	1,583.06	1,523.94	1,583.06	1,523.94	1,583.06	1,576.49	1,425.41	1,583.06	1,530.51	1,576.49
27000770	Placa de apoyo										
27000780	Placa de cunas										
27000790	Perno Helicoidal 22mm x 2.00m + Accesorios	120.55	116.05	120.55	116.05	120.55	120.05	108.54	120.55	116.55	120.05
27000800	Perno Helicoidal 22mm x 2.50m + Accesorios	301.56	290.30	301.56	290.30	301.56	300.31	271.53	301.56	291.55	300.31
27000810	Perno Helicoidal 22mm x 3.00m + Accesorios	345.38	332.48	345.38	332.48	345.38	343.94	310.98	345.38	333.91	343.94
27000820	Perno Helicoidal 25mm x 8.00m + Accesorios										
27000830	Perno Helicoidal 25mm x 5.00m + Accesorios										
27000840	Riel de 60 lb/yd	625.95	602.57	625.95	602.57	625.95	623.35	563.61	625.95	605.17	623.35
27000850	Mangueras / Coplas	5,977.61	5,754.38	5,977.61	5,754.38	5,977.61	5,952.80	5,382.33	5,977.61	5,779.18	5,952.80
27000860	Escoba										
27000870	Encofrado Metalico										
27000880	Operacion, Mantenimiento Red de Ventilacion	560.67	540.23	560.67	540.26	560.67	558.78	505.50	560.67	542.13	558.78
27000890	Consumibles Red de Ventilacion	560.67	540.23	560.67	540.26	560.67	558.78	505.50	560.67	542.13	558.78
27000900	Consumibles Red de Agua Industrial	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,697.42	6,960.22	7,728.77	7,472.36	7,697.42
27000910	Operacion, Mantenimiento, Repuest. Bombas	795.96	768.24	795.96	772.20	795.96	795.96	720.72	795.96	768.24	795.96
27000920	Consumibles Red Aire Comprimido	325.18	313.04	325.18	313.04	325.18	323.83	292.80	325.18	314.39	323.83
27000930	Bolsacreto	20.66	19.89	20.66	19.89	20.66	20.57	18.60	20.66	19.97	20.57
27000940	Encofrado metalico para fin de jornada 2.40 x 0.60										
27000950	Encofrado metalico para fin de jornada 1.20 x 0.60										
27000960	Encofrado de madera para fin de jornada - triplay										
27000970	Consumibles Red de Drenaje	795.96	768.24	795.96	772.20	795.96	795.96	720.72	795.96	768.24	795.96
27000980	Manga de Ventilacion de 1250	583.84	562.56	583.84	562.59	583.84	581.87	526.39	583.84	564.53	581.87
27000990	Manga de Ventilacion Espiralada D = 1250 mm.	68.58	66.08	68.58	66.08	68.58	68.35	61.83	68.58	66.31	68.35
27001010	Operacion, Mantenimiento Red de Agua Industrial	324.61	312.52	324.61	312.52	324.61	323.29	292.33	324.61	313.84	323.29
27001020	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (Portal										
27001030	Encofrado Metalico para Encofrado Curvo (Portal de										
27001032	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (P.Sal)										
27001034	Encofrado Metalico pra Encofrado Curvo (P.Salida)										
27001050	Obturadores D=75 mm inyecciones	0.75	0.72	0.75	0.72	0.75	0.75	0.68	0.75	0.72	0.75
27001060	Cuna 0.6"										
27001080	Calibrador de espesor del Shotcrete	4,277.36	4,117.62	4,277.36	4,117.62	4,277.36	4,259.61	3,851.40	4,277.36	4,135.37	4,259.61
27001090	Materiales para Red Electrica	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,929.94	9,267.31	9,235.96	8,355.37	9,267.31	8,960.85	9,235.96
27001110	Alambre Negro # 16										
27001130	Arena Fina para Inyecciones	1.92	1.86	1.92	1.86	1.92	1.92	1.74	1.92	1.86	1.92
27001160	Tuberia para Agua Industrial 4"	324.61	312.52	324.61	312.52	324.61	323.29	292.33	324.61	313.84	323.29
27001170	Tuberia para Desague 6"	795.96	768.24	795.96	772.20	795.96	795.96	720.72	795.96	768.24	795.96
27001180	Resina epoxica rapida	2,304.64	2,218.58	2,304.64	2,218.58	2,304.64	2,295.09	2,075.15	2,304.64	2,228.14	2,295.09
27001190	Resina epoxica lenta	5,058.94	4,870.04	5,058.94	4,870.04	5,058.94	5,037.96	4,555.17	5,058.94	4,891.01	5,037.96
27001200	Microsilica	7,271.51	6,999.96	7,271.51	6,999.96	7,271.51	7,241.34	6,547.38	7,271.51	7,030.13	7,241.34
27001210	Aditivo Acelerante	7,858.59	7,565.12	7,858.59	7,565.12	7,858.59	7,825.98	7,075.99	7,858.59	7,597.72	7,825.98
27001220	Sellador Elastico Poliuretano Sikaflex 11										
27001230	Aditivo Curador de Concreto										
27001240	Barreno de Perforacion 7/8" x 1.7 m	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
27001250	Barreno de Perforacion 32 mm.x 1.20 m										
27001260	Tuberia Vitaulic 6"	325.18	313.04	325.18	313.04	325.18	323.83	292.80	325.18	314.39	323.83
27001270	Manguera de Media Presion 1"	2.90	2.79	2.90	2.79	2.90	2.89	2.61	2.90	2.81	2.89
27001280	Manguera de Media Presion 2"	4.28	4.12	4.28	4.12	4.28	4.26	3.85	4.28	4.14	4.26
27001290	Manguera de Alta Presion 1/2" (Inyecciones)	4.97	4.81	4.97	4.81	4.97	4.97	4.51	4.97	4.81	4.97
27001300	Manguera de Alta Presion 1" (Inyecciones)	4.97	4.81	4.97	4.81	4.97	4.97	4.51	4.97	4.81	4.97
27001310	Manguera de Media Presion 4"										
27001320	Broca Hilti de 3/8"										
27001330	Broca para taladro Hilti T70 , D = 1"										



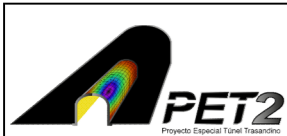
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25
27000620	Manguera de succion para bomba de achique D = 4"										
27000630	Acetileno	8.17	8.42	8.42	8.17	8.45	8.13	8.45	8.42	7.89	8.42
27000640	Oxigeno	20.27	20.88	20.88	20.27	20.97	20.19	20.97	20.88	19.58	20.88
27000650	Soldadura para las lineas de avance	11.50	11.84	11.84	11.50	11.89	11.45	11.89	11.84	11.10	11.84
27000660	Cordon detonante	24,624.13	25,363.91	25,363.91	24,624.13	25,469.60	24,518.45	25,469.60	25,363.91	23,778.67	25,363.91
27000690	Fanel	7,297.67	7,516.91	7,516.91	7,297.67	7,548.23	7,266.35	7,548.23	7,516.91	7,047.10	7,516.91
27000700	Dinamita 45%	505.56	520.75	520.75	505.56	522.92	503.39	522.92	520.75	488.20	520.75
27000710	Dinamita 65%	5,046.01	5,197.61	5,197.61	5,046.01	5,219.26	5,024.35	5,219.26	5,197.61	4,872.76	5,197.61
27000720	Dinamita 80%	4,381.24	4,512.87	4,512.87	4,381.24	4,531.67	4,362.44	4,531.67	4,512.87	4,230.81	4,512.87
27000730	Obturador con valvula (mezcla yeso y cemento)	92.14	94.90	94.90	92.14	95.30	91.74	95.30	94.90	88.97	94.90
27000740	Detonador	1,530.51	1,576.49	1,576.49	1,530.51	1,583.06	1,523.94	1,583.06	1,576.49	1,477.96	1,576.49
27000770	Placa de apoyo										
27000780	Placa de cunas										
27000790	Perno Helicoidal 22mm x 2.00m + Accesorios	116.55	120.05	120.05	116.55	120.55	116.05	120.55	120.05	112.55	120.05
27000800	Perno Helicoidal 22mm x 2.50m + Accesorios	291.55	300.31	300.31	291.55	301.56	290.30	301.56	300.31	281.54	300.31
27000810	Perno Helicoidal 22mm x 3.00m + Accesorios	333.91	343.94	343.94	333.91	345.38	332.48	345.38	343.94	322.45	343.94
27000820	Perno Helicoidal 25mm x 8.00m + Accesorios										
27000830	Perno Helicoidal 25mm x 5.00m + Accesorios										
27000840	Riel de 60 lb/yd	605.17	623.35	623.35	605.17	625.95	602.57	625.95	623.35	584.39	623.35
27000850	Mangueras / Coplas	5,779.18	5,952.80	5,952.80	5,779.18	5,977.61	5,754.38	5,977.61	5,952.80	5,580.75	5,952.80
27000860	Escoba										
27000870	Encofrado Metalico										
27000880	Operacion, Mantenimiento Red de Ventilacion	542.16	558.78	558.78	542.16	560.67	540.23	560.67	536.53	431.84	460.64
27000890	Consumibles Red de Ventilacion	542.16	558.78	558.78	542.16	560.67	540.23	560.67	536.53	431.84	460.64
27000900	Consumibles Red de Agua Industrial	7,472.36	7,697.42	7,697.42	7,472.36	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,658.20	7,054.16	7,524.44
27000910	Operacion, Mantenimiento, Repuest. Bombas	772.20	795.96	795.96	772.20	795.96	768.24	795.96	795.96	744.48	795.96
27000920	Consumibles Red Aire Comprimido	314.39	323.83	323.83	314.39	325.18	313.04	325.18	323.83	303.59	323.83
27000930	Bolsacreto	19.97	20.57	20.57	19.97	20.66	19.89	20.66	20.57	19.29	20.57
27000940	Encofrado metalico para fin de jornada 2.40 x 0.60										
27000950	Encofrado metalico para fin de jornada 1.20 x 0.60										
27000960	Encofrado de madera para fin de jornada - triplay										
27000970	Consumibles Red de Drenaje	772.20	795.96	795.96	772.20	795.96	768.24	795.96	795.96	744.48	795.96
27000980	Manga de Ventilacion de 1250	564.56	581.87	581.87	564.56	583.84	562.56	583.84	558.70	449.68	479.67
27000990	Manga de Ventilacion Espiralada D = 1250 mm.	66.31	68.35	68.35	66.31	68.58	66.08	68.58	65.62	52.82	56.34
27001010	Operacion, Mantenimiento Red de Agua Industrial	313.84	323.29	323.29	313.84	324.61	312.52	324.61	321.64	296.27	316.03
27001020	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (Portal										
27001030	Encofrado Metalico para Encofrado Curvo (Portal de										
27001032	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (P.Sal)										
27001034	Encofrado Metalico pra Encofrado Curvo (P.Salida)										
27001050	Obturadores D=75 mm inyecciones	0.72	0.75	0.75	0.72	0.75	0.72	0.75	0.58		
27001060	Cuna 0.6"										
27001080	Calibrador de espesor del Shotcrete	4,135.37	4,259.61	4,259.61	4,135.37	4,277.36	4,117.62	4,277.36	4,259.61	3,993.38	4,259.61
27001090	Materiales para Red Electrica	8,961.29	9,235.96	9,235.96	8,961.29	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,868.20	7,137.82	7,613.89
27001110	Alambre Negro # 16										
27001130	Arena Fina para Inyecciones	1.86	1.92	1.92	1.86	1.92	1.86	1.92	1.49		
27001160	Tuberia para Agua Industrial 4"	313.84	323.29	323.29	313.84	324.61	312.52	324.61	321.64	296.27	316.03
27001170	Tuberia para Desague 6"	772.20	795.96	795.96	772.20	795.96	768.24	795.96	795.96	744.48	795.96
27001180	Resina epoxica rapida	2,228.14	2,295.09	2,295.09	2,228.14	2,304.64	2,218.58	2,304.64	2,294.59	2,149.61	2,292.91
27001190	Resina epoxica lenta	4,891.01	5,037.96	5,037.96	4,891.01	5,058.94	4,870.04	5,058.94	5,036.98	4,719.02	5,033.62
27001200	Microsilica	7,030.13	7,241.34	7,241.34	7,030.13	7,271.51	6,999.96	7,271.51	7,241.34	6,788.75	7,241.34
27001210	Aditivo Acelerante	7,597.72	7,825.98	7,825.98	7,597.72	7,858.59	7,565.12	7,858.59	7,825.98	7,336.86	7,825.98
27001220	Sellador Elastico Poliuretano Sikaflex 11										
27001230	Aditivo Curador de Concreto										
27001240	Barreno de Perforacion 7/8" x 1.7 m	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
27001250	Barreno de Perforacion 32 mm.x 1.20 m										
27001260	Tuberia Vitaulic 6"	314.39	323.83	323.83	314.39	325.18	313.04	325.18	323.83	303.59	323.83
27001270	Manguera de Media Presion 1"	2.81	2.89	2.89	2.81	2.90	2.79	2.90	2.89	2.71	2.89
27001280	Manguera de Media Presion 2"	4.14	4.26	4.26	4.14	4.28	4.12	4.28	4.26	3.99	4.26
27001290	Manguera de Alta Presion 1/2" (Inyecciones)	4.81	4.97	4.97	4.81	4.97	4.81	4.97	4.97	3.84	
27001300	Manguera de Alta Presion 1" (Inyecciones)	4.81	4.97	4.97	4.81	4.97	4.81	4.97	4.97	3.84	
27001310	Manguera de Media Presion 4"										
27001320	Broca Hilti de 3/8"										
27001330	Broca para taladro Hilti T70 , D = 1"										



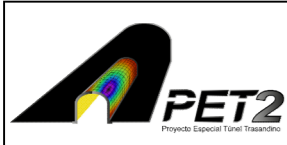
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26
27000620	Manguera de succion para bomba de achique D = 4"	43.03	190.64	184.47	190.64	190.64	184.47	190.64	166.11		
27000630	Acetileno	5.89									
27000640	Oxigeno	14.62									
27000650	Soldadura para las lineas de avance	8.29									
27000660	Cordon detonante	17,754.74									
27000690	Fanel	5,261.84									
27000700	Dinamita 45%	364.52									
27000710	Dinamita 65%	3,638.33									
27000720	Dinamita 80%	3,159.01									
27000730	Obturador con valvula (mezcla yeso y cemento)	66.43									
27000740	Detonador	1,103.54									
27000770	Placa de apoyo										
27000780	Placa de cunas										
27000790	Perno Helicoidal 22mm x 2.00m + Accesorios	84.03									
27000800	Perno Helicoidal 22mm x 2.50m + Accesorios	210.22									
27000810	Perno Helicoidal 22mm x 3.00m + Accesorios	240.76									
27000820	Perno Helicoidal 25mm x 8.00m + Accesorios										
27000830	Perno Helicoidal 25mm x 5.00m + Accesorios										
27000840	Riel de 60 lb/yd	436.35									
27000850	Mangueras / Coplas	4,166.96									
27000860	Escoba	28.64	126.85	122.75	126.85	126.85	122.75	126.85	110.53		
27000870	Encofrado Metalico	194.46	861.44	833.57	861.44	861.44	833.57	861.44	750.58		
27000880	Operacion, Mantenimiento Red de Ventilacion	455.47	588.21	569.17	588.21	588.21	569.19	588.21	508.85		
27000890	Consumibles Red de Ventilacion	455.47	588.21	569.17	588.21	588.21	569.19	588.21	508.85		
27000900	Consumibles Red de Agua Industrial	5,267.11									
27000910	Operacion, Mantenimiento, Repuest. Bombas	772.20	795.96	768.24	795.96	795.96	772.20	795.96	154.44		
27000920	Consumibles Red Aire Comprimido	226.68									
27000930	Bolsacreto	14.40									
27000940	Encofrado metalico para fin de jornada 2.40 x 0.60	0.71	3.13	3.02	3.13	3.13	3.02	3.13	2.72		
27000950	Encofrado metalico para fin de jornada 1.20 x 0.60	0.71	3.13	3.02	3.13	3.13	3.02	3.13	2.72		
27000960	Encofrado de madera para fin de jornada - triplay	2.86	12.68	12.27	12.68	12.68	12.27	12.68	11.05		
27000970	Consumibles Red de Drenaje	772.20	795.96	768.24	795.96	795.96	772.20	795.96	154.44		
27000980	Manga de Ventilacion de 1250	474.29	612.51	592.69	612.51	612.51	592.71	612.51	529.87		
27000990	Manga de Ventilacion Espiralada D = 1250 mm.	55.71	71.95	69.62	71.95	71.95	69.62	71.95	62.24		
27001010	Operacion, Mantenimiento Red de Agua Industrial	221.22									
27001020	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (Portal										
27001030	Encofrado Metalico para Encofrado Curvo (Portal de										
27001032	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (P.Sal)										
27001034	Encofrado Metalico pra Encofrado Curvo (P.Salida)										
27001050	Obturadores D=75 mm inyecciones										
27001060	Cuna 0.6"										
27001080	Calibrador de espesor del Shotcrete	2,981.73									
27001090	Materiales para Red Electrica	7,528.42	9,722.45	9,407.72	9,722.45	9,722.45	9,408.17	9,722.45	8,410.67		
27001110	Alambre Negro # 16	258.89	1,146.84	1,109.74	1,146.84	1,146.84	1,109.74	1,146.84	999.25		
27001130	Arena Fina para Inyecciones										
27001160	Tuberia para Agua Industrial 4"	221.22									
27001170	Tuberia para Desague 6"	772.20	795.96	768.24	795.96	795.96	772.20	795.96	154.44		
27001180	Resina epoxica rapida	1,605.04									
27001190	Resina epoxica lenta	3,523.53									
27001200	Microsilica	5,068.94									
27001210	Aditivo Acelerante	5,478.19									
27001220	Sellador Elastico Poliuretano Sikaflex 11	6.63	29.35	28.40	29.35	29.35	28.40	29.35	25.57		
27001230	Aditivo Curador de Concreto	470.23	2,083.06	2,015.67	2,083.06	2,083.06	2,015.67	2,083.06	1,814.99		
27001240	Barreno de Perforacion 7/8" x 1.7 m										
27001250	Barreno de Perforacion 32 mm.x 1.20 m	0.03	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12		
27001260	Tuberia Vitaulic 6"	226.68									
27001270	Manguera de Media Presion 1"	2.02									
27001280	Manguera de Media Presion 2"	2.98									
27001290	Manguera de Alta Presion 1/2" (Inyecciones)										
27001300	Manguera de Alta Presion 1" (Inyecciones)										
27001310	Manguera de Media Presion 4"										
27001320	Broca Hilti de 3/8"	1.26	5.58	5.40	5.58	5.58	5.40	5.58	4.86		
27001330	Broca para taladro Hilti T70 , D = 1"	0.45	1.98	1.92	1.98	1.98	1.92	1.98	1.73		



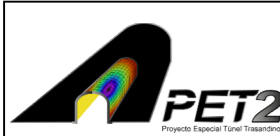
CALENDARIO DE RECURSOS				
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2				
Recurso	Descripción	mar-26	abr-26	TOTAL
27000620	Manguera de succion para bomba de achique D = 4"			1,340.65
27000630	Acetileno			350.64
27000640	Oxigeno			870.10
27000650	Soldadura para las lineas de avance			493.49
27000660	Cordon detonante			1,059,708.51
27000690	Fanel			314,051.94
27000700	Dinamita 45%			21,776.61
27000710	Dinamita 65%			219,760.60
27000720	Dinamita 80%			188,327.35
27000730	Obturador con valvula (mezcla yeso y cemento)			5,786.67
27000740	Detonador			65,773.51
27000770	Placa de apoyo			9.00
27000780	Placa de cunas			9.00
27000790	Perno Helicoidal 22mm x 2.00m + Accesorios			5,002.00
27000800	Perno Helicoidal 22mm x 2.50m + Accesorios			12,553.00
27000810	Perno Helicoidal 22mm x 3.00m + Accesorios			14,331.00
27000820	Perno Helicoidal 25mm x 8.00m + Accesorios			1,179.00
27000830	Perno Helicoidal 25mm x 5.00m + Accesorios			798.00
27000840	Riel de 60 lb/yd			25,973.00
27000850	Mangueras / Coplas			248,808.46
27000860	Escoba			892.07
27000870	Encofrado Metalico			6,057.94
27000880	Operacion, Mantenimiento Red de Ventilacion			27,330.54
27000890	Consumibles Red de Ventilacion			27,330.54
27000900	Consumibles Red de Agua Industrial			323,701.16
27000910	Operacion, Mantenimiento, Repuest. Bombas			39,600.11
27000920	Consumibles Red Aire Comprimido			13,540.81
27000930	Bolsacreto			912.76
27000940	Encofrado metalico para fin de jornada 2.40 x 0.60			21.98
27000950	Encofrado metalico para fin de jornada 1.20 x 0.60			21.98
27000960	Encofrado de madera para fin de jornada - triplay			314.13
27000970	Consumibles Red de Drenaje			39,600.11
27000980	Manga de Ventilacion de 1250			28,459.90
27000990	Manga de Ventilacion Espiralada D = 1250 mm.			3,342.91
27001010	Operacion, Mantenimiento Red de Agua Industrial			13,595.45
27001020	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (Portal			72.77
27001030	Encofrado Metalico para Encofrado Curvo (Portal de			115.20
27001032	Encofrado Metalico para Encofrado Vertical (P.Sal)			70.00
27001034	Encofrado Metalico pra Encofrado Curvo (P.Salida)			112.00
27001050	Obturadores D=75 mm inyecciones			30.19
27001060	Cuna 0.6"			54.00
27001080	Calibrador de espesor del Shotcrete			187,620.83
27001090	Materiales para Red Electrica			456,242.77
27001110	Alambre Negro # 16			9,784.26
27001130	Arena Fina para Inyecciones			77.83
27001160	Tuberia para Agua Industrial 4"			13,595.45
27001170	Tuberia para Desague 6"			39,600.11
27001180	Resina epoxica rapida			96,781.00
27001190	Resina epoxica lenta			214,290.00
27001200	Microsilica			304,290.00
27001210	Aditivo Acelerante			351,839.02
27001220	Sellador Elastico Poliuretano Sikaflex 11			206.40
27001230	Aditivo Curador de Concreto			15,106.48
27001240	Barreno de Perforacion 7/8" x 1.7 m			1.00
27001250	Barreno de Perforacion 32 mm.x 1.20 m			1.01
27001260	Tuberia Vitaulic 6"			13,540.81
27001270	Manguera de Media Presion 1"			256.07
27001280	Manguera de Media Presion 2"			313.01
27001290	Manguera de Alta Presion 1/2" (Inyecciones)			201.25
27001300	Manguera de Alta Presion 1" (Inyecciones)			201.25
27001310	Manguera de Media Presion 4"			0.20
27001320	Broca Hilti de 3/8"			39.26
27001330	Broca para taladro Hilti T70 , D = 1"			14.78



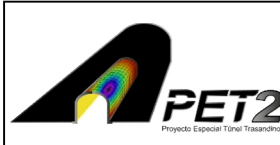
CALENDARIO DE RECURSOS												
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2												
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21
27001340	Trapo Industrial	kg	1,340.65									
28000020	Extensometro de Cinta - Digital x 30 mts.	und	1.06						0.01	0.03	0.03	0.03
28000030	Ventiladores con Tableros de Arranque y Atenuadore	glb	451,744.48						2,625.77	5,606.20	5,924.00	5,631.13
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	kg	51,819.09						110.51	979.32	13,630.11	178.75
29950110	MECHA	ML	91,292.53						580.80	3,798.26	2,364.55	1,036.23
29950120	FULMINANTE	UND	7,673.62						84.48	2,536.93	1,183.80	
<b>6.2.3. Equipos</b>												
47000080	Track Drill Neumatico 660-690 PCM	hm	1,937.65						16.81	504.80	235.55	
47000090	Vibroapisonador BS60 - 2l	hm	1,442.80						8.51	18.18	18.76	18.04
47000130	Martillo Hidraulico scaler	hm	5,934.75						34.82	74.36	84.38	73.77
47000180	Camion de servicio	hm	18,757.87						141.34	475.47	414.39	289.09
47000190	Regla Vibratoria	hm	3,700.94								20.31	81.23
47000210	Compresora GA160	hm	35,846.29						217.31	464.04	501.89	460.73
47000240	Shotcretera 4m3/hr (Operacion)	hm	434.26						3.70	110.99	83.22	
47000250	Shotcretera 8 m3/hr (Operacion)	hm	5,423.08						32.00	68.33	70.50	67.79
47000260	Shotcretera 8 m3/hr (Posesion)	hm	5,423.08						32.00	68.33	70.50	67.79
47000270	Shotcretera 4m3/hr (Posesion)	hm	434.26						3.70	110.99	83.22	
47000290	Cortadora de Fierro	hm	874.02								79.81	
47000300	Dobladora de Fierro	hm	874.02								79.81	
47000370	Gata Hidraulica - Probador de Pernos	hm	6,172.60						39.04	317.83	191.75	66.16
47000380	Perforadora Neumatica Jackleg	hm	21,282.43						127.47	435.71	379.99	257.65
47000390	Jumbo 2 brazos (Operacion)	hm	17,296.89						110.58	236.12	257.47	237.14
47000400	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Operacion)	hm	8,772.19						51.76	110.53	114.04	109.65
47000410	Jumbo 2 brazos (Posesion)	hm	72,471.03						440.09	939.79	1,052.84	936.64
47000420	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Posesion)	hm	65,999.53						389.40	831.59	857.99	824.99
47000430	Locomotora 25 ton (Operacion)	hm	14,403.41						84.98	181.48	187.24	180.04
47000440	Shuttlecar (rieles) (Operacion)	hm	75,375.03						444.71	949.73	979.88	942.19
47000450	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Operacion)	hm	38,901.44						262.35	560.16	584.67	556.89
47000460	Telehandler MT 1030S (Operacion)	hm	19,598.85						127.99	589.50	514.83	251.56
47000470	Shuttlecar (rieles) (Posesion)	hm	61,670.74						363.86	777.05	801.72	770.88
47000480	Locomotora 25 ton (Posesion)	hm	65,999.53						389.40	831.59	857.99	824.99
47000490	Telehandler MT 1030S (Posesion)	hm	88,537.82						539.84	1,785.24	1,631.63	1,102.10
47000500	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Posesion)	hm	85,809.88						544.99	1,163.74	1,207.45	1,155.89
47000520	Bomba de Concreto Electrica	hm	3,700.94								20.31	81.23
47000630	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Operacion)	hm	15,790.50						60.87	257.78	219.44	137.45
47000650	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Posesion)	hm	15,814.41						60.87	257.78	232.01	137.45
47000670	Maquina de Soldar 350 A	hm	5,935.16						35.01	74.77	77.80	74.18
47000680	Vibrador de Concreto 6.5 HP , 2"	hm	7,402.01								40.62	162.46
47001110	Estacion total con tres prismas	HM	848.00						7.55	16.20	16.71	16.20
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	HM	17,643.45						74.52	327.66	239.26	148.39
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	HM	2,320.04						5.59	24.11	22.63	17.71
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	HM	541.03						1.55	6.71	6.16	4.51
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	HM	4,980.49						3.64	13.88	94.83	31.46
48101180	RETROEXCAVADORA 89HP 0.96 M3	HM	15,159.09						63.50	162.53	151.97	132.49
48101250	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND XP1000WCAT 309	HM	318.01						3.53	106.05	49.49	
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP	HM	31.84						0.32	9.64	4.50	
48102040	LAVADORA DE FINOS GRANIER TL-2-H 30HP 30 M3PH	HM	1,366.49						5.15	22.38	19.45	13.08
48102060	PLANTA DE CONCRETO CON-E-CO LO PRO 10 150HP 60-100	HM	3,389.32								5.29	21.17
48102190	MOD TRIT SEC SOBRE RUEDAS METSO HP200 200HP 120 TP	HM	218.45								0.55	0.97
48102250	MOD ZARANDEO SOBRE RUEDAS 5'X10' - 3D 10HP 100 TPH	HM	683.46						2.58	11.19	9.73	6.54
48102290	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN-CAT. GEH 220-2 268HP 20	HM	218.45								0.55	0.97
48102320	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN GEP 110-2 134HP 100KW	HM	683.46						2.58	11.19	9.73	6.54
48103170	MARTILLO NEUMATICO	HM	1,049.64						11.56	347.09	161.96	
48104060	EXCAVADORA 320DL 140-150 HP	HM	140.19						1.54	46.12	21.52	
48888820	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	HM	1,366.49						5.15	22.38	19.45	13.08
48888960	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.42						0.89			
<b>6.2.4. Otros</b>												
50050530	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00				0.20	0.30				
58000420	ENSAYO DE PREDICCION SISMICA	UN	85.00						0.95	2.03	2.10	2.03
58000430	INVESTIGACIONES GEOGNOSTICAS PARA ING.DETALLE	GLB	1.00				0.20	0.52	0.28			
58000440	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION	GLB	1.00		0.30	0.36		0.25	0.09			
58000450	Sub Contrato Suministro e Instalacion de Puerta Me	und	1.00									
58000460	Sub Contrato Ensayo de Overcoring	und	4.00						0.04	0.10	0.10	0.10



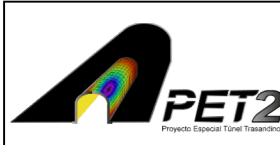
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22
27001340	Trapo Industrial										
28000020	Extensometro de Cinta - Digital x 30 mts.	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
28000030	Ventiladores con Tableros de Arranque y Atenuadore	7,793.78	9,267.31	8,348.80	9,235.96	8,960.85	9,267.31	8,970.97	9,396.11	9,235.96	8,960.85
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	250.65	298.87	269.26	298.03	355.44	1,331.91	5,124.48	17,461.20	297.84	289.06
29950110	MECHA	1,608.23	1,997.85	1,798.90	1,989.56	2,404.77	4,932.29	2,777.36	1,997.85	1,989.56	1,931.53
29950120	FULMINANTE					429.78	2,664.95	773.68			
<b>6.2.3. Equipos</b>											
47000080	Track Drill Neumatico 660-690 PCM					66.02	826.04	288.43			
47000090	Vibroapisonador BS60 - 2l	27.99	34.77	31.31	34.63	33.62	34.77	33.47	34.77	34.63	33.62
47000130	Martillo Hidraulico scaler	114.49	142.23	128.07	141.64	137.51	142.23	162.35	142.23	141.64	137.51
47000180	Camion de servicio	373.63	429.25	386.93	428.06	435.40	705.61	592.27	430.94	428.06	415.03
47000190	Regla Vibratoria							109.97			
47000210	Compresora GA160	691.07	846.92	762.70	843.61	818.85	846.92	844.04	846.92	843.61	818.85
47000240	Shotcretera 4m3/hr (Operacion)					9.24	143.29	83.82			
47000250	Shotcretera 8 m3/hr (Operacion)	105.21	130.70	117.68	130.15	126.36	130.70	125.82	130.70	130.15	126.36
47000260	Shotcretera 8 m3/hr (Posesion)	105.21	130.70	117.68	130.15	126.36	130.70	125.82	130.70	130.15	126.36
47000270	Shotcretera 4m3/hr (Posesion)					9.24	143.29	83.82			
47000290	Cortadora de Fierro							26.44	105.75		
47000300	Dobladora de Fierro							26.44	105.75		
47000370	Gata Hidraulica - Probador de Pernos	100.74	125.15	112.69	124.63	148.60	513.87	296.31	126.40	124.63	120.99
47000380	Perforadora Neumatica Jackleg	399.74	496.53	447.08	494.47	494.69	723.76	603.01	496.53	494.47	480.05
47000390	Jumbo 2 brazos (Operacion)	342.49	415.05	373.82	413.51	401.31	415.05	499.13	417.61	413.51	401.31
47000400	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Operacion)	170.18	211.41	190.36	210.53	204.39	211.41	203.51	211.41	210.53	204.39
47000410	Jumbo 2 brazos (Posesion)	1,412.51	1,737.66	1,564.79	1,730.74	1,680.04	1,737.66	2,022.27	1,741.42	1,730.74	1,680.04
47000420	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Posesion)	1,280.39	1,590.59	1,432.19	1,583.99	1,537.79	1,590.59	1,531.19	1,590.59	1,583.99	1,537.79
47000430	Locomotora 25 ton (Operacion)	279.43	347.12	312.55	345.68	335.60	347.12	334.16	347.12	345.68	335.60
47000440	Shuttlecar (rieles) (Operacion)	1,462.28	1,816.54	1,635.64	1,809.00	1,756.24	1,816.54	1,748.70	1,816.54	1,809.00	1,756.24
47000450	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Operacion)	787.43	941.09	847.74	937.82	909.97	941.09	906.70	941.09	937.82	909.97
47000460	Telehandler MT 1030S (Operacion)	360.62	436.66	393.29	435.04	459.53	949.79	779.85	440.74	435.04	422.20
47000470	Shuttlecar (rieles) (Posesion)	1,196.41	1,486.26	1,338.25	1,480.10	1,436.93	1,486.26	1,430.76	1,486.26	1,480.10	1,436.93
47000480	Locomotora 25 ton (Posesion)	1,280.39	1,590.59	1,432.19	1,583.99	1,537.79	1,590.59	1,531.19	1,590.59	1,583.99	1,537.79
47000490	Telehandler MT 1030S (Posesion)	1,669.65	2,058.91	1,854.02	2,050.63	2,071.27	3,112.17	2,810.33	2,064.87	2,050.63	1,990.61
47000500	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Posesion)	1,703.33	2,072.25	1,866.32	2,064.40	2,003.60	2,072.25	1,995.76	2,072.25	2,064.40	2,003.60
47000520	Bomba de Concreto Electrica							109.97			
47000630	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Operacion)	185.09	229.93	207.03	228.97	233.74	407.53	314.16	254.56	228.97	222.30
47000650	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Posesion)	185.09	229.93	207.03	228.97	233.74	407.53	325.49	254.56	228.97	222.30
47000670	Maquina de Soldar 350 A	115.13	143.02	128.78	142.43	138.27	143.02	137.68	143.02	142.43	138.27
47000680	Vibrador de Concreto 6.5 HP , 2"							219.95			
47001110	Estacion total con tres prismas	16.71	16.71	15.09	16.79	16.11	16.79	16.20	16.71	16.71	16.20
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	218.75	271.68	244.63	270.55	294.28	469.80	324.56	281.64	270.55	262.66
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	16.96	21.07	18.97	20.98	21.46	37.98	29.95	30.24	20.98	20.37
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	4.68	5.82	5.24	5.79	5.93	10.56	8.28	7.83	5.79	5.62
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	9.68	12.02	10.83	11.97	12.52	21.82	271.33	46.17	11.97	11.63
48101180	RETROEXCAVADORA 89HP 0.96 M3	205.62	255.44	230.00	254.38	251.79	285.38	255.35	255.44	254.38	246.96
48101250	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND XP1000WCAT 309					17.66	109.50	31.79			
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP					1.93	11.98	3.48			
48102040	LAVADORA DE FINOS GRANIER TL-2-H 30HP 30 M3PH	15.61	19.39	17.46	19.31	19.76	35.19	27.05	23.48	19.31	18.75
48102060	PLANTA DE CONCRETO CON-E-CO LO PRO 10 150HP 60-100							28.66			
48102190	MOD TRIT SEC SOBRE RUEDAS METSO HP200 200HP 120 TP							0.28	1.31		
48102250	MOD ZARANDEO SOBRE RUEDAS 5'X10' - 3D 10HP 100 TPH	7.81	9.70	8.73	9.66	9.88	17.60	13.53	11.74	9.66	9.38
48102290	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN-CAT. GEH 220-2 268HP 20							0.28	1.31		
48102320	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN GEP 110-2 134HP 100KW	7.81	9.70	8.73	9.66	9.88	17.60	13.53	11.74	9.66	9.38
48103170	MARTILLO NEUMATICO					58.78	364.45	105.81			
48104060	EXCAVADORA 320DL 140-150 HP					7.89	48.92	14.20			
48888820	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	15.61	19.39	17.46	19.31	19.76	35.19	27.05	23.48	19.31	18.75
48888960	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP					0.53					
<b>6.2.4. Otros</b>											
50050530	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS										
58000420	ENSAYO DE PREDICCION SISMICA	2.10	2.10	1.90	2.10	2.03	2.10	2.03	2.10	2.10	2.03
58000430	INVESTIGACIONES GEOGNOSTICAS PARA ING.DETALLE										
58000440	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000450	Sub Contrato Suministro e Instalacion de Puerta Me										
58000460	Sub Contrato Ensayo de Overcoring	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10



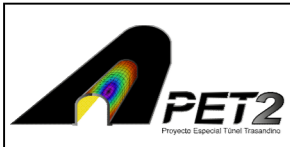
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
27001340	Trapo Industrial										
28000020	Extensometro de Cinta - Digital x 30 mts.	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
28000030	Ventiladores con Tableros de Arranque y Atenuadore	9,235.96	8,961.29	9,235.96	9,267.31	8,348.80	9,235.96	8,960.85	9,235.96	8,961.29	9,235.96
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	297.84	289.06	297.84	298.87	269.26	298.03	288.87	298.03	288.87	298.03
29950110	MECHA	1,989.56	1,931.53	1,989.56	1,997.85	1,798.90	1,989.56	1,931.53	1,989.56	1,931.53	1,989.56
29950120	FULMINANTE										
<b>6.2.3. Equipos</b>											
47000080	Track Drill Neumatico 660-690 PCM										
47000090	Vibroapisonador BS60 - 2l	34.63	33.62	34.63	34.77	31.31	34.63	33.62	34.63	33.62	34.63
47000130	Martillo Hidraulico scaler	141.64	137.51	141.64	142.23	128.07	141.64	137.51	141.64	137.51	141.64
47000180	Camion de servicio	428.06	415.20	428.06	429.25	386.93	428.06	415.03	428.06	415.20	428.06
47000190	Regla Vibratoria										
47000210	Compresora GA160	843.61	818.85	843.61	846.92	762.70	843.61	818.85	843.61	818.85	843.61
47000240	Shotcretera 4m3/hr (Operacion)										
47000250	Shotcretera 8 m3/hr (Operacion)	130.15	126.36	130.15	130.70	117.68	130.15	126.36	130.15	126.36	130.15
47000260	Shotcretera 8 m3/hr (Posesion)	130.15	126.36	130.15	130.70	117.68	130.15	126.36	130.15	126.36	130.15
47000270	Shotcretera 4m3/hr (Posesion)										
47000290	Cortadora de Fierro										
47000300	Dobladora de Fierro										
47000370	Gata Hidraulica - Probador de Pernos	124.63	120.99	124.63	125.15	112.69	124.63	120.99	124.63	120.99	124.63
47000380	Perforadora Neumatica Jackleg	494.47	480.05	494.47	496.53	447.08	494.47	480.05	494.47	480.05	494.47
47000390	Jumbo 2 brazos (Operacion)	413.51	401.31	413.51	415.05	373.82	413.51	401.31	413.51	401.31	413.51
47000400	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Operacion)	210.53	204.39	210.53	211.41	190.36	210.53	204.39	210.53	204.39	210.53
47000410	Jumbo 2 brazos (Posesion)	1,730.74	1,680.04	1,730.74	1,737.66	1,564.79	1,730.74	1,680.04	1,730.74	1,680.04	1,730.74
47000420	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Posesion)	1,583.99	1,537.79	1,583.99	1,590.59	1,432.19	1,583.99	1,537.79	1,583.99	1,537.79	1,583.99
47000430	Locomotora 25 ton (Operacion)	345.68	335.60	345.68	347.12	312.55	345.68	335.60	345.68	335.60	345.68
47000440	Shuttlecar (rieles) (Operacion)	1,809.00	1,756.24	1,809.00	1,816.54	1,635.64	1,809.00	1,756.24	1,809.00	1,756.24	1,809.00
47000450	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Operacion)	937.82	909.97	937.82	941.09	847.74	937.82	909.97	937.82	909.97	937.82
47000460	Telehandler MT 1030S (Operacion)	435.04	422.20	435.04	436.66	393.29	435.04	422.20	435.04	422.20	435.04
47000470	Shuttlecar (rieles) (Posesion)	1,480.10	1,436.93	1,480.10	1,486.26	1,338.25	1,480.10	1,436.93	1,480.10	1,436.93	1,480.10
47000480	Locomotora 25 ton (Posesion)	1,583.99	1,537.79	1,583.99	1,590.59	1,432.19	1,583.99	1,537.79	1,583.99	1,537.79	1,583.99
47000490	Telehandler MT 1030S (Posesion)	2,050.63	1,990.61	2,050.63	2,058.91	1,854.02	2,050.63	1,990.61	2,050.63	1,990.61	2,050.63
47000500	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Posesion)	2,064.40	2,003.60	2,064.40	2,072.25	1,866.32	2,064.40	2,003.60	2,064.40	2,003.60	2,064.40
47000520	Bomba de Concreto Electrica										
47000630	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Operacion)	228.97	222.30	228.97	229.93	207.03	228.97	222.30	228.97	222.30	228.97
47000650	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Posesion)	228.97	222.30	228.97	229.93	207.03	228.97	222.30	228.97	222.30	228.97
47000670	Maquina de Soldar 350 A	142.43	138.27	142.43	143.02	128.78	142.43	138.27	142.43	138.27	142.43
47000680	Vibrador de Concreto 6.5 HP , 2"										
47001110	Estacion total con tres prismas	16.71	16.20	16.71	16.71	15.09	16.79	16.11	16.79	16.11	16.79
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	270.55	262.66	270.55	271.68	244.63	270.55	262.66	270.55	262.66	270.55
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	20.98	20.37	20.98	21.07	18.97	20.98	20.37	20.98	20.37	20.98
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	5.79	5.62	5.79	5.82	5.24	5.79	5.62	5.79	5.62	5.79
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	11.97	11.63	11.97	12.02	10.83	11.97	11.63	11.97	11.63	11.97
48101180	RETROEXCAVADORA 89HP 0.96 M3	254.38	246.96	254.38	255.44	230.00	254.38	246.96	254.38	246.96	254.38
48101250	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND XP1000WCAT 309										
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP										
48102040	LAVADORA DE FINOS GRANIER TL-2-H 30HP 30 M3PH	19.31	18.75	19.31	19.39	17.46	19.31	18.75	19.31	18.75	19.31
48102060	PLANTA DE CONCRETO CON-E-CO LO PRO 10 150HP 60-100										
48102190	MOD TRIT SEC SOBRE RUEDAS METSO HP200 200HP 120 TP										
48102250	MOD ZARANDEO SOBRE RUEDAS 5'X10' - 3D 10HP 100 TPH	9.66	9.38	9.66	9.70	8.73	9.66	9.38	9.66	9.38	9.66
48102290	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN-CAT. GEH 220-2 268HP 20										
48102320	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN GEP 110-2 134HP 100KW	9.66	9.38	9.66	9.70	8.73	9.66	9.38	9.66	9.38	9.66
48103170	MARTILLO NEUMATICO										
48104060	EXCAVADORA 320DL 140-150 HP										
48888820	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	19.31	18.75	19.31	19.39	17.46	19.31	18.75	19.31	18.75	19.31
48888960	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP										
<b>6.2.4. Otros</b>											
50050530	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS										
58000420	ENSAYO DE PREDICCION SISMICA	2.10	2.03	2.10	2.10	1.90	2.10	2.03	2.10	2.03	2.10
58000430	INVESTIGACIONES GEOGNOSTICAS PARA ING.DETALLE										
58000440	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000450	Sub Contrato Suministro e Instalacion de Puerta Me										
58000460	Sub Contrato Ensayo de Overcoring	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10



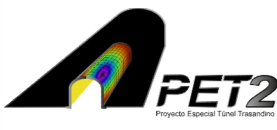
CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24
27001340	Trapo Industrial										
28000020	Extensometro de Cinta - Digital x 30 mts.	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03
28000030	Ventiladores con Tableros de Arranque y Atenuadore	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,929.94	9,267.31	9,235.96	8,355.37	9,267.31	8,960.85	9,235.96
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	298.87	288.03	298.87	288.03	298.87	297.84	269.31	298.87	289.06	297.84
29950110	MECHA	1,997.85	1,923.24	1,997.85	1,923.24	1,997.85	1,989.56	1,798.90	1,997.85	1,931.53	1,989.56
29950120	FULMINANTE										
<b>6.2.3. Equipos</b>											
47000080	Track Drill Neumatico 660-690 PCM										
47000090	Vibroapisonador BS60 - 2l	34.77	33.47	34.77	33.47	34.77	34.63	31.31	34.77	33.62	34.63
47000130	Martillo Hidraulico scaler	142.23	136.92	142.23	136.92	142.23	141.64	128.07	142.23	137.51	141.64
47000180	Camion de servicio	429.25	413.85	429.25	414.01	429.25	428.06	387.38	429.25	415.03	428.06
47000190	Regla Vibratoria										
47000210	Compresora GA160	846.92	815.53	846.92	815.53	846.92	843.61	762.89	846.92	818.85	843.61
47000240	Shotcretera 4m3/hr (Operacion)										
47000250	Shotcretera 8 m3/hr (Operacion)	130.70	125.82	130.70	125.82	130.70	130.15	117.68	130.70	126.36	130.15
47000260	Shotcretera 8 m3/hr (Posesion)	130.70	125.82	130.70	125.82	130.70	130.15	117.68	130.70	126.36	130.15
47000270	Shotcretera 4m3/hr (Posesion)										
47000290	Cortadora de Fierro										
47000300	Dobladora de Fierro										
47000370	Gata Hidraulica - Probador de Pernos	125.15	120.47	125.15	120.47	125.15	124.63	112.69	125.15	120.99	124.63
47000380	Perforadora Neumatica Jackleg	496.53	477.99	496.53	477.99	496.53	494.47	447.08	496.53	480.05	494.47
47000390	Jumbo 2 brazos (Operacion)	415.05	399.76	415.05	399.76	415.05	413.51	373.99	415.05	401.31	413.51
47000400	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Operacion)	211.41	203.51	211.41	203.51	211.41	210.53	190.36	211.41	204.39	210.53
47000410	Jumbo 2 brazos (Posesion)	1,737.66	1,673.12	1,737.66	1,673.12	1,737.66	1,730.74	1,565.07	1,737.66	1,680.04	1,730.74
47000420	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Posesion)	1,590.59	1,531.19	1,590.59	1,531.19	1,590.59	1,583.99	1,432.19	1,590.59	1,537.79	1,583.99
47000430	Locomotora 25 ton (Operacion)	347.12	334.16	347.12	334.16	347.12	345.68	312.55	347.12	335.60	345.68
47000440	Shuttlecar (rieles) (Operacion)	1,816.54	1,748.70	1,816.54	1,748.70	1,816.54	1,809.00	1,635.64	1,816.54	1,756.24	1,809.00
47000450	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Operacion)	941.09	906.70	941.09	906.70	941.09	937.82	848.36	941.09	909.97	937.82
47000460	Telehandler MT 1030S (Operacion)	436.66	420.58	436.66	420.58	436.66	435.04	393.48	436.66	422.20	435.04
47000470	Shuttlecar (rieles) (Posesion)	1,486.26	1,430.76	1,486.26	1,430.76	1,486.26	1,480.10	1,338.25	1,486.26	1,436.93	1,480.10
47000480	Locomotora 25 ton (Posesion)	1,590.59	1,531.19	1,590.59	1,531.19	1,590.59	1,583.99	1,432.19	1,590.59	1,537.79	1,583.99
47000490	Telehandler MT 1030S (Posesion)	2,058.91	1,982.33	2,058.91	1,982.33	2,058.91	2,050.63	1,854.28	2,058.91	1,990.61	2,050.63
47000500	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Posesion)	2,072.25	1,995.76	2,072.25	1,995.76	2,072.25	2,064.40	1,867.05	2,072.25	2,003.60	2,064.40
47000520	Bomba de Concreto Electrica										
47000630	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Operacion)	229.93	221.34	229.93	221.34	229.93	228.97	207.03	229.93	222.30	228.97
47000650	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Posesion)	229.93	221.34	229.93	221.34	229.93	228.97	207.03	229.93	222.30	228.97
47000670	Maquina de Soldar 350 A	143.02	137.68	143.02	137.68	143.02	142.43	128.78	143.02	138.27	142.43
47000680	Vibrador de Concreto 6.5 HP , 2"										
47001110	Estacion total con tres prismas	16.71	16.20	16.71	16.20	16.71	16.71	15.09	16.71	16.20	16.71
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	271.68	261.54	271.68	261.54	271.68	270.55	244.63	271.68	262.66	270.55
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	21.07	20.28	21.07	20.28	21.07	20.98	18.97	21.07	20.37	20.98
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	5.82	5.60	5.82	5.60	5.82	5.79	5.24	5.82	5.62	5.79
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	12.02	11.58	12.02	11.58	12.02	11.97	10.83	12.02	11.63	11.97
48101180	RETROEXCAVADORA 89HP 0.96 M3	255.44	245.90	255.44	245.90	255.44	254.38	230.00	255.44	246.96	254.38
48101250	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND XP1000WCAT 309										
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP										
48102040	LAVADORA DE FINOS GRANIER TL-2-H 30HP 30 M3PH	19.39	18.66	19.39	18.66	19.39	19.31	17.46	19.39	18.75	19.31
48102060	PLANTA DE CONCRETO CON-E-CO LO PRO 10 150HP 60-100										
48102190	MOD TRIT SEC SOBRE RUEDAS METSO HP200 200HP 120 TP										
48102250	MOD ZARANDEO SOBRE RUEDAS 5'X10' - 3D 10HP 100 TPH	9.70	9.34	9.70	9.34	9.70	9.66	8.73	9.70	9.38	9.66
48102290	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN-CAT. GEH 220-2 268HP 20										
48102320	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN GEP 110-2 134HP 100KW	9.70	9.34	9.70	9.34	9.70	9.66	8.73	9.70	9.38	9.66
48103170	MARTILLO NEUMATICO										
48104060	EXCAVADORA 320DL 140-150 HP										
48888820	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	19.39	18.66	19.39	18.66	19.39	19.31	17.46	19.39	18.75	19.31
48888960	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP										
<b>6.2.4. Otros</b>											
50050530	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS										
58000420	ENSAYO DE PREDICION SISMICA	2.10	2.03	2.10	2.03	2.10	2.10	1.90	2.10	2.03	2.10
58000430	INVESTIGACIONES GEOGNOSTICAS PARA ING.DETALLE										
58000440	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000450	Sub Contrato Suministro e Instalacion de Puerta Me										
58000460	Sub Contrato Ensayo de Overcoring	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10



CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25
27001340	Trapo Industrial										
28000020	Extensometro de Cinta - Digital x 30 mts.	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02		
28000030	Ventiladores con Tableros de Arranque y Atenuadore	8,961.29	9,235.96	9,235.96	8,961.29	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,868.20	7,137.82	7,613.89
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	289.06	298.03	297.84	289.06	298.87	288.03	298.87	294.60	265.71	283.75
29950110	MECHA	1,931.53	1,989.56	1,989.56	1,931.53	1,997.85	1,923.24	1,997.85	1,989.56	1,865.21	1,989.56
29950120	FULMINANTE										
<b>6.2.3. Equipos</b>											
47000080	Track Drill Neumatico 660-690 PCM										
47000090	Vibroapisonador BS60 - 2l	33.62	34.63	34.63	33.62	34.77	33.47	34.77	34.63	32.46	34.63
47000130	Martillo Hidraulico scaler	137.51	141.64	141.64	137.51	142.23	136.92	142.23	141.64	132.79	141.64
47000180	Camion de servicio	415.20	428.06	428.06	415.20	429.25	413.85	429.25	402.84	296.93	316.81
47000190	Regla Vibratoria										
47000210	Compresora GA160	818.85	843.61	843.61	818.85	846.92	815.53	846.92	832.77	746.08	795.82
47000240	Shotcretera 4m3/hr (Operacion)										
47000250	Shotcretera 8 m3/hr (Operacion)	126.36	130.15	130.15	126.36	130.70	125.82	130.70	130.15	122.02	130.15
47000260	Shotcretera 8 m3/hr (Posesion)	126.36	130.15	130.15	126.36	130.70	125.82	130.70	130.15	122.02	130.15
47000270	Shotcretera 4m3/hr (Posesion)										
47000290	Cortadora de Fierro										
47000300	Dobladora de Fierro										
47000370	Gata Hidraulica - Probador de Pernos	120.99	124.63	124.63	120.99	125.15	120.47	125.15	124.63	116.84	124.63
47000380	Perforadora Neumatica Jackleg	480.05	494.47	494.47	480.05	496.53	477.99	496.53	494.41	463.33	494.22
47000390	Jumbo 2 brazos (Operacion)	401.31	413.51	413.51	401.31	415.05	399.76	415.05	403.76	347.35	370.51
47000400	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Operacion)	204.39	210.53	210.53	204.39	211.41	203.51	211.41	210.53	197.37	210.53
47000410	Jumbo 2 brazos (Posesion)	1,680.04	1,730.74	1,730.74	1,680.04	1,737.66	1,673.12	1,737.66	1,714.79	1,556.59	1,660.36
47000420	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Posesion)	1,537.79	1,583.99	1,583.99	1,537.79	1,590.59	1,531.19	1,590.59	1,583.99	1,484.99	1,583.99
47000430	Locomotora 25 ton (Operacion)	335.60	345.68	345.68	335.60	347.12	334.16	347.12	345.68	324.08	345.68
47000440	Shuttlecar (rieles) (Operacion)	1,756.24	1,809.00	1,809.00	1,756.24	1,816.54	1,748.70	1,816.54	1,809.00	1,695.94	1,809.00
47000450	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Operacion)	909.97	937.82	937.82	909.97	941.09	906.70	941.09	903.09	735.59	784.63
47000460	Telehandler MT 1030S (Operacion)	422.20	435.04	435.04	422.20	436.66	420.58	436.66	424.44	364.00	388.27
47000470	Shuttlecar (rieles) (Posesion)	1,436.93	1,480.10	1,480.10	1,436.93	1,486.26	1,430.76	1,486.26	1,480.10	1,387.59	1,480.10
47000480	Locomotora 25 ton (Posesion)	1,537.79	1,583.99	1,583.99	1,537.79	1,590.59	1,531.19	1,590.59	1,583.99	1,484.99	1,583.99
47000490	Telehandler MT 1030S (Posesion)	1,990.61	2,050.63	2,050.63	1,990.61	2,058.91	1,982.33	2,058.91	2,036.36	1,863.48	1,987.71
47000500	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Posesion)	2,003.60	2,064.40	2,064.40	2,003.60	2,072.25	1,995.76	2,072.25	2,023.46	1,766.08	1,883.82
47000520	Bomba de Concreto Electrica										
47000630	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Operacion)	222.30	228.97	228.97	222.30	229.93	221.34	229.93	228.97	214.66	228.97
47000650	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Posesion)	222.30	228.97	228.97	222.30	229.93	221.34	229.93	228.97	214.66	228.97
47000670	Maquina de Soldar 350 A	138.27	142.43	142.43	138.27	143.02	137.68	143.02	142.43	133.53	142.43
47000680	Vibrador de Concreto 6.5 HP , 2"										
47001110	Estacion total con tres prismas	16.20	16.79	16.71	16.20	16.71	16.20	16.71	16.71	16.71	16.79
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	262.66	270.55	270.55	262.66	271.68	261.54	271.68	270.50	253.40	270.29
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	20.37	20.98	20.98	20.37	21.07	20.28	21.07	20.98	19.67	20.98
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	5.62	5.79	5.79	5.62	5.82	5.60	5.82	5.79	5.43	5.79
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	11.63	11.97	11.97	11.63	12.02	11.58	12.02	11.97	11.23	11.97
48101180	RETROEXCAVADORA 89HP 0.96 M3	246.96	254.38	254.38	246.96	255.44	245.90	255.44	254.38	238.48	254.38
48101250	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND XP1000WCAT 309										
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP										
48102040	LAVADORA DE FINOS GRANIER TL-2-H 30HP 30 M3PH	18.75	19.31	19.31	18.75	19.39	18.66	19.39	19.31	18.10	19.31
48102060	PLANTA DE CONCRETO CON-E-CO LO PRO 10 150HP 60-100										
48102190	MOD TRIT SEC SOBRE RUEDAS METSO HP200 200HP 120 TP										
48102250	MOD ZARANDEO SOBRE RUEDAS 5'X10' - 3D 10HP 100 TPH	9.38	9.66	9.66	9.38	9.70	9.34	9.70	9.66	9.05	9.66
48102290	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN-CAT. GEH 220-2 268HP 20										
48102320	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN GEP 110-2 134HP 100KW	9.38	9.66	9.66	9.38	9.70	9.34	9.70	9.66	9.05	9.66
48103170	MARTILLO NEUMATICO										
48104060	EXCAVADORA 320DL 140-150 HP										
48888820	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	18.75	19.31	19.31	18.75	19.39	18.66	19.39	19.31	18.10	19.31
48888960	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP										
<b>6.2.4. Otros</b>											
50050530	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS										
58000420	ENSAYO DE PREDICCION SISMICA	2.03	2.10	2.10	2.03	2.10	2.03	2.10	1.62		
58000430	INVESTIGACIONES GEOGNOSTICAS PARA ING.DETALLE										
58000440	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000450	Sub Contrato Suministro e Instalacion de Puerta Me										
58000460	Sub Contrato Ensayo de Overcoring	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08		



CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26
27001340	Trapo Industrial	43.03	190.64	184.47	190.64	190.64	184.47	190.64	166.11		
28000020	Extensometro de Cinta - Digital x 30 mts.										
28000030	Ventiladores con Tableros de Arranque y Atenuadore	7,528.42	9,722.45	9,407.72	9,722.45	9,722.45	9,408.17	9,722.45	8,410.67		
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60	263.66	281.44	272.40	281.44	281.44	272.41	281.44	248.28	7.05	
29950110	MECHA	1,392.69									
29950120	FULMINANTE										
<b>6.2.3. Equipos</b>											
47000080	Track Drill Neumatico 660-690 PCM										
47000090	Vibroapisonador BS60 - 2l	24.24									
47000130	Martillo Hidraulico scaler	99.15									
47000180	Camion de servicio	230.62	32.80	31.65	32.80	32.80	31.82	32.80	6.36		
47000190	Regla Vibratoria	112.01	496.20	480.15	496.20	496.20	480.15	496.20	432.34		
47000210	Compresora GA160	579.57	99.67	96.45	99.67	99.67	96.45	99.67	86.84		
47000240	Shotcretera 4m3/hr (Operacion)										
47000250	Shotcretera 8 m3/hr (Operacion)	91.11									
47000260	Shotcretera 8 m3/hr (Posesion)	91.11									
47000270	Shotcretera 4m3/hr (Posesion)										
47000290	Cortadora de Fierro	21.25	94.14	91.09	94.14	94.14	91.09	94.14	82.02		
47000300	Dobladora de Fierro	21.25	94.14	91.09	94.14	94.14	91.09	94.14	82.02		
47000370	Gata Hidraulica - Probador de Pernos	87.24									
47000380	Perforadora Neumatica Jackleg	346.57	2.71	2.63	2.71	2.71	2.63	2.71	2.37		
47000390	Jumbo 2 brazos (Operacion)	259.36									
47000400	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Operacion)	147.37									
47000410	Jumbo 2 brazos (Posesion)	1,162.25									
47000420	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Posesion)	1,108.79									
47000430	Locomotora 25 ton (Operacion)	241.98									
47000440	Shuttlecar (rieles) (Operacion)	1,266.30									
47000450	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Operacion)	549.24									
47000460	Telehandler MT 1030S (Operacion)	271.79									
47000470	Shuttlecar (rieles) (Posesion)	1,036.07									
47000480	Locomotora 25 ton (Posesion)	1,108.79									
47000490	Telehandler MT 1030S (Posesion)	1,391.40									
47000500	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Posesion)	1,318.67									
47000520	Bomba de Concreto Electrica	112.01	496.20	480.15	496.20	496.20	480.15	496.20	432.34		
47000630	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Operacion)	342.86	808.78	782.62	808.78	808.78	782.62	808.78	704.70		
47000650	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Posesion)	342.86	808.78	782.62	808.78	808.78	782.62	808.78	704.70		
47000670	Maquina de Soldar 350 A	99.70									
47000680	Vibrador de Concreto 6.5 HP , 2"	224.03	992.41	960.31	992.41	992.41	960.31	992.41	864.70		
47001110	Estacion total con tres prismas	16.20	16.71	16.20	16.71	16.71	16.20	16.71	16.20	3.22	
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3	374.57	821.14	794.57	821.14	821.14	794.57	821.14	715.46		
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL	58.90	195.87	189.53	195.87	195.87	189.53	195.87	170.66		
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3	13.09	40.04	38.75	40.04	40.04	38.75	40.04	34.89		
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3	138.55	576.64	557.98	576.64	576.64	557.98	576.64	502.43		
48101180	RETROEXCAVADORA 89HP 0.96 M3	321.60	635.86	615.29	635.86	635.86	615.29	635.86	554.03		
48101250	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND XP1000WCAT 309										
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP										
48102040	LAVADORA DE FINOS GRANIER TL-2-H 30HP 30 M3PH	29.82	72.24	69.90	72.24	72.24	69.90	72.24	62.94		
48102060	PLANTA DE CONCRETO CON-E-CO LO PRO 10 150HP 60-100	107.03	474.12	458.79	474.12	474.12	458.79	474.12	413.11		
48102190	MOD TRIT SEC SOBRE RUEDAS METSO HP200 200HP 120 TP	6.91	30.62	29.63	30.62	30.62	29.63	30.62	26.68		
48102250	MOD ZARANDEO SOBRE RUEDAS 5'X10' - 3D 10HP 100 TPH	14.92	36.13	34.96	36.13	36.13	34.96	36.13	31.48		
48102290	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN-CAT. GEH 220-2 268HP 20	6.91	30.62	29.63	30.62	30.62	29.63	30.62	26.68		
48102320	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN GEP 110-2 134HP 100KW	14.92	36.13	34.96	36.13	36.13	34.96	36.13	31.48		
48103170	MARTILLO NEUMATICO										
48104060	EXCAVADORA 320DL 140-150 HP										
48888820	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	29.82	72.24	69.90	72.24	72.24	69.90	72.24	62.94		
48888960	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP										
<b>6.2.4. Otros</b>											
50050530	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS									0.42	0.08
58000420	ENSAYO DE PREDICCION SISMICA										
58000430	INVESTIGACIONES GEOGNOSTICAS PARA ING.DETALLE										
58000440	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION										
58000450	Sub Contrato Suministro e Instalacion de Puerta Me								0.14	0.86	
58000460	Sub Contrato Ensayo de Overcoring										

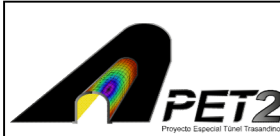
 CALENDARIO DE RECURSOS				
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2				
Recurso	Descripción	mar-26	abr-26	TOTAL
27001340	Trapo Industrial			1,340.65
28000020	Extensometro de Cinta - Digital x 30 mts.			1.06
28000030	Ventiladores con Tableros de Arranque y Atenuadore			451,744.49
29920561	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60			51,819.05
29950110	MECHA			91,292.50
29950120	FULMINANTE			7,673.62
<b>6.2.3. Equipos</b>				
47000080	Track Drill Neumatico 660-690 PCM			1,937.65
47000090	Vibroapisonador BS60 - 2l			1,442.80
47000130	Martillo Hidraulico scaler			5,934.73
47000180	Camion de servicio			18,757.88
47000190	Regla Vibratoria			3,700.94
47000210	Compresora GA160			35,846.30
47000240	Shotcretera 4m3/hr (Operacion)			434.25
47000250	Shotcretera 8 m3/hr (Operacion)			5,423.08
47000260	Shotcretera 8 m3/hr (Posesion)			5,423.08
47000270	Shotcretera 4m3/hr (Posesion)			434.25
47000290	Cortadora de Fierro			874.02
47000300	Dobladora de Fierro			874.02
47000370	Gata Hidraulica - Probador de Pernos			6,172.61
47000380	Perforadora Neumatica Jackleg			21,282.43
47000390	Jumbo 2 brazos (Operacion)			17,296.90
47000400	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Operacion)			8,772.18
47000410	Jumbo 2 brazos (Posesion)			72,471.00
47000420	Pala Electrica Haggloader (rieles) (Posesion)			65,999.51
47000430	Locomotora 25 ton (Operacion)			14,403.41
47000440	Shuttlecar (rieles) (Operacion)			75,375.02
47000450	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Operacion)			38,901.43
47000460	Telehandler MT 1030S (Operacion)			19,598.84
47000470	Shuttlecar (rieles) (Posesion)			61,670.72
47000480	Locomotora 25 ton (Posesion)			65,999.51
47000490	Telehandler MT 1030S (Posesion)			88,537.78
47000500	Locomotora IMIM 10 ton (Costo de Posesion)			85,809.84
47000520	Bomba de Concreto Electrica			3,700.94
47000630	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Operacion)			15,790.50
47000650	Camion Mixer de Bajo Perfil 4 m3 (Posesion)			15,814.41
47000670	Maquina de Soldar 350 A			5,935.17
47000680	Vibrador de Concreto 6.5 HP , 2"			7,402.00
47001110	Estacion total con tres prismas			848.00
48100020	CAMION VOLQUETE IVECO TRAKKER 380T42H 420HP 15 M3			17,643.44
48100080	CAMION CISTERNA DE AGUA 360HP 4500-5000 GAL			2,320.04
48101070	EXCAVADORA CATERPILLAR 329DL 204HP 2.1 M3			541.03
48101110	CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR 938H 180HP 2.8 M3			4,980.49
48101180	RETROEXCAVADORA 89HP 0.96 M3			15,159.08
48101250	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND XP1000WCAT 309			318.02
48101280	COMPRESORA TORNILLO INGERSOLL RAND P250WJD/A 80HP			31.84
48102040	LAVADORA DE FINOS GRANIER TL-2-H 30HP 30 M3PH			1,366.49
48102060	PLANTA DE CONCRETO CON-E-CO LO PRO 10 150HP 60-100			3,389.32
48102190	MOD TRIT SEC SOBRE RUEDAS METSO HP200 200HP 120 TP			218.44
48102250	MOD ZARANDEO SOBRE RUEDAS 5'X10' - 3D 10HP 100 TPH			683.45
48102290	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN-CAT. GEH 220-2 268HP 20			218.44
48102320	GRUPO ELECTROGENO OLYMPIAN GEP 110-2 134HP 100KW			683.45
48103170	MARTILLO NEUMATICO			1,049.64
48104060	EXCAVADORA 320DL 140-150 HP			140.19
48888820	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"			1,366.49
48888960	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			1.42
<b>6.2.4. Otros</b>				
50050530	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS			1.00
58000420	ENSAYO DE PREDICCION SISMICA			85.00
58000430	INVESTIGACIONES GEOGNOSTICAS PARA ING.DETALLE			1.00
58000440	INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION			1.00
58000450	Sub Contrato Suministro e Instalacion de Puerta Me			1.00
58000460	Sub Contrato Ensayo de Overcoring			4.00



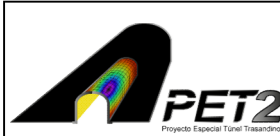
CALENDARIO DE RECURSOS												
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2												
Recurso	Descripción	Unidad	Cantidad	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21
58000470	Sub Contrato Ensayo Lugeon	und	15.00						0.17	0.36	0.37	0.36
58000480	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red Elect	glb	456,242.76						2,645.97	6,212.90	7,144.19	5,609.77
58000490	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ve	glb	451,744.48						2,625.77	5,606.20	5,924.00	5,631.13
58000500	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ag	glb	323,701.16						1,948.40	4,724.41	4,968.13	4,090.36
58000510	Sub Contrato Instalacion de Rieles de 60 lb/yd	m	12,986.50						76.62	163.63	168.82	162.33
58001780	FIBRAS DE ACERO	KG	365,148.00						2,136.19	4,562.04	6,326.87	4,525.84
60000980	Alq. Tanque elevado para lavar	HM	436.74								1.09	1.94
68000050	Andamio Metalico	hm	1,682.77									
68000060	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (Portal d	hm	29.65									
68000070	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (Portal de E	hm	70.40									
68000080	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (P.Salida	HM	28.52								17.11	11.41
68000090	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (P.Salida)	HM	68.44								41.07	27.38
68000100	Silo de Cemento	hm	3,389.32								5.29	21.17
68000220	Manometro 0 A 300 lb/p2 - Incluye accesorios	und	1.75						0.02	0.04	0.04	0.04
68000230	Flujometro / Hidrometro - Incluye accesorios	und	1.75						0.02	0.04	0.04	0.04
68000240	Torre de Ventilacion con Container	glb	451,744.48						2,625.77	5,606.20	5,924.00	5,631.13
68000270	Sonda	hm	2,850.00						31.92	68.12	70.40	68.12
68000280	Bomba de Achique de pie	hm	3,577.45									
68000290	Bomba Centrifuga Pedrollo	glb	323,701.16						1,948.40	4,724.41	4,968.13	4,090.36
68000300	Lechadora	hm	3,577.94						25.67	289.28	155.84	36.64
68000310	Martillo Neumatico	hm	1,509.76						8.51	18.18	48.67	18.04
68000320	Taladro Hilti T70	hm	8,253.67								58.18	38.79
68000330	Taladro de bajas revoluciones	hm	1.50									
68000340	Tanque de Agua de 10 m3	glb	323,701.16						1,948.40	4,724.41	4,968.13	4,090.36
68000350	Equipo de Oxicorte	und	4.48						0.03	0.06	0.06	0.06
68000360	Equipos para Red Electrica	glb	456,242.76						2,645.97	6,212.90	7,144.19	5,609.77
68000370	Bomba Sumergible Flygt para Red de Agua Industrial	glb	323,701.16						1,948.40	4,724.41	4,968.13	4,090.36
68000380	Bomba Sumergible 37 kw, 200 lps	und	7.12						0.06	0.14	0.14	0.14
68000390	Bomba Sumergible 11.2 kw, 40 lps	und	7.14						0.06	0.14	0.15	0.14
68000400	Bomba Sumergible 2.6 kw, 18 lps	und	2.38						0.02	0.04	0.12	0.04
68000410	Tanque Pulmon de Aire de 5 m3 y 10 m3	glb	248,911.96						1,463.40	3,125.22	3,584.44	3,100.42
70000010	Diesel 2	GLN	342,344.45						1,671.77	9,271.93	7,279.18	3,368.26
70000020	Gasolina 90	GLN	6,916.43						4.79	14.78	25.16	56.51



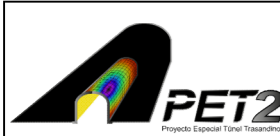
7.0 CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22
58000470	Sub Contrato Ensayo Lugeon	0.37	0.37	0.33	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	0.37	0.36
58000480	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red Elect	7,793.78	9,267.31	8,348.80	9,235.96	9,018.64	10,146.06	9,965.77	10,137.30	9,235.96	8,960.85
58000490	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ve	7,793.78	9,267.31	8,348.80	9,235.96	8,960.85	9,267.31	8,970.97	9,396.11	9,235.96	8,960.85
58000500	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ag	6,255.24	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,530.15	8,607.52	8,329.64	7,732.77	7,697.42	7,472.36
58000510	Sub Contrato Instalacion de Rieles de 60 lb/yd	251.94	312.97	281.81	311.68	302.59	312.97	301.29	312.97	311.68	302.59
58001780	FIBRAS DE ACERO	7,024.10	8,725.81	7,856.85	8,689.60	8,436.16	8,725.81	9,861.10	8,725.81	8,689.60	8,436.16
60000980	Alq. Tanque elevado para lavar							0.55	2.62		
68000050	Andamio Metalico										
68000060	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (Portal d								29.65		
68000070	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (Portal de E								70.40		
68000080	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (P.Salida										
68000090	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (P.Salida)										
68000100	Silo de Cemento								28.66		
68000220	Manometro 0 A 300 lb/p2 - Incluye accesorios	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
68000230	Flujometro / Hidrometro - Incluye accesorios	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
68000240	Torre de Ventilacion con Container	7,793.78	9,267.31	8,348.80	9,235.96	8,960.85	9,267.31	8,970.97	9,396.11	9,235.96	8,960.85
68000270	Sonda	70.40	70.40	63.56	70.40	68.11	70.40	68.12	70.40	70.40	68.12
68000280	Bomba de Achique de pie										
68000290	Bomba Centrifuga Pedrollo	6,255.24	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,530.15	8,607.52	8,329.64	7,732.77	7,697.42	7,472.36
68000300	Lechadora	52.89	63.79	57.45	63.56	89.29	452.50	205.66	63.79	63.56	61.68
68000310	Martillo Neumatico	27.99	34.77	31.31	34.63	33.62	34.77	70.53	34.77	34.63	33.62
68000320	Taladro Hilti T70								100.05		
68000330	Taladro de bajas revoluciones										
68000340	Tanque de Agua de 10 m3	6,255.24	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,530.15	8,607.52	8,329.64	7,732.77	7,697.42	7,472.36
68000350	Equipo de Oxicorte	0.09	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.11	0.10
68000360	Equipos para Red Electrica	7,793.78	9,267.31	8,348.80	9,235.96	9,018.64	10,146.06	9,965.77	10,137.30	9,235.96	8,960.85
68000370	Bomba Sumergible Flygt para Red de Agua Industrial	6,255.24	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,530.15	8,607.52	8,329.64	7,732.77	7,697.42	7,472.36
68000380	Bomba Sumergible 37 kw, 200 lps	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
68000390	Bomba Sumergible 11.2 kw, 40 lps	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.14	0.14	0.14
68000400	Bomba Sumergible 2.6 kw, 18 lps	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.13	0.04	0.04	0.04
68000410	Tanque Pulmon de Aire de 5 m3 y 10 m3	4,811.85	5,977.61	5,382.33	5,952.80	5,779.18	5,977.61	6,272.81	5,977.61	5,952.80	5,779.18
70000010	Diesel 2	4,721.93	5,829.16	5,249.35	5,805.60	6,473.54	14,041.63	10,695.56	6,191.92	5,805.60	5,635.49
70000020	Gasolina 90	15.21	18.90	17.02	18.82	18.68	25.22	21.55	82.14	18.82	18.27



7.0 CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23
58000470	Sub Contrato Ensayo Lugeon	0.37	0.36	0.37	0.37	0.33	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37
58000480	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red Elect	9,235.96	8,961.29	9,235.96	9,267.31	8,348.80	9,235.96	8,960.85	9,235.96	8,961.29	9,235.96
58000490	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ve	9,235.96	8,961.29	9,235.96	9,267.31	8,348.80	9,235.96	8,960.85	9,235.96	8,961.29	9,235.96
58000500	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ag	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,472.36	7,697.42
58000510	Sub Contrato Instalacion de Rieles de 60 lb/yd	311.68	302.59	311.68	312.97	281.81	311.68	302.59	311.68	302.59	311.68
58001780	FIBRAS DE ACERO	8,689.60	8,436.16	8,689.60	8,725.81	7,856.85	8,689.60	8,436.16	8,689.60	8,436.16	8,689.60
60000980	Alq. Tanque elevado para lavar										
68000050	Andamio Metalico										
68000060	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (Portal d										
68000070	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (Portal de E										
68000080	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (P.Salida										
68000090	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (P.Salida)										
68000100	Silo de Cemento										
68000220	Manometro 0 A 300 lb/p2 - Incluye accesorios	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
68000230	Flujometro / Hidrometro - Incluye accesorios	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
68000240	Torre de Ventilacion con Container	9,235.96	8,961.29	9,235.96	9,267.31	8,348.80	9,235.96	8,960.85	9,235.96	8,961.29	9,235.96
68000270	Sonda	70.40	68.11	70.40	70.40	63.56	70.40	68.12	70.39	68.12	70.40
68000280	Bomba de Achique de pie										
68000290	Bomba Centrifuga Pedrollo	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,472.36	7,697.42
68000300	Lechadora	63.56	61.68	63.56	63.79	57.45	63.56	61.68	63.56	61.68	63.56
68000310	Martillo Neumatico	34.63	33.62	34.63	34.77	31.31	34.63	33.62	34.63	33.62	34.63
68000320	Taladro Hilti T70										
68000330	Taladro de bajas revoluciones										
68000340	Tanque de Agua de 10 m3	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,472.36	7,697.42
68000350	Equipo de Oxicorte	0.11	0.10	0.11	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11
68000360	Equipos para Red Electrica	9,235.96	8,961.29	9,235.96	9,267.31	8,348.80	9,235.96	8,960.85	9,235.96	8,961.29	9,235.96
68000370	Bomba Sumergible Flygt para Red de Agua Industrial	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,728.77	6,959.52	7,697.42	7,472.36	7,697.42	7,472.36	7,697.42
68000380	Bomba Sumergible 37 kw, 200 lps	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
68000390	Bomba Sumergible 11.2 kw, 40 lps	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
68000400	Bomba Sumergible 2.6 kw, 18 lps	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
68000410	Tanque Pulmon de Aire de 5 m3 y 10 m3	5,952.80	5,779.18	5,952.80	5,977.61	5,382.33	5,952.80	5,779.18	5,952.80	5,779.18	5,952.80
70000010	Diesel 2	5,805.60	5,636.09	5,805.60	5,829.16	5,249.35	5,805.60	5,635.49	5,805.60	5,636.09	5,805.60
70000020	Gasolina 90	18.82	18.27	18.82	18.90	17.02	18.82	18.27	18.82	18.27	18.82



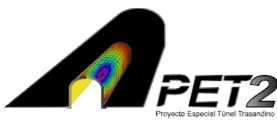
7.0 CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24
58000470	Sub Contrato Ensayo Lugeon	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	0.37	0.34	0.37	0.36	0.37
58000480	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red Elect	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,929.94	9,267.31	9,235.96	8,355.37	9,267.31	8,960.85	9,235.96
58000490	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ve	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,929.94	9,267.31	9,235.96	8,355.37	9,267.31	8,960.85	9,235.96
58000500	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ag	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,697.42	6,960.22	7,728.77	7,472.36	7,697.42
58000510	Sub Contrato Instalacion de Rieles de 60 lb/yd	312.97	301.29	312.97	301.29	312.97	311.68	281.81	312.97	302.59	311.68
58001780	FIBRAS DE ACERO	8,725.81	8,399.95	8,725.81	8,399.95	8,725.81	8,689.60	7,856.85	8,725.81	8,436.16	8,689.60
60000980	Alq. Tanque elevado para lavar										
68000050	Andamio Metalico										
68000060	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (Portal d										
68000070	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (Portal de E										
68000080	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (P.Salida										
68000090	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (P.Salida)										
68000100	Silo de Cemento										
68000220	Manometro 0 A 300 lb/p2 - Incluye accesorios	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
68000230	Flujometro / Hidrometro - Incluye accesorios	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
68000240	Torre de Ventilacion con Container	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,929.94	9,267.31	9,235.96	8,355.37	9,267.31	8,960.85	9,235.96
68000270	Sonda	70.39	68.12	70.39	68.12	70.39	70.40	63.84	70.40	68.11	70.40
68000280	Bomba de Achique de pie										
68000290	Bomba Centrifuga Pedrollo	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,697.42	6,960.22	7,728.77	7,472.36	7,697.42
68000300	Lechadora	63.79	61.45	63.79	61.45	63.79	63.56	57.49	63.79	61.68	63.56
68000310	Martillo Neumatico	34.77	33.47	34.77	33.47	34.77	34.63	31.31	34.77	33.62	34.63
68000320	Taladro Hilti T70										
68000330	Taladro de bajas revoluciones										
68000340	Tanque de Agua de 10 m3	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,697.42	6,960.22	7,728.77	7,472.36	7,697.42
68000350	Equipo de Oxicorte	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11
68000360	Equipos para Red Electrica	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,929.94	9,267.31	9,235.96	8,355.37	9,267.31	8,960.85	9,235.96
68000370	Bomba Sumergible Flygt para Red de Agua Industrial	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,697.42	6,960.22	7,728.77	7,472.36	7,697.42
68000380	Bomba Sumergible 37 kw, 200 lps	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14
68000390	Bomba Sumergible 11.2 kw, 40 lps	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14
68000400	Bomba Sumergible 2.6 kw, 18 lps	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
68000410	Tanque Pulmon de Aire de 5 m3 y 10 m3	5,977.61	5,754.38	5,977.61	5,754.38	5,977.61	5,952.80	5,382.33	5,977.61	5,779.18	5,952.80
70000010	Diesel 2	5,829.16	5,611.93	5,829.16	5,612.53	5,829.16	5,805.60	5,249.47	5,829.16	5,635.49	5,805.60
70000020	Gasolina 90	18.90	18.19	18.90	18.19	18.90	18.82	17.02	18.90	18.27	18.82



7.0 CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25
58000470	Sub Contrato Ensayo Lugeon	0.36	0.37	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	0.29		
58000480	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red Elect	8,961.29	9,235.96	9,235.96	8,961.29	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,868.20	7,137.82	7,613.89
58000490	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ve	8,961.29	9,235.96	9,235.96	8,961.29	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,868.20	7,137.82	7,613.89
58000500	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ag	7,472.36	7,697.42	7,697.42	7,472.36	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,658.20	7,054.16	7,524.44
58000510	Sub Contrato Instalacion de Rieles de 60 lb/yd	302.59	311.68	311.68	302.59	312.97	301.29	312.97	311.68	292.20	311.68
58001780	FIBRAS DE ACERO	8,436.16	8,689.60	8,689.60	8,436.16	8,725.81	8,399.95	8,725.81	8,689.60	8,146.50	8,689.60
60000980	Alq. Tanque elevado para lavar										
68000050	Andamio Metalico										
68000060	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (Portal d										
68000070	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (Portal de E										
68000080	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (P.Salida										
68000090	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (P.Salida)										
68000100	Silo de Cemento										
68000220	Manometro 0 A 300 lb/p2 - Incluye accesorios	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03		
68000230	Flujometro / Hidrometro - Incluye accesorios	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03		
68000240	Torre de Ventilacion con Container	8,961.29	9,235.96	9,235.96	8,961.29	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,868.20	7,137.82	7,613.89
68000270	Sonda	68.12	70.39	70.40	68.11	70.40	68.12	70.39	54.44		
68000280	Bomba de Achique de pie										
68000290	Bomba Centrifuga Pedrollo	7,472.36	7,697.42	7,697.42	7,472.36	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,658.20	7,054.16	7,524.44
68000300	Lechadora	61.68	63.56	63.56	61.68	63.79	61.45	63.79	61.76	52.15	55.63
68000310	Martillo Neumatico	33.62	34.63	34.63	33.62	34.77	33.47	34.77	34.63	32.46	34.63
68000320	Taladro Hilti T70										
68000330	Taladro de bajas revoluciones										
68000340	Tanque de Agua de 10 m3	7,472.36	7,697.42	7,697.42	7,472.36	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,658.20	7,054.16	7,524.44
68000350	Equipo de Oxicorte	0.10	0.11	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.11	0.10	0.11
68000360	Equipos para Red Electrica	8,961.29	9,235.96	9,235.96	8,961.29	9,267.31	8,929.49	9,267.31	8,868.20	7,137.82	7,613.89
68000370	Bomba Sumergible Flygt para Red de Agua Industrial	7,472.36	7,697.42	7,697.42	7,472.36	7,728.77	7,441.01	7,728.77	7,658.20	7,054.16	7,524.44
68000380	Bomba Sumergible 37 kw, 200 lps	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14
68000390	Bomba Sumergible 11.2 kw, 40 lps	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14
68000400	Bomba Sumergible 2.6 kw, 18 lps	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
68000410	Tanque Pulmon de Aire de 5 m3 y 10 m3	5,779.18	5,952.80	5,952.80	5,779.18	5,977.61	5,754.38	5,977.61	5,952.80	5,580.75	5,952.80
70000010	Diesel 2	5,636.09	5,805.60	5,805.60	5,636.09	5,829.16	5,611.93	5,829.16	5,798.76	5,414.19	5,775.42
70000020	Gasolina 90	18.27	18.82	18.82	18.27	18.90	18.19	18.90	18.82	17.64	18.82



7.0 CALENDARIO DE RECURSOS											
PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2											
Recurso	Descripción	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26
58000470	Sub Contrato Ensayo Lugeon										
58000480	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red Elect	7,528.42	9,722.45	9,407.72	9,722.45	9,722.45	9,408.17	9,722.45	8,410.67		
58000490	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ve	7,528.42	9,722.45	9,407.72	9,722.45	9,722.45	9,408.17	9,722.45	8,410.67		
58000500	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ag	5,267.11									
58000510	Sub Contrato Instalacion de Rieles de 60 lb/yd	218.17									
58001780	FIBRAS DE ACERO	6,082.72									
60000980	Alq. Tanque elevado para lavar	13.82	61.22	59.24	61.22	61.22	59.24	61.22	53.34		
68000050	Andamio Metalico	54.02	239.29	231.55	239.29	239.29	231.55	239.29	208.50		
68000060	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (Portal d										
68000070	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (Portal de E										
68000080	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (P.Salida										
68000090	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (P.Salida)										
68000100	Silo de Cemento	107.03	474.12	458.79	474.12	474.12	458.79	474.12	413.11		
68000220	Manometro 0 A 300 lb/p2 - Incluye accesorios										
68000230	Flujometro / Hidrometro - Incluye accesorios										
68000240	Torre de Ventilacion con Container	7,528.42	9,722.45	9,407.72	9,722.45	9,722.45	9,408.17	9,722.45	8,410.67		
68000270	Sonda										
68000280	Bomba de Achique de pie	114.84	508.71	492.26	508.71	508.71	492.26	508.71	443.25		
68000290	Bomba Centrifuga Pedrollo	5,267.11									
68000300	Lechadora	38.94									
68000310	Martillo Neumatico	24.24									
68000320	Taladro Hilti T70	258.62	1,145.66	1,108.60	1,145.66	1,145.66	1,108.60	1,145.66	998.22		
68000330	Taladro de bajas revoluciones	0.05	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.19		
68000340	Tanque de Agua de 10 m3	5,267.11									
68000350	Equipo de Oxicorte	0.08									
68000360	Equipos para Red Electrica	7,528.42	9,722.45	9,407.72	9,722.45	9,722.45	9,408.17	9,722.45	8,410.67		
68000370	Bomba Sumergible Flygt para Red de Agua Industrial	5,267.11									
68000380	Bomba Sumergible 37 kw, 200 lps	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.03		
68000390	Bomba Sumergible 11.2 kw, 40 lps	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.03		
68000400	Bomba Sumergible 2.6 kw, 18 lps	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01		
68000410	Tanque Pulmon de Aire de 5 m3 y 10 m3	4,166.96									
70000010	Diesel 2	6,460.31	10,685.48	10,339.52	10,685.48	10,685.48	10,340.12	10,685.48	9,228.08		
70000020	Gasolina 90	205.52	852.10	824.53	852.10	852.10	824.53	852.10	742.44		

 <b>7.0 CALENDARIO DE RECURSOS</b>				
<b>PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO - PET2</b>				
<b>Recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>mar-26</b>	<b>abr-26</b>	<b>TOTAL</b>
58000470	Sub Contrato Ensayo Lugeon			15.00
58000480	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red Elect			456,242.77
58000490	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ve			451,744.49
58000500	Sub Contrato Transporte de Recursos para Red de Ag			323,701.16
58000510	Sub Contrato Instalacion de Rieles de 60 lb/yd			12,986.50
58001780	FIBRAS DE ACERO			365,148.00
60000980	Alq. Tanque elevado para lavar			436.75
68000050	Andamio Metalico			1,682.77
68000060	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (Portal d			29.65
68000070	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (Portal de E			70.40
68000080	Andamio Metalico para Encofrado Vertical (P.Salida			28.52
68000090	Andamio Metalico para Encofrado Curvo (P.Salida)			68.44
68000100	Silo de Cemento			3,389.32
68000220	Manometro 0 A 300 lb/p2 - Incluye accesorios			1.75
68000230	Flujometro / Hidrometro - Incluye accesorios			1.75
68000240	Torre de Ventilacion con Container			451,744.49
68000270	Sonda			2,850.00
68000280	Bomba de Achique de pie			3,577.45
68000290	Bomba Centrifuga Pedrollo			323,701.16
68000300	Lechadora			3,577.94
68000310	Martillo Neumatico			1,509.76
68000320	Taladro Hilti T70			8,253.67
68000330	Taladro de bajas revoluciones			1.50
68000340	Tanque de Agua de 10 m3			323,701.16
68000350	Equipo de Oxicorte			4.49
68000360	Equipos para Red Electrica			456,242.77
68000370	Bomba Sumergible Flygt para Red de Agua Industrial			323,701.16
68000380	Bomba Sumergible 37 kw, 200 lps			7.12
68000390	Bomba Sumergible 11.2 kw, 40 lps			7.14
68000400	Bomba Sumergible 2.6 kw, 18 lps			2.38
68000410	Tanque Pulmon de Aire de 5 m3 y 10 m3			248,911.96
70000010	Diesel 2			342,344.41
70000020	Gasolina 90			6,916.45



**Cuadro 12.2. Resumen de evaluación técnica**

<b>Evaluación Técnica</b>	<b>Evaluador Técnico</b>	<b>POSTOR 1</b>	<b>POSTOR 2</b>	<b>POSTOR 3</b>	<b>POSTOR 4</b>	<b>POSTOR 5</b>	<b>POSTOR 6</b>	<b>POSTOR 7</b>	<b>POSTOR 8</b>	<b>POSTOR 9</b>	<b>POSTOR 10</b>
	Evaluador 1:										
	Evaluador 2:										
	Evaluador 3:										
	Evaluador 4:										
	Evaluador 5:										
	Evaluador 6:										
	<b>PUNTUACIÓN</b>										

**Cuadro 12.3. Metodología de evaluación**

<b>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN</b>												
<b>Polinomio de composición (Mejor Oferta Técnica – Económica) Nota Técnica Mínima de 80 puntos (sobre 100)</b>												
<b>Nombre del Proyecto:</b>			<b>Proyecto PET2</b>									
<b>Revisión: 0</b>										<b>Fecha:</b>		
<b>1.1 EVALUACIÓN TÉCNICA</b>		<b>70%</b>	<b>PESO EN EVALUACIÓN GENERAL</b>									
	<b>Aspectos a Evaluar</b>	<b>Puntaje Máximo</b>	<b>Propuesta Postor 1</b>	<b>Propuesta Postor 2</b>	<b>Propuesta Postor 3</b>	<b>Propuesta Postor 4</b>	<b>Propuesta Postor 5</b>	<b>Propuesta Postor 6</b>	<b>Propuesta Postor 7</b>	<b>Propuesta Postor 8</b>	<b>Propuesta Postor 9</b>	<b>Propuesta Postor 10</b>
1	Experiencia de la Empresa de Ingeniería	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Experiencia del personal propuesto para el desarrollo del Proyecto	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Plan de Ejecución para la prestación del Servicio	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Valor agregado en Propuesta	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL PUNTAJE TECNICO</b>		<b>0.00</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PUNTAJE TECNICO PONDERADO</b>			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Comentarios:</b>												
1												
2												
3												

## Anexo 11. Proforma de contrato

### **PROFORMA DE CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS PARA ELABORACIÓN DE LA INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL DE TRASVASE Y PORTALES PARA EL PROYECTO ESPECIAL TÚNEL TRASANDINO-PET2**

Conste por el presente documento, EL CONTRATO DE SERVICIO DE CONSULTORIA, que celebran de una parte ICOSAEDRO SAC, con RUC: N° 202370327129 y domicilio legal en Calle Chinchón 1018, San Isidro Lima, al que para efectos del presente contrato se denominará “EL COMITENTE”, representado por su Gerente General Edwin Cortez Ballesteros, identificado con DNI N°. la otra parte la empresa ....., con RUC N° ....., con domicilio en ..... de la ciudad de.....y debidamente representada por el Sr. (a)....., con DNI N° .....; a quien en adelante se denominará “EL CONSULTOR” bajo los términos y condiciones siguientes:

#### **BASE LEGAL:**

El presente Contrato se celebra conforme a lo previsto en el Decreto Legislativo 295- Código Civil del Perú y las normas de derecho privado vigentes.

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

EL COMITENTE, convocó a la Licitación N° 0392-2021-ICOSAEDRO/AA, para contratar el Servicio para la “Elaboración de la Ingeniería para la Construcción del Túnel de trasvase y portales”, La Unidad de Abastecimientos y Adquisiciones otorgó la Buena Pro en acto de fecha 15 de octubre de 2021, las misma que quedó consentida el 16 de octubre de 2021, y de acuerdo a la documentación presentada por EL CONSULTOR ha quedado expedito para la firma del respectivo contrato.

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

El objeto del presente contrato es el Servicio de Consultoría para la “Elaboración de la Ingeniería para la Construcción del Túnel de trasvase y portales”, de acuerdo a lo expresado en la Bases de la licitación, Términos de Referencia, Propuesta Técnica y Propuesta Económica de EL CONSULTOR y demás documentos de la Licitación,

que debidamente suscritos por EL CONSULTOR forman parte integrante de este contrato, el mismo que NO podrá ser Subcontratado.

**CLÁUSULA TERCERA: DEL MONTO TOTAL CONTRATADO.**

En virtud de lo expuesto en la cláusula anterior EL CONSULTOR se obliga por el presente contrato a culminar el estudio por el monto de su oferta por el sistema A Suma Alzada ascendente a la suma de S/ 5 000 000,00/100 (Cinco Millones y 00/100 NUEVOS SOLES), con precios al mes de Diciembre del dos mil veinte, incluidos impuestos de ley. Se deja expresa constancia que dentro del monto antes indicado están incluidos todos los costos directos e indirectos, tributos, obligaciones laborales y cualquier otro gasto necesario para la culminación del estudio. Asimismo, EL CONSULTOR declara haber tomado conocimiento del lugar del proyecto y revisado los Términos de Referencia, por lo que renuncia expresamente a cualquier reclamación posterior por cualquier omisión en su propuesta.

**CLÁUSULA CUARTA: VIGENCIA DEL CONTRATO**

La vigencia del contrato se extenderá desde el día siguiente de su suscripción hasta la emisión de la conformidad del informe final.

**CLÁUSULA QUINTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO**

El presente contrato está conformado por las Bases, los términos de referencia, la propuesta técnica y la propuesta económica, y los documentos derivados de la licitación que establezcan obligaciones para las partes.

**CLAUSULA SEXTA: FORMA Y PLAZOS DE ENTREGA**

EL CONSULTOR se compromete a desarrollar el servicio en un plazo de 150 días calendario, debiendo entregar la documentación de acuerdo a lo exigido en los Términos de Referencia; la falta de algún componente o documentación en el Informe Final generará la devolución del mismo y se entiende como no presentado. El Informe Final deberá ser aprobado por el Supervisor del estudio y el Gerente de Ingeniería, si existiesen observaciones al mismo, el Consultor deberá de levantar los mismos en un plazo máximo de tres (03) días calendario.

El atraso en la presentación del Informe Final o en el levantamiento de las observaciones, implica la aplicación de la penalidad respectiva.

**CLAUSULA SÉPTIMA: FORMA Y PLAZOS DE PAGO**

Los pagos se distribuirán de la siguiente manera:

**% DE PAGOS      REQUISITOS PARA EL PAGO**

20 %	Aprobación del Informe N° 02:
20 %	Aprobación del Informe N° 03 y 04
60 %	Aprobación del Informe N° 05, 06 y la Ingeniería

Las facturas se expresarán en moneda nacional, debiendo emitirse a nombre de “EL COMITENTE”, con RUC: N° 202370327129 y domicilio legal en Calle Chinchón 1018, San Isidro Lima.

**CLÁUSULA OCTAVA: OBLIGACIONES DEL CONSULTOR**

Para efectos propios de la culminación del estudio materia del presente contrato:

- Las obligaciones, funciones generales y específicas del CONSULTOR están contenidas en los Términos de Referencia, Anexo 1 del presente contrato.
- EL CONSULTOR presentará sus informes ante los órganos competentes de EL COMITENTE.
- EL CONSULTOR será responsable por las omisiones y por los errores cometidos por él, y sus consecuencias durante el desempeño de sus funciones.
- EL CONSULTOR no podrá en ningún caso exonerarse de responsabilidad por los servicios realizados que hubieran sido encontrados deficientes, ni negarse a realizar la subsanación correspondiente.

**CLÁUSULA NOVENA: DE LA INSPECCIÓN DEL SERVICIO**

EL COMITENTE, tendrá el derecho de revisar y controlar la labor del CONSULTOR, en cuanto al cumplimiento de sus funciones y a los alcances del presente contrato, debiendo dar las facilidades del caso.

**CLÁUSULA DÉCIMA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

Cualquiera de las partes, o ambas, pueden poner fin al contrato, por las siguientes causales: incumplimiento reiterado de los Términos de Referencia, retraso en los pagos en forma consecutivas, o por caso fortuito o fuerza mayor. De ser el caso, deberá tomarse en cuenta lo dispuesto en el Código Civil.

**CLÁUSULA DÉCIMO PRIMERA: PENALIDADES**

Si EL CONSULTOR incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del presente contrato, EL COMITENTE aplicará automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto}}{\text{FxPlazo en días}}$$

Donde: F= 0.25

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

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEGUNDA: VINCULO LABORAL**

El presente Contrato no establece vínculo laboral entre EL COMITENTE y EL CONSULTOR, así como el personal que éste designe para efectos de cumplir con el servicio contratado.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: DE LA SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Las controversias derivadas de la ejecución o interpretación del contrato, se resolverá mediante la conciliación, si esta no soluciona la controversia, las partes deben someterse obligatoriamente a un arbitraje, EL COMITENTE propone las siguientes instituciones arbitrales: la Cámara de Comercio de Lima o la Pontificia Universidad Católica del Perú.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: ANEXOS**

Forman parte del presente contrato como anexos, los siguientes documentos:

Anexo 1: Términos de Referencia.

Anexo 2: Propuesta Técnica.

Anexo 3: Propuesta Económica

#### **CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: DISPOSICIONES DIVERSAS**

En caso de discrepancia en la interpretación de los documentos del presente Contrato, los cuales se complementan entre sí, la prelación de los documentos que lo integran es la siguiente:

- a. Las presentes estipulaciones contractuales.
- b. Los Términos de Referencia.
- c. La Propuesta Técnica y la Propuesta Económica formuladas por EL CONSULTOR.

Para todo lo relacionado con la consultoría que no esté expresamente contemplado en el presente Contrato, regirán las disposiciones de los Términos de Referencia.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: DISPOSICIONES FINALES**

Las partes señalan como domicilio el indicado en la parte introductoria de este contrato, en el que darán por válidas las notificaciones que se intercambien. En el caso de cambio de domicilio, deberá dar aviso previamente a la otra parte mediante Carta Notarial cursada al domicilio indicado con quince días de anticipación. Ambas partes, de común acuerdo en todo lo establecido en señal de conformidad, firman a continuación en el distrito de San Isidro, a los ..... días del mes de..... del año 2021.

---

**“EL COMITENTE”**

---

**“EL CONSULTOR”**