

UNIVERSIDAD ESAN



Construcción de la Presa de Agua San Gabriel

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

Cesar Andres Arrunategui Saavedra

Dayana Seyla Duran Cardenas

Ecmias Eduardo Fernandez Galvez

Jorge Brito Gomez Villon

Andres Camilo Reategui Chavez

Programa de Maestría en Project Management 2020-1


Lima, 8 de septiembre del 2022

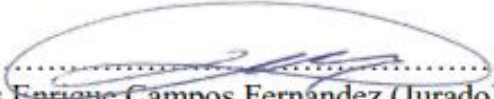
Este trabajo de investigación


Construcción de la Presa de Agua San Gabriel

ha sido aprobada

Por


Marisa Andrea Lostumbo (Jurado)


Luis Enrique Campos Fernández (Jurado)


Edilberto Casas Urrunaga (Asesor)


Luis Balló Torres (Asesor)

Universidad ESAN

2022

A mi familia entera, por siempre estar para mí en todo momento. Y en especial a Mary y Cesar por quererme como a un hijo e inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

Cesar Andres Arrunategui Saavedra

A mis queridos padres Flora y Raúl, a mis queridos suegros y a mi amado esposo que constituye la fuerza y razón que me impulsa a seguir adelante para hacer realidad los objetivos trazados.

Dayana Seyla Duran Cárdenas

A mis padres, familia y mi esposa que siempre me han dado su amor y apoyo incondicional, en especial a mi difunta abuela Maria Mercedes Luna Saavedra que llevaré siempre en mi corazón.

Ecmias Eduardo Fernández Gálvez

Me siento agradecido sobre todo con Dios y mi familia, por acompañarme siempre y sembrar en mí pilares para seguir adelante y no dejar de perseguir mis sueños, además de poder dedicarles este trabajo que con mucho esfuerzo y esmero me llena de satisfacción y orgullo haber logrado esta meta en la trayectoria de mi vida.

Jorge Gómez Villón

A mis padres y a mi hermana, por darme siempre su apoyo y por un futuro prometedor, siempre mirando hacia adelante.

Andrés Camilo Reátegui Chávez

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II.GENERALIDADES	2
2.1. OBJETIVO GENERAL	2
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
2.3. JUSTIFICACIÓN	2
2.4. ALCANCE.....	2
2.5. RESTRICCIONES, LIMITACIONES.....	3
2.5.1. Restricciones	3
2.5.2. Limitaciones.....	3
CAPÍTULO III.MARCO METODOLÓGICO.....	5
3.1. REQUERIMIENTOS INICIALES	5
3.2. CONOCIMIENTO DEL CONTEXTO	5
3.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3.4. FORMULACIÓN DEL PROYECTO.....	6
3.5. PROCESO DE ANÁLISIS.....	6
3.5.1. Definición del tema	6
3.5.2. Búsqueda de información	6
3.5.3. Análisis y síntrabajo de investigación	7
3.5.4. Conclusión y uso	7
3.6. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	7
CAPÍTULO IV.MARCO TEÓRICO.....	8
4.1. DEFINICIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS	8
4.1.1. Proyecto	8
4.1.2. Ciclo de vida del proyecto	8
4.1.3. Factores críticos de éxito.....	8
4.1.4. Project Charter	8
4.2. ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	8
4.2.1. Gestión de la integración.....	9
4.2.2. Gestión del alcance	9
4.2.3. Gestión del cronograma	9
4.2.4. Gestión de los costos.....	9
4.2.5. Gestión de la calidad	9
4.2.6. Gestión de los recursos	9
4.2.7. Gestión de las comunicaciones	9

4.2.8.	<i>Gestión de los riesgos</i>	10
4.2.9.	<i>Gestión de las adquisiciones</i>	10
4.2.10.	<i>Gestión de los interesados</i>	10
4.3.	HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA ELABORAR EL MARCO REFERENCIAL	10
4.3.1.	<i>Análisis de PESTEL</i>	10
4.3.2.	<i>Análisis FODA</i>	11
4.4.	HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA REALIZAR LA PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	11
4.4.1.	<i>Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)</i>	11
4.4.2.	<i>Estructura de Desglose de la Organización (OBS)</i>	11
4.4.3.	<i>Matriz RACI</i>	11
4.4.4.	<i>Cadena de Valor</i>	11
4.4.5.	<i>Juicio de Expertos</i>	12
4.4.6.	<i>Tormenta de ideas</i>	12
4.5.	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS	12
4.5.1.	<i>Microsoft Project</i>	12
4.5.2.	<i>WBS Chart Pro</i>	12
CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL		13
5.1.	ANÁLISIS DEL ENTORNO	13
5.1.1.	<i>Contexto político</i>	13
5.1.2.	<i>Contexto económico</i>	14
5.1.3.	<i>Contexto social</i>	17
5.1.4.	<i>Contexto tecnológico</i>	18
5.1.5.	<i>Contexto Ecológico</i>	19
5.1.6.	<i>Contexto Legal</i>	20
5.2.	DESCRIPCIÓN DEL SECTOR	20
5.3.	PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	21
5.3.1.	<i>Datos de la empresa</i>	21
5.3.2.	<i>Organigrama</i>	22
5.3.3.	<i>Estructura física</i>	24
5.3.4.	<i>Tamaño de empresa</i>	24
5.3.5.	<i>Cadena de valor</i>	24
5.3.6.	<i>Perfil estratégico</i>	25
5.3.7.	<i>Stakeholders</i>	27
5.4.	ENCAJE DEL PROYECTO	28
5.4.1.	<i>Naturaleza del proyecto</i>	28

5.4.2.	<i>Selección de proyectos</i>	29
5.4.3.	<i>Estudios previos</i>	32
5.4.4.	<i>Alineación del proyecto en la empresa</i>	32
5.4.5.	<i>Identificación del cliente</i>	33
5.4.6.	<i>Normativa aplicable</i>	33
CAPÍTULO VI.INICIO DEL PROYECTO.....		35
6.1.	ACTA DE CONSTITUCIÓN.....	35
6.2.	PLAN DE GESTIÓN DE LOS STAKEHOLDERS	37
6.2.1.	<i>Análisis</i>	37
6.2.2.	<i>Plan de acción</i>	43
CAPÍTULO VII.PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....		48
7.1.	ENFOQUE	48
7.1.1.	<i>Líneas generales de actuación</i>	48
7.1.2.	<i>Objetivos</i>	49
7.1.3.	<i>Factores críticos de éxito</i>	49
7.1.4.	<i>Fases del proyecto</i>	51
7.2.	PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE.....	52
7.2.1.	<i>Alcance del proyecto</i>	52
7.2.2.	<i>Alcance del producto</i>	56
7.2.3.	<i>Diccionario de la WBS</i>	60
7.3.	PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	61
7.3.1.	<i>Lista de actividades</i>	62
7.3.2.	<i>Plan de hitos</i>	62
7.3.3.	<i>Cronograma</i>	63
7.3.4.	<i>Camino crítico</i>	66
7.4.	PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	70
7.4.1.	<i>Presupuesto del proyecto</i>	70
7.4.2.	<i>Análisis de los resultados</i>	71
7.4.3.	<i>Curva S</i>	73
7.4.4.	<i>Financiación</i>	73
7.5.	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	74
7.5.1.	<i>Plan de control de calidad</i>	75
7.5.2.	<i>Gestión de la calidad</i>	79
7.6.	PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS	80
7.6.1.	<i>Estructura organizativa del proyecto (OBS)</i>	80
7.6.2.	<i>Descripción del trabajo</i>	82

7.6.3.	<i>Matriz RACI</i>	83
7.6.4.	<i>Plan de utilización de los recursos</i>	86
7.7.	PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES.....	91
7.7.1.	<i>Estrategia de comunicación</i>	92
7.7.2.	<i>Necesidades de Comunicación</i>	92
7.7.3.	<i>Resumen</i>	95
7.8.	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	98
7.8.1.	<i>Identificación de riesgos</i>	98
7.8.2.	<i>Análisis cualitativo</i>	101
7.8.3.	<i>Plan de respuesta</i>	106
7.8.4.	<i>Reservas</i>	113
7.8.5.	<i>Ficha de riesgos</i>	114
7.9.	PLAN DE GESTIÓN DE COMPRAS	115
7.9.1.	<i>Estrategia de contratación</i>	115
7.9.2.	<i>Identificación de los paquetes de compra</i>	117
7.9.3.	<i>Documentos de compra</i>	119
7.9.4.	<i>Contrato</i>	122
7.10.	COMPONENTES ADICIONALES	125
7.10.1.	<i>Planes de transición y transferencia</i>	125
7.10.2.	<i>Sistema de control de cambios</i>	131
7.10.3.	<i>Evaluación del éxito del proyecto</i>	134
7.10.4.	<i>Lecciones aprendidas</i>	138
	CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO	140
8.1.	CRÍTICA DEL TRABAJO REALIZADO	140
8.1.1.	<i>Crítica del Trabajo Realizado</i>	140
8.1.2.	<i>Problemas encontrados</i>	140
8.2.	LECCIONES APRENDIDAS DEL TRABAJO EN GRUPO	141
8.2.1.	<i>Organización del Equipo</i>	141
8.2.2.	<i>Análisis de Participación de Cada Miembro</i>	142
8.2.3.	<i>Gestión de Conflicto</i>	143
8.3.	TÉCNICAS UTILIZADAS PARA GESTIONAR EL PROYECTO	143
8.4.	PUNTOS FUERTES Y ÁREAS DE MEJORA	143
	CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES	145
	CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES.....	146
	GLOSARIO DE TERMINOS.....	147
	ANEXOS.....	148

I. MATRIZ RACI DEL PROYECTO	148
II. LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	153
III. CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....	166
IV. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	178
BIBLIOGRAFÍA.....	189

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5. 1 – Cronograma de proyectos San Gabriel	29
Tabla 5. 2– Criterio de Selección de Proyectos	30
Tabla 5. 3 – Escala de Impacto	31
Tabla 5. 4 – Escala de Relación	31
Tabla 5. 5 – Escala de Similitud	31
Tabla 5. 6 – Resumen de Puntuación	32
Tabla 5. 7 - Comparativa de ingresos de CMBSAA de los años 2020, 2019 y 2018	33
Tabla 6. 1 – Acta de constitución	34
Tabla 6. 2 – Lista de stakeholders internos	36
Tabla 6. 3 – Lista de stakeholders externos	37
Tabla 6. 4 – Clasificación de stakeholders internos	38
Tabla 6. 5 – Clasificación de stakeholders externos	40
Tabla 6. 6 – Plan de acción para stakeholders internos	42
Tabla 6. 7 – Plan de acción para stakeholders externos	44
Tabla 7. 1 - Objetivos del Proyecto	47
Tabla 7. 2 - Factores críticos de éxito del proyecto	47
Tabla 7. 3 - Descripción de paquetes de trabajo.	52
Tabla 7. 4 - Alcance del producto	55
Tabla 7. 5 - Diccionario para el paquete de trabajo de Nivelación	58
Tabla 7. 6 - Diccionario para el paquete de trabajo del Aliviadero de emergencia	59
Tabla 7. 7 - Diccionario para el paquete de trabajo del EIA	59
Tabla 7. 8 - Lista de actividades	60
Tabla 7. 9 - Tabla de hitos	61
Tabla 7. 10 - Resumen de presupuesto del proyecto	68
Tabla 7. 11 – Condiciones de financiamiento	72
Tabla 7. 12 – Cuadro de servicio de la deuda	72
Tabla 7. 13 – Plan de control de calidad	74
Tabla 7. 14 – Resumen de frecuencias mínimas de ensayos de control de la calidad de concreto	76
Tabla 7. 15 – Ficha de mejoramiento de proceso	77
Tabla 7. 16 – Descripción del trabajo	80
Tabla 7. 17 - Matriz RACI de la fase de construcción	82
Tabla 7. 18 - Cuadro de incorporación y liberación de recursos	85
Tabla 7. 19 - Participación de recursos por fases	86
Tabla 7. 20 - Participación de Supervisor de Ingeniería en el proyecto	87
Tabla 7. 21 - Participación del Asistente de compras en el proyecto	88
Tabla 7. 22 - Necesidad de información de stakeholders internos	91
Tabla 7. 23 - Necesidad de información de stakeholders externos	92
Tabla 7. 24 - Cuadro resumen de comunicación del proyecto	93
Tabla 7. 25 - Calendario de reuniones del mes de febrero del año 2022	95

Tabla 7. 26 - Lista de riesgos del proyecto	97
Tabla 7. 27 – Escala de impactos de riesgo	99
Tabla 7. 28 – Matriz probabilidad - impacto	99
Tabla 7. 29 – Leyenda del impacto	99
Tabla 7. 30 – Matriz de probabilidad, impacto y gravedad con riesgos del proyecto	100
Tabla 7. 31 – Registro de riesgos en matriz	102
Tabla 7. 32 – Ranking de riesgos	102
Tabla 7. 33 – Pérdidas esperadas de riesgos identificados	104
Tabla 7. 34 – Riesgos aceptados	107
Tabla 7. 35 – Medidas preventivas para riesgos administrados	108
Tabla 7. 36 – Medidas correctivas	110
Tabla 7. 37 – Reserva de contingencia	111
Tabla 7. 38 – Presupuesto resumen con margen de gestión	111
Tabla 7. 39 – Ficha de riesgo	112
Tabla 7. 40 – Paquete de compras construcción	115
Tabla 7. 41 – Paquete de compras estudios y licencias	116
Tabla 7. 42 – Paquete de compras pruebas integrales	117
Tabla 7. 43 – Paquete de compras pruebas integrales	119
Tabla 7. 44 – Entregables por planificación del proyecto	125
Tabla 7. 45 – Entregables por fase de ingeniería del proyecto	125
Tabla 7. 46 – Entregables por fase de desarrollo de estudios	126
Tabla 7. 47 – Entregables por fase de construcción	126
Tabla 7. 48 – Entregables por pruebas integrales	127
Tabla 7. 49 – Ficha de solicitud de cambio	132
Tabla 7. 50 – Ficha de evaluación del éxito del proyecto	133
Tabla 7. 51 – Ficha de evaluación de satisfacción del cliente	134
Tabla 7. 52 – Tabla de valoración en satisfacción del cliente	135
Tabla 7. 53 – Ficha de evaluación del equipo	135
Tabla 7. 53 – Ficha de lecciones aprendidas	137
Tabla 8. 1 – Resultado Crítica de Trabajo Realizado	138
Tabla 8. 2 – Evaluación de los miembros del equipo	140

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5. 1- Organigrama gerencial de la empresa Suricatos	23
Figura 5. 2 – Ubicación de la Empresa Suricatos	24
Figura 5. 3 - Cadena de valor de Suricatos	25
Figura 5. 4 – FODA de la empresa Suricatos	26
Figura 5. 5– Programa de Proyectos – San Gabriel	28
Figura 5. 6 – Ubicación del proyecto	29
Figura 6. 1 - Matriz poder - interés de stakeholders internos	39
Figura 6. 1 - Matriz poder - interés de stakeholders externos	41
Figura 7. 1 - Ciclo de vida y fases del proyecto	49
Figura 7. 2 - EDT del proyecto	51
Figura 7. 3 – Plan de Hitos	61
Figura 7. 4 – Cronograma resumen del proyecto	63
Figura 7. 5 – Camino crítico del proyecto	65
Figura 7. 6 – Distribución de costo por partida del proyecto	69
Figura 7. 7 – Descomposición de la partida construcción del proyecto	70
Figura 7. 8 – Descomposición de la subpartida Obras Civiles	70
Figura 7. 9 – Curva S del costo directo del proyecto (en millones de dólares)	71
Figura 7. 10 – OBS	79
Figura 7. 11 – Curva de horas de trabajo por mes	86
Figura 7. 12 – RBS	96
Figura 7. 13 – Mapa de riesgos del proyecto	106
Figura 7. 14 – Proceso de adquisición	114
Figura 7. 15 – Principales fases del proyecto	124
Figura 7. 16 – Flujo de control de cambios	130
Figura 7. 17 – Comité de control de cambios	131
Figura 8. 1 - Grupo interdisciplinario	139

CESAR ANDRES ARRUNATEGUI SAAVEDRA

Arquitecto colegiado, maestrando por las Universidades Ramón LLul - España y Esan - Perú en la especialidad de Project Management. En la actualidad laboro de manera independiente realizando consultoría para proyectos de construcción bajo enfoque el PMBOK, diseño arquitectónico y supervisión de obras privadas.

Mis conocimientos se extienden a; dirección y gestión de proyectos de implementación de infraestructura de telecomunicaciones, espacios educativos, elaboración de expedientes técnicos para infraestructura comercial y residencial, expropiación de predios, tecnología de sellado cortafuego e impermeabilización, supervisión y residencia de obra.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

Maestría en Project Management

2019 - Actualidad

IL3 - UNIVERSITAT DE BARCELONA

Postgrado en Arquitectura Bioclimática y Cooperación Internacional

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Arquitecto

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Jul.17 – Actualidad, **CARRASCO ARRUNATEGUI PARTNERS**, Gerente General - Design Manager, gerente general y supervisor de obras privadas, diseñador principal para obra nueva y remodelaciones del sector residencial, comercial y otros, control de Proyectos y consultorías bajo enfoque del PMBOK.

Oct.19 – Oct.21, **ANDESAT PERU SAC**, Gerente de Implementación - Project Manager, gerente del área de implementación para el despliegue de soluciones tecnológicas satelitales y celulares en zonas rurales del Perú, control de proyectos bajo enfoque PMBOK, diseño de solución de torre de telecomunicaciones para nodo B, diseñador de soluciones para antenas satelitales planas en transporte

ferroviario.

Set.17 – Ene. 19, **MINISTERIO DE EDUCACIÓN**, Especialista de Espacios Educativos para la Dirección de Educación Primaria, revisión y validación de las Normas técnicas para el diseño de infraestructura educativa, planificación para la implementación de los espacios educativos en instituciones educativas con bajos resultados según la ECE, supervisión de infraestructura educativa para instituciones educativas del nivel primaria.

Mar.16 – Feb.17, **RUTAS DE LIMA S.A.C**, Arquitecto – Rutas de Lima, levantamiento y análisis de información para la elaboración de expedientes técnicos de diagnóstico físico legal de predios a expropiar, planificación y supervisión del proceso de desmontaje y demolición de edificaciones, gestión para la celeridad en la entrega de valores de tasación de predios por parte de la Dirección de Construcción del Ministerio de Vivienda.

Mar.15 – Actualidad, **NET CORPORACION S.A.C**, Arquitecto de Acabados para Impermeabilización y Sellados Corta-fuego, diseño de propuesta de acabados de seguridad para proyectos comerciales en etapas de anteproyecto, supervisor de calidad (revestimiento con material para protección pasiva cortafuego) para la etapa de ejecución y construcción de proyectos del sector retail.

Feb.14 – Feb.15, **D+M ARQUITECTOS S.A.C.**, Arquitecto, levantamiento de edificaciones para futuros procesos de remodelación y adecuación – arquitectura carcelaria, asistente principal del área de arquitectura- elaboración de expedientes técnicos, encargado de elaborar el plan de trabajo para el cumplimiento de proyectos.

Set.13 – Dic.13, **INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA**

(INEI), Jefe de Brigada - I Censo infraestructura Educativa – Sullana, Analicé, aprobé y adapté el programa de rutas a la realidad geográfica, realicé el

levantamiento físico del local escolar y supervisé los avances de los evaluadores técnicos, informé semanal y mensual de los progresos del proyecto.

Jun.10 – Jul.13, **CONSTRUCTORA RIMA S.C.R.L**, Residente de Obra – Proyectista, Supervisé y controlé del proceso constructivo, tiempos, presupuesto y costos, así mismo planifiqué los recursos de las obras, Compatibilicé planos y preparación de expedientes para las licencias, elaboré propuestas de acabados y supervisé la ejecución.

DAYANA SEYLA DURAN CÁRDENAS

Ingeniería Civil con especialización en Geotecnia, cuento con 20 años de experiencia laboral realizando proyectos de ingeniería. Como ingeniero civil he liderado proyectos de construcción en el sector minero. Durante los últimos años me he encargado de la Superintendencia de Proyectos reportando directamente a la Gerencia de Operaciones, cumpliendo con mis funciones de manera eficiente.

FORMACIÓN PROFESIONAL

AUSTRALASIAN INSTITUTE OF MINING AND METALLURGY

Tailing Managment Actualidad

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

Maestría en Project Management 2019-Actualidad

GERENS

Diplomado en Gestión Minera 2019

CENTRUM PONTIFICIA UNIVERSIDAD LA CATÓLICA DEL PERÚ

Diplomado en Gerencia de Proyectos y Calidad 2012

CAMARA MINERA DEL PERÚ

Diplomado en Ingeniería Geotécnica 2010

CAMARA MINERA DEL PERÚ

Diplomado en Estabilidad de Taludes 2010

UNIVERSIDAD JOSE CARLOS MARIATEGUI

Ingeniero Civil 1998 - 2002

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Ene. 2020 - Actualidad. Compañía de Minas Buenaventura S.A.A. Jefe Corporativo de Proyectos Geotécnicos, brindar soporte de servicios de gestión de ingeniería, estándares y experiencia según las políticas, procedimientos y prácticas de gestión de proyectos en Buenaventura; asimismo, brindar soporte en la coordinación de los estudios de proyectos encargados a la Dirección de Desarrollo, entre el cliente

interno y el consultor. Como participar en la identificación de oportunidades para optimizar los estudios maximizando el valor para el negocio.

May. 2019 - Ene.2020. Volcan Compañía Minera S.A., Superintendente de Proyecto Chungar, responsable del área de la Unidad Chungar de la corporación Volcan, reportar a la Gerencia de Operaciones los proyectos de superficie y mina (relaveras, ampliaciones de planta, plan de cierre, obras civiles en interior mina y sistemas de bombeos). Responsable del Capex y Opex del área como del gerenciamiento de los proyectos desde la ingeniería hasta la puesta en marcha.

Oct. 2018 – Abr. 2019. Minera Las Bambas. Superintendente de Proyecto Ferrobamba, brindar soporte de servicios de gestión de ingeniería, estándares y experiencia según los políticas, procedimientos y prácticas de gestión de proyectos en Las Bambas; asimismo, brindar soporte en la coordinación de los estudios de proyectos encargados a la Gerencia de Desarrollo, entre el cliente interno, el consultor y Desarrollo; como participar en la identificación de oportunidades para optimizar los estudios maximizando el valor para el negocio.

Mar. 2014 – Oct. 2018. Volcan Compañía Minera S.A.A., Superintendente de Proyectos, responsable del área de las Unidad San Cristóbal y Carahuacra, reportar a la Gerencia de Operaciones los proyectos de superficie y mina (relaveras, ampliaciones de planta, plan de cierre, obras civiles en interior mina y sistemas de bombeos). Responsable del Capex y Opex del área como del gerenciamiento de los proyectos desde la ingeniería hasta la puesta en marcha.

Mar. 2013 – Mar. 2014. Nyrstar Ancash Perú. Jefe de Proyectos, encargados de la Superintendencia de Proyectos. Basados en la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a un amplio rango de actividades en orden a lograr cumplir con los requerimientos de un proyecto en particular. Realizando la Administración de Proyecto en los siguientes procesos: Ante-proyecto, Planificación, Ejecución, Control y Supervisión y Cierre.

May. 2010 - Ene. 2013. Volcan Compañía Minera S.A.A. Jefe de Proyectos, gerenciado la construcción de la presa de relaves Animón, dando soporte al área

técnica y Gerencia de los Proyectos que la Superintendencia de proyectos ejecuta, basados en el PMI.

Ene. 2010 – May. 2010. Buenaventura Ingenieros S.A. Ingeniero Civil Geotécnico Senior, responsable de proyectos y estudios geotécnicos, para la construcción e instalaciones en obras como: presas de relaves en la supervisión de Perforaciones diamantinas, logueo de testigos, ensayos Lugeon - Lefranc y de carga puntual. Instalación de piezómetros casagrande, y del Aseguramiento del Control de calidad en perforaciones.

Oct. 2006 – Dic. 2010. Golder Associates Perú S.A. Ingeniero Civil, participado en proyectos y estudios geotécnicos, para la construcción e instalaciones mineras como: Antamina, Milpo, Chungar en obras como: presas de relaves, de agua y canales, ensayos de carga cíclica, supervisión de las Perforaciones diamantinas, logueo de testigos, ensayos Lugeon - Lefranc y de carga puntual. Instalación de piezómetros cuerda vibrante y Casa Grande, y del Aseguramiento del Control de Calidad en perforaciones e inyecciones de cemento (Grouting) o en diversos Proyectos de Presas para Relaves.

Mar. 2004b – Oct. 2006. Geotécnica S.A.C. Asistente de Gerencia, encargada de Oficina Técnica, laboratorio, asistente del residente de obra y encargada de la residencia de Obras (Recopilación de toda la información y elaboración de registros) y ejecución de los proyectos.

Ene. 2002 – Mar. 2004, Gobierno Regional de Moquegua, Asistente de Gerencia, encargada temporalmente de la residencia de Obras, ejecución de los proyectos, seguimiento de los proyectos y elaboración de informes finales.

ECMIAS EDUARDO FERNÁNDEZ GALVEZ

Ingeniero de Computación y Sistemas, creativo, proactivo, con fuertes habilidades de trabajo en equipo y liderazgo, cuento con más de 7 años de experiencia laboral realizando proyectos de ingeniería de software. Como ingeniero de Sistemas, me he destacado por mi desempeño, análisis de alternativas informáticas, cumplimiento con los objetivos organizacionales, aplicando liderazgo en los equipos de trabajo buscando siempre la mejora continua y de manera eficiente. Aspiración de desarrollo profesional en gerencia de proyectos.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

Maestría en Project Management 2019-Actualidad

UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES

Titulado en Ing. De Computación y Sistemas –CIP 242803 2008 – 2014

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Ene. 2022-Actualidad DJL Business And Systems. Lider de Proyectos WEB, responsable de gestionar, analizar e implementar los requerimientos de software de los proyectos bajo los estándares PMBOK y SCRUM, liderar equipos de trabajo para el cumplimiento de los objetivos de los proyectos, elaborar la documentación necesaria para la transferencia del software con el cliente AUNA.

Ene. 2016- Dic.2021 DJL Business And Systems. Analista Programador Senior, responsable de la implementación de proyectos de software bajo un enfoque Agil SCRUM, usando tecnologías SAP, SCP Hanna, AWS, SpringBoot ,JWT,OAuth, ADF ,Angular,AWS, JAVA,Weblogic y Oracle, captura de requerimientos de los usuarios finales y capacitacion e induccion a los sistemas implementados con el cliente AUNA.

Ene. 2014- Dic.2016 DJL Business And Systems. Analista Programador Junior, responsable de la implementación de proyectos de software abajo un enfoque bajo tecnologías

ADF, Oracle, JAVA, Weblogic, SOAP, Servelets, Jasper, realizando testing de estrés y seguridad de la información así como captura de requerimientos con el usuario final.

Ene. 2013- Dic. 2013. Universidad San Martín de Porres –FIA. Asistente de Ing. de Comp. y Sistemas, en el área Laboratorio de Micro-computación y Tecnologías (MICROTEC), Desarrollando funciones de analista generando propuestas de proyectos para el área, además de funciones de gestión de los laboratorios; participando en el concurso de Proyectos de FIA DATA quedando en el 2° Puesto con el Proyecto “Sistema de Gestión de Laboratorios –SYSLAB”.

JORGE BRITO GÓMEZ VILLÓN

Ingeniero Civil Semi Senior Especialista en Control de Tiempo y Costos, Experto en Primavera P6 además de contar con experiencia en múltiples proyectos de construcción e ingeniería en el Sector Minero, con Colegiatura CIP 173646 titulado de la Universidad Privada San Pedro Chimbote, Mi experiencia me permite resolver con capacidad, eficiencia y liderazgo todo tipo de problema emergente en el día a día en la Industria de la Construcción.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN Graduate School of Business

Maestría, Project Management 2020-Actualidad

Universidad Nacional de Piura

Especialización en Ingeniería Vial de Carreteras, Puentes y Túneles., Ingeniería Civil
2019

BSG Institute

Managing Projects in Primavera P6 Professional Rel 8.0 2018

Universidad Privada San Pedro

Ingeniero Civil 2009- 2013

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Abr. 2022-Actualidad ILF Consulting Engineers. Controlador de Proyectos, realizar el seguimiento y control del proyecto de la Elaboración de la Ingeniería del Acceso Exploratorio - Antamina, en el que consiste desarrollar la Fase Conceptual, Fase Pre-Factibilidad y Fase Factibilidad. Elaboración, Análisis y Revisión de Cronogramas, CAPEX, OPEX, Formatos de Costos para caso de Negocio. Elaboración de Solicitudes de Cambio, RFI, Requerimiento de Clientes, entre otros documentos que la Gerencia lo necesite.

Jul. 2021- Mar. 2022 Agua Energía y Minería Ingenieros Perú. Coordinador de Proyectos, realizar la coordinación total del proyecto Elaboración del Expediente

Técnico Represa de Agua Yanapujio. Seguimiento a los Especialistas para la presentación de los Entregables según el TDR. Control Económico del proyecto a través de índices de desempeño.

Feb. 2018 – Feb. 2021 Bardon Ingeniería SAC. Controlador de Proyectos, realizar el Seguimiento y Control de la cartera de proyectos que la empresa desarrollaba como Socio Estratégico dentro de las instalaciones de la Compañía Minera Antamina. Los Proyectos que se desarrollaron fueron de movimiento de tierras, construcción de accesos y plataformas, diques, mantenimiento de carreteras, pozas sedimentadoras, proyectos de obras civiles, mecánico-eléctricos

Jul. 2017 – Ene. 2018 RSC Multiservicios SAC. Controlador de Proyectos, realizar el Seguimiento y Control del proyecto Construcción de Anillos de Cimentación para Tanques Mineroductos para la Compañía Minera Antamina. Realicé los Estados de Pago, Reportes Diarios, Semanales y Mensuales, Elaboración de RFI, control de procura, entre otros.

Ene. 2017 – Abr. 2017 Trujillo & Magari. Ingeniero Projectista, brindé apoyo como ingeniero especialista en Planeamiento y costos, realizando la elaboración de cronogramas, metrados, presupuestos, valorizaciones, memorias descriptivas de diversos proyectos como saneamiento, carreteras y edificaciones.

Jun. 2016 – Oct. 2016 Foncodes Huaraz. Asistente de Supervisión, brindé apoyo como asistente de supervisión, realizando el control del contratista tanto en tiempo y costos. Elaboré diversos informes de seguimiento, revisé los informes quincenales y mensuales. Realicé visitas periódicas en el sitio del proyecto.

Feb. 2016 – Jun. 2016 Trujillo & Magari. Ingeniero Projectista, brindé apoyo como ingeniero especialista en Planeamiento y costos, realizando la elaboración de cronogramas, metrados, presupuestos, valorizaciones, memorias descriptivas de diversos proyectos como saneamiento, carreteras y edificaciones.

Ago. 2015 – Feb. 2016 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
Asistente de Supervisión, brindé apoyo como asistente de supervisión en el proyecto de Construcción de un Tambo en Fernando Rosas Loreto, realizando el control del contratista tanto en tiempo, costos y calidad. Elaboré diversos informes de seguimiento, revisé los informes quincenales y mensuales. Realicé visitas periódicas en el sitio del proyecto.

ANDRES CAMILO REÁTEGUI CHÁVEZ

Arquitecto Colegiado CAP 22450 titulado de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas UPC, perteneciente al quinto y décimo superior durante toda la carrera, con conocimiento y manejo de programas de computación, diseño y especializaciones en la carrera. Con capacidad para adaptarse al trabajo en equipo, al trabajo bajo presión, estableciendo buenas relaciones a todo nivel. Orientado hacia la realización de proyectos arquitectónicos.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

Maestría en Project Management

2019-Actualidad

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS UPC

Titulado en Arquitectura –CIP 24450

2017 – 2020

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Dic. 2022-Actualidad **Reátegui Arquitectos Sac.** Gerente de Proyectos, supervisor de obras privadas para viviendas unifamiliares, gestionar la construcción para obra nueva, remodelaciones y ampliaciones. Implementación de la metodología del PMBOK en proyectos para el mejoramiento de la eficiencia en tiempo, costos y rendimientos en la obra.

Ene. 2021 – Dic 202. **Línea Studio Sac.** Residente de Obras, supervisor en el avance de obras para viviendas unifamiliares, realizando el metrado de materiales y costos durante la construcción de viviendas. Elaboré diversos informes de seguimientos y gestioné directamente con clientes y contratistas.

Feb. 2019 – Agos. 2020. **Municipalidad de San Borja.** Supervisor de Obras Privadas, revisor de expedientes en edificación nueva, demolición, ampliación y remodelación. Supervisor en Seguridad de Obras basado en la norma G.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de investigación hemos realizado la planificación del proyecto, detallando el enfoque y el plan de gestión de alcance del proyecto.

Respecto al enfoque desarrollaremos las líneas generales sobre la cual se basará toda la planificación, luego los objetivos a fin de evaluar si los resultados obtenidos promoverán el cumplimiento de la meta, los factores críticos de éxito para hacer un seguimiento y tomar acción oportuna en caso alguno no se cumpla y pueda afectar el éxito del proyecto y finalmente mostraremos el ciclo de vida donde se presentará la relación de fase a fase, así como los principales hitos del proyecto.

Respecto al plan de gestión de alcance, vamos a identificar todo aquello que forma parte del trabajo a realizar y también aquello que no debemos considerar debido que no forma parte del proyecto. En el desarrollo de la WBS presentamos de manera global y práctica un panorama general del trabajo a realizar en el proyecto, y donde llegamos hasta el cuarto nivel. Luego hemos procedido a describir los paquetes de trabajo y detallar todo el alcance del producto. Finalmente hemos desarrollado el diccionario de la WBS para 03 principales paquetes de trabajo, donde podemos apreciar que el paquete Nivelación tiene un impacto bastante importante en el presupuesto por lo que debemos realizar un seguimiento exhaustivo durante su desarrollo.

En cuanto a los recursos y las comunicaciones, desarrollamos la estructura organizativa del proyecto a fin de mostrar de manera ordenada como se clasifican todos los miembros del proyecto en 04 grupos (comité de seguimiento, comité de cambios, equipo de gestión y equipo de trabajo). Utilizamos la herramienta RACI para indicar la responsabilidad de cada miembro del proyecto respecto a cada entregable. En cuanto a las comunicaciones, determinamos que para los stakeholders externos siempre utilizaremos los medios formales (cartas, oficios, entre otros) y para comunicarnos con stakeholders internos usaremos medios formales e informales (estos últimos son mensaje de texto, whatsapp, entre otros)

Respecto al cronograma del proyecto, hemos descompuesto cada paquete de trabajo de la EDT en lista de actividades, para luego secuenciarlas, asignar los

recursos y estimar la duración. Finalmente hemos determinado un total de 14 hitos los cuales nos ayudaron a realizar un control más preciso en el avance del proyecto.

En el apartado de gestión de calidad, desarrollamos una ficha de mejora de los procedimientos, enfocándonos en la gestión del proyecto.

En cuanto a los costos, determinamos que la partida de la construcción representa el 85% del total del costo directo del proyecto.

En cuanto a la gestión de compras, se determinaron 03 paquetes de compras, donde desarrollamos el paquete de construcción por ser el más importante en cuanto al gasto.

Respecto a la gestión de riesgos, se han definido 05 categorías en la estructura de desglose de riesgos. De un total de 15 riesgos identificados, se han administrado 12, determinando acciones preventivas y correctivas.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La minería es uno de los sectores con gran antigüedad en el Perú, esto nos pone entre los principales productores de minerales a nivel mundial. En tal índole en este sector se involucra siempre a las comunidades al proyecto, siendo estos afectados indirectamente por la minería. Es por eso, que la política peruana exige que se realicen proyectos sociales entre el grupo minera y los pobladores, para que estos no sean perjudicados.

Para poder ejecutar proyectos que comparten un fin social, se tienen que planificar para que pueda cumplir tanto con el presupuesto y los plazos fijados para su ejecución. Es así, que para poder ejecutar dichos proyectos se deben trabajar bajo los estándares de calidad a nivel internacional, de esa forma obtener los resultados que se espera del proyecto. De la misma forma, se debe tener siempre en consideración los riesgos y las posibles amenazas que puedan surgir durante la ejecución de la misma para de esa forma poder formular planes que puedan mitigarlos.

Cuando se genera un proyecto, este no solo debe enfocar en generar ingresos a la misma empresa, este también debe buscar beneficiar a los pobladores y comunidades cercanas que están viviendo limítrofe a estos grandes proyectos. Es por eso que Buenaventura desea implementar su gran proyecto de la presa de San Gabriel, en el cual su principal función será beneficiar a los agricultores de la zona que van a poder gozar de agua hasta en momentos de sequía para sus cultivos. Otro de los grandes beneficiarios serían los ganadores de las zonas, los cuales van a poder contar con agua para sus rebaños y estos no ser afectados por las épocas de sequía. Y finalmente esta misma agua será utilizada en menor cantidad por la misma mina San Gabriel, en el cual será utilizado para su planta de procesos.

La presente trabajo de investigación, consistirá en la planificación del proyecto de la presa de San Gabriel, utilizando las buenas prácticas en dirección de proyectos basándonos en el PMBOK® 6ta edición del PMI®.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES

2.1. Objetivo General

Desarrollar los grupos de proceso de inicio y planificación para el proyecto de “La Construcción de la Presa San Gabriel”, bajo el lineamiento del guión de la Universidad Ramon Llull – La Salle y el reglamento de la Universidad Esan dentro del marco del PMBOK® 6ta edición del PMI®.

2.2. Objetivos Específicos

- Implementar un marco metodológico que permita a los integrantes del grupo afrontar proyectos complejos.
- Desarrollar los planes para la gestión de proyectos de “La Construcción de la presa San Gabriel” siguiendo los estándares del PMBOK® 6ta edición.
- Analizar los posibles riesgos que se puedan aparecer durante la etapa de ejecución del proyecto para la construcción de la presa y planificar planes de contingencia para poder mitigarlos.
- Analizar los principales interesados y beneficiarios del proyecto y cómo estos pueden afectar el mismo.

2.3. Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica porque nos permite implementar las buenas prácticas en la gestión de proyecto de la presa de agua San Gabriel, dicho proyecto suministrará de agua para diversos usos dentro de la mina. Actualmente en el país son pocas las construcciones de infraestructura de gran magnitud relacionados a minas subterráneas, y el desarrollo de este trabajo de investigación busca ser una propuesta de la aplicación de la metodología del PMBOK® 6ta edición en la gerencia de construcción de este tipo de proyectos.

2.4. Alcance

El alcance del trabajo de investigación presentada abarca la gestión del proyecto para “La construcción de la presa de agua San Gabriel”, desde la etapa de inicio hasta la planificación del proyecto conteniendo sus diferentes procesos. Los alcances del trabajo de investigación son:

- Introducción
- Generalidades
- Marco metodológico
- Marco teórico
- Marco referencial
- Inicio del proyecto
- Planificación del proyecto
- Análisis de gestión del equipo
- Conclusiones

No se incluye como parte del trabajo de investigación los grupos de procesos de monitoreo, control y cierre.

2.5. Restricciones, Limitaciones

2.5.1. Restricciones

- Para efectos de estudio, en el trabajo de investigación sólo se consideró la parte de gestión del proyecto.
- Por tema de confidencialidad mucha información es clasificada por parte de la empresa del proyecto, por lo que no podrá ser usada.
- No se tuvo acceso a los convenios actualizados entre la empresa privada y las comunidades.
- La elaboración del presente trabajo de investigación está enmarcada por la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos proporcionada en el PMBOK® 6ta edición.
- El trabajo de trabajo de investigación estuvo condicionado por la estructura establecida por el BES La Salle Universidad Ramón Llull y la Universidad ESAN

2.5.2. Limitaciones

- No todos los involucrados en el trabajo de investigación tienen conocimiento en diseño, construcción y operación de presas de agua.

- El tiempo invertido en el desarrollo del presente trabajo de investigación requirió un esfuerzo adicional a las actividades laborales y familiares, de cada integrante.
- Los distintos matices en cuanto a metodología y enfoque por parte del BES La Salle Universidad Ramón Llull y la Universidad ESAN plantean una situación peculiar que requiere esfuerzo para cumplir los requerimientos de ambas partes.
- Somos un grupo de 5 integrantes y la disponibilidad de los miembros son factores que condicionan el resultado del trabajo de investigación.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

La metodología utilizada en el presente documento busca seguir los lineamientos establecidos por la Universidad ESAN y La Salle - Universidad Ramón Llull, la cual se encuentra dividida en: contexto, iniciación, enfoque y planificación; todo esto con el fin de analizar la problemática del presente trabajo de investigación.

La metodología empleada para la elaboración de este documento consiste en los siguientes procesos:

- Requerimiento inicial
- Contexto de la empresa y el equipo
- Planteamiento del problema
- Formulación del proyecto
- Proceso de análisis
- Desarrollo del proyecto

3.1. Requerimientos iniciales

Los requerimientos iniciales para la formulación del trabajo de investigación están centrados en los objetivos a corto plazo de la Compañía de Minas Buenaventura, para ello necesitamos enfocar la misión, visión de la Empresa Suricatos para el desarrollo de la construcción de la presa de Agua San Gabriel.

3.2. Conocimiento del contexto

Se considera como punto de partida el requerimiento de la empresa Compañía de Minas Buenaventura SAC, la cual requiere dentro de sus objetivos a corto plazo poner en funcionamiento la mina subterránea de oro y plata en el sur del país. Para esto es necesario contratar a una empresa especializada en el sector construcción teniendo como principal lineamiento la utilización de procesos bajo el enfoque del PMBOK.

- Información general de la empresa Constructora
- Información actualizada del sector construcción y del sector minero.
- Marco teórico adquirido en el transcurso de la maestría.
- Formación y experiencia de los integrantes del grupo.

3.3. Planteamiento del problema

Gestionar y ejecutar la construcción de la presa de agua en la mina de oro y plata de la Compañía de Minas Buenaventura SAC, este proyecto es de suma importancia pues permitirá; dotar de agua para los servicios de planta de concentradora y reposición ambiental por el uso de la quebrada.

3.4. Formulación del proyecto

A partir del problema definido, resulta necesario formular el proyecto Construcción de la presa de Agua San Gabriel para la Compañía Minera Buenaventura.

La Empresa Suricatos busca tener una mayor presencia en proyectos mineros, para ello está enfocado en cumplir con las expectativas del cliente con el fin de obtener mayor experiencia, mayor capacidad y poder adjudicarse en este sector.

Este tipo de proyectos está enmarcado dentro de la estrategia del caso de negocio de la Empresa Suricatos.

Una vez desarrollado el proyecto San Gabriel de la Compañía Minera Buenaventura se realizará el cierre de nuestra metodología denominada Formulación del proyecto.

3.5. Proceso de análisis

Se trata de un proceso iterativo y cíclico que permita la generación objetiva de conocimiento, así como su retroalimentación y reafirmación a través de cuatro (4) subprocesos:

3.5.1. Definición del tema

Subproceso que delimita un tema de investigación específico a través de la definición de requisitos de alto nivel que se deben cumplir y tomando en consideración la disponibilidad de recursos para ello.

3.5.2. Búsqueda de información

Las fuentes a las que se han recurrido para dar satisfacción a las necesidades de información de este trabajo de investigación son:

- Suricatos: Plan estratégico, políticas, procedimientos, PACs y manuales de la Gerencia de Proyectos.
- Reglamentos y Normativas: Reglamento nacional de edificaciones, ISOS y demás normativas vigentes.
- Guías, formularios, estándares obtenidos de internet y páginas oficiales.
- Bibliografía académica y trabajo de investigación proporcionadas por ESAN y La Salle - Universidad Ramón Llull.

3.5.3. Análisis y síntrabajo de investigación

Este subproceso consiste en:

- Filtrar la información inicial de modo que lo relevante prevalezca.
- Seguidamente, se evalúa la información y canaliza lo estrictamente válido para su aplicación en el trabajo de investigación.

La solución que aporta este análisis puede ser procesada a través de las diferentes herramientas para la gestión de todo tipo de proyectos.

3.5.4. Conclusión y uso

La conclusión consta de la evaluación final al trabajo de investigación, verificando el cumplimiento de los objetivos y solución del problema. Esta evaluación está basada en las buenas prácticas del PMBOK 6ta edición.

3.6. Desarrollo del proyecto

Se toma como base los lineamientos del PMBOK 6ta edición, las 10 áreas de conocimiento y los cinco (5) grupos de procesos.

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Definición de gestión de proyectos

Es la aplicación del conocimiento, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto con el objetivo de cumplir con los requisitos del proyecto, toma en consideración:

- Alcance, tiempo, coste, riesgo y calidad.
- Las necesidades (requerimientos identificados).
- Los diferentes intereses y expectativas de los stakeholders (o interesados)

4.1.1. Proyecto

“Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute, 2017).

4.1.2. Ciclo de vida del proyecto

Es una “serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión” (Project Management Institute, 2017).

4.1.3. Factores críticos de éxito

“Los factores críticos de éxito son aquellos elementos del proyecto que positivamente deben ser completados (y completados con precisión) para que el proyecto sea considerado un éxito” (Aguirre, 2013).

4.1.4. Project Charter

Es aquel documento elaborado por el sponsor donde se autoriza de manera formal la existencia de un proyecto. Asimismo, donde se brinda al jefe de proyecto la autoridad requerida para utilizar los recursos de la empresa en el proyecto.

4.2. Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Son áreas de especialización utilizadas para gestionar proyectos. “Un Área de Conocimiento es un conjunto de procesos asociados a un tema particular de la dirección de proyectos” (Project Management Institute, 2017). Según el PMBOK 6ta Edición, son 10 áreas de conocimiento.

4.2.1. Gestión de la integración

“Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos” (Project Management Institute, 2017).

4.2.2. Gestión del alcance

“Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito” (Project Management Institute, 2017).

4.2.3. Gestión del cronograma

“Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo” (Project Management Institute, 2017).

4.2.4. Gestión de los costos

“Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado” (Project Management Institute, 2017).

4.2.5. Gestión de la calidad

“Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados” (Project Management Institute, 2017).

4.2.6. Gestión de los recursos

“Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto” (Project Management Institute, 2017).

4.2.7. Gestión de las comunicaciones

“Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control,

monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados” (Project Management Institute, 2017).

4.2.8. Gestión de los riesgos

“Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto” (Project Management Institute, 2017).

4.2.9. Gestión de las adquisiciones

“Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto” (Project Management Institute, 2017).

4.2.10. Gestión de los interesados

“Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto” (Project Management Institute, 2017).

4.3. Herramientas utilizadas para elaborar el marco referencial

4.3.1. Análisis de PESTEL

El objetivo del modelo PESTEL es “identificar y analizar las variables macroeconómicas pertinentes para una organización en un entorno determinado” (50Minutos.es, 2016).

El nombre PESTEL responde al acrónimo de las iniciales de las siguientes variables macroeconómicas:

- P = Política
- E = Económica
- S = Sociocultural
- T = Tecnológica
- E = Ecológica

- L = Legal

4.3.2. Análisis FODA

“Es una herramienta clave para hacer una evaluación pormenorizada de la situación actual de una organización o persona sobre la base de sus debilidades y fortalezas, y en las oportunidades y amenazas que ofrece su entorno” (Huerta, 2020).

4.4. Herramientas utilizadas para realizar la planificación del proyecto

4.4.1. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

“Descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a ser realizado por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos” (Wuttke, Snijders, & Zandhuis, 2014).

4.4.2. Estructura de Desglose de la Organización (OBS)

“La OBS está estructurada según los departamentos, unidades o equipos existentes de una organización, con las actividades del proyecto o los paquetes de trabajo enumerados para cada departamento” (Barato, 2015).

4.4.3. Matriz RACI

La matriz RACI es una herramienta que permite identificar los roles y responsabilidades de los recursos dentro del proyecto. El acrónimo RACI responde a:

- R = responsable, donde el recurso tiene a su cargo la tarea o el proceso
- A = rendición de cuenta o Aprobador, indica a quien debe rendir cuenta
- C = consultado, tiene la información y la capacidad para completar el trabajo
- I = informado, se le informa de los resultados (Luna, 2013).

4.4.4. Cadena de Valor

“La cadena de valor empresarial, también cadena de valor, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al producto final” (Wikipedia, s.f.).

4.4.5. Juicio de Expertos

“(…) consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto” (Cabero y Llorente, 2013:14).

4.4.6. Tormenta de ideas

“Es una técnica de pensamiento creativo utilizada para estimular la producción de un elevado número de ideas, por parte de un grupo, acerca de un problema y de sus soluciones o, en general, sobre un tema que requiere de ideas originales” (AITECO, s.f.).

4.5. Herramientas informáticas

4.5.1. Microsoft Project

Es un software utilizado por jefes de proyectos para dar seguimiento a los proyectos, gestionar presupuestos, desarrollar planes, asignar recursos al proyecto, entre otros que colaboran con el control del proyecto.

4.5.2. WBS Chart Pro

Es un software utilizado para planificar y gestionar proyectos haciendo uso de un gráfico de estructura de desglose de trabajo (WBS).

CAPÍTULO V. MARCO REFERENCIAL

5.1. Análisis del entorno

5.1.1. Contexto político

El año 2021 en el Perú tuvimos elecciones generales en las que resultó electo el profesor Pedro Castillo Terrones para el período 2021-2026. Además, nuestro país recibió lotes de vacunas para proteger a los peruanos contra el COVID-19 y, a pesar de las demoras al inicio del proceso, se registró un 80% de población vacunada al menos con dos dosis. Por otro lado, ocurrió un ciclo de demandas y conflictos sociales, algunos de ellos con actos de violencia, entre otros hechos que marcaron el año del bicentenario.

A la incertidumbre por el curso de la pandemia se sumó el ruido político, así como la fuerte subida del tipo de cambio y los enfrentamientos entre los diversos estamentos de la política peruana. Esta situación afectó el entorno para hacer negocios en el Perú y la confianza empresarial, base fundamental para generar riqueza y trabajo formal que beneficia principalmente a miles de peruanos que luchan por salir de la pobreza.

Urge que el poder Ejecutivo y Legislativo, la clase política, el sector empresarial y la sociedad civil apuesten firmemente por el diálogo nacional, que será la única manera de salir adelante frente a los reales problemas del país, como lo son la pandemia y la desigualdad, que le niega oportunidades de una mejor calidad de vida a miles de peruanos.

Es importante reconocer que las prácticas de minería responsable logran calificar a Suricatos dentro de los altos estándares ambientales enmarcados bajo un Sistema de Gestión Ambiental (SGA); cuyas bases están sentadas en normas internacionales, como la certificación ISO 14001 de medio ambiente y la norma OHSAS 18001 que a la par permite un control de riesgos en cuanto a salud ocupacional de los agentes colaboradores para garantizar su seguridad. Es así como Suricatos establece un Plan de Manejo Ambiental (PMA), incorporando aspectos de prevención en las acciones operativas y a todo el personal involucrado en el ejercicio y respeto de esta gerencia operativa, analizando el impacto ambiental en su labor para el desarrollo de los

proyectos como también identificar acciones que generen un impacto ambiental potencial.

Durante las elecciones realizadas en el año 2021, la empresa Suricatos se vio afectada por la presión del Gobierno por el pago de la deuda que Compañía de Minas Buenaventura mantenía, dado que esta se vio obligada a pagar la totalidad de la deuda. Durante ese período el proyecto paralizó de manera temporal.

5.1.2. Contexto económico

El mundo se debate entre la necesidad de continuar con sus actividades fundamentales y las restricciones por la circulación de nuevas variantes de este virus, el cual ha modificado drásticamente la forma en la que trabajamos, aprendemos y nos relacionamos.

La comunidad científica sigue observando y aprendiendo sobre esta pandemia. Expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) señalan que la preocupación radica ahora en que estas variantes, como las reportadas en el Reino Unido y Sudáfrica, tienden a propagarse más rápidamente y son más contagiosas, aunque hasta el momento tienen menor grado de mortalidad.

La respuesta de la comunidad científica ha sido el diseño de vacunas que ofrecen una respuesta inmunitaria amplia, como señala la OMS. Vacunarse, mantener la distancia física, usar mascarilla, lavarse las manos y evitar espacios cerrados siguen siendo la mejor estrategia que recomienda el organismo mundial en materia sanitaria para reducir los contagios.

En el 2021 la economía mundial experimentó un repunte del 5.5%, de acuerdo con estimaciones del Banco Mundial. La recuperación de la producción, la reanudación del comercio internacional, los avances en la vacunación y los buenos precios de las materias primas han determinado este impulso. Esto beneficia, sin lugar a dudas, a países mineros como el Perú.

Sin embargo, dicha recuperación no es uniforme y más bien está acentuando las brechas entre las economías de ingresos altos y las de ingresos medios y bajos, que ahora se enfrentan a desequilibrios macroeconómicos, retrocesos en los avances alcanzados en la lucha contra la pobreza y problemas en la calidad de los servicios

educativos para generaciones de niños y adolescentes en situación de aislamiento por la pandemia.

Dos de los principales socios comerciales, Estados Unidos y China, impulsaron el crecimiento de la economía global. Estados Unidos, siguiendo con las proyecciones del Banco Mundial, se proyecta en el año 2021 un crecimiento de 5.6% y una disminución de la tasa de desempleo, aunque fue más discreto por la desaceleración del consumo privado y la producción manufacturera.

China, por su parte, creció 8%, cifra menor a la estimada inicialmente, debido a las restricciones por la pandemia, controles regulatorios en el sector financiero y recesión en el sector inmobiliario.

En la Eurozona y en el Asia Central se proyecta un crecimiento de 5.8%, básicamente por la recuperación de la demanda interna y la dinámica de las exportaciones.

El Banco Mundial señala que América Latina y el Caribe tiene se proyecta alcanzar un promedio de 6.7% en 2021, alentado por condiciones externas favorables, como las exportaciones hacia Estados Unidos y China, y los precios altos de los productos básicos que produce la región.

Por su parte, el Perú proyecta un crecimiento del 13.2% en 2021. Pero esta alta tasa de crecimiento responde al efecto rebote de una economía como la peruana que cayó dramáticamente en -11% en 2020.

En el 2021 se proyecta, el crecimiento mensual del país se redujo fuertemente y se observaron tres dinámicas diferentes: una mejora en el consumo, apalancada por los avances de la vacunación contra el COVID-19 y la ayuda estatal a sectores en extrema pobreza (bonos); un gradual deterioro de los niveles de inversión total; y la reactivación de los conflictos sociales, principalmente en el sur y centro del país, contra importantes operaciones mineras.

Al 31 de diciembre de 2021 se proyecta que el precio de la onza de oro fue de USD 1,829, mientras que la plata cerró en USD 23.31 la onza, según Bloomberg.

Por su parte, el London Metal Exchange reportó que la tonelada de cobre cerraría el año en USD 9,740 y la tonelada de zinc en USD 3,590. El plomo concluiría en USD 2,338 la tonelada.

La cotización de la acción de Buenaventura decreció en 40% durante el año 2021, cerrando en USD 7.3.

Compañía de Minas Buenaventura de acuerdo a los balances financieros tendría una pérdida neta de USD 278.7 M en comparación con la pérdida de USD 150.3 M de 2020. Esto se debió, principalmente, a las pérdidas generadas por Yanacocha. Sin considerar dichas pérdidas, la utilidad neta de la compañía asciende a USD 127.6. El ratio deuda neta / EBITDA en 2021 disminuyó de 6.14x a 3.58x. Además, la posición de caja al cierre de 2021 aumentó de USD 235.4 M a USD 377.0 M y el CAPEX fue de USD 91 M.

En cuanto a la controversia que mantenía con la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT), el 29 de enero de 2021 culminó el proceso de aprobación del aplazamiento y fraccionamiento de la deuda tributaria originada con motivo del no reconocimiento de los contratos comerciales de entregas físicas de venta de oro y los pagos contractuales realizados por la compañía en los ejercicios 2007 y 2008, así como por el desconocimiento por parte de la SUNAT de la compensación de pérdidas tributarias realizadas en los ejercicios 2009 y 2010.

El 30 de julio de 2021 Buenaventura realizó el pago anticipado del cien por ciento del monto acotado por la SUNAT, utilizando para ello los fondos obtenidos de una emisión de bonos que fue oportunamente comunicada al mercado. Sin perjuicio de lo señalado, la compañía continuará ejerciendo su legítimo derecho a la defensa en las instancias legales correspondientes a la espera de un resultado favorable.

Como parte de las decisiones estratégicas tomadas por Compañía de Minas Buenaventura para mejorar su posición financiera, este se proyecta para el mes de febrero del 2022 suscribir acuerdos definitivos con Newmont Corporation para vender el total de las participaciones que posee en Minera Yanacocha S.R.L., a través de su subsidiaria Compañía Minera Condesa S.A., las cuales representan el 43.65% del capital social de Yanacocha por una contraprestación de USD 300 millones, así como pagos contingentes relacionados a la producción del Proyecto Sulfuros que Yanacocha

proyecta desarrollar y a futuras alzas en los precios de los minerales, pagos que pueden ascender hasta los USD 100 millones.

Esta decisión permitirá a Compañía de Minas Buenaventura concentrarse en su portafolio de activos, y en particular en desarrollar los proyectos en cartera (Yumpaq, San Gabriel y Trapiche), y disminuir sus niveles de endeudamiento financiero.

Durante el período 2021 a raíz de las nuevas elecciones y el pago de la deuda de Compañía de Minas Buenaventura, la empresa no tuvo durante un período de 5 meses ingresos por la paralización de la construcción de la presa, con llevando a pagar al personal de las utilidades generadas por otros proyectos o derivar al personal a otros proyectos hasta que se reactivará San Gabriel.

5.1.3. Contexto social

En lo referido a la Gestión Social, bajo el enfoque de Responsabilidad Social Compartida en el que Estado, empresa y sociedad civil unen esfuerzos a favor de la población. La Compañía de Minas Buenaventura en el 2021 continuará acercándose a las comunidades vecinas y autoridades locales en el área de influencia para proporcionar las herramientas necesarias en la lucha contra la crisis sanitaria, respetando y promoviendo los protocolos establecidos por las autoridades.

La Gestión Ambiental se enfocará en aplicar adecuados controles operacionales y preventivos para minimizar los impactos en el entorno y contribuir con la sostenibilidad de sus unidades, así como gestionar el uso responsable del agua, preservando su calidad y afianzando su reutilización y recirculación en todos los procesos.

En el ámbito de los Recursos Humanos, se proyecta cerrar en el año 2021 con una fuerza laboral total de 12,303 personas. Este número incluye al personal de las empresas contratistas de la comunidad (9,258) que brindan servicios en las nuestras operaciones.

Compañía de Minas Buenaventura está evaluando suspender temporalmente las operaciones en Uchucchacua debido a compleja situación que ocasionó pérdidas insostenibles para la operación (baja ley de mineral, fuertes inversiones de capital, minado de vetas muy delgadas, altos costos originados por la pandemia, así como el

impacto de la paralización de las operaciones por una medida de fuerza iniciada por la comunidad de Oyón. La Unidad de Uchucchacua, es una mina de plata ubicada en Oyón (Lima), que produce aproximadamente 3,732,391 onzas de plata, en comparación con las 5,000,312 onzas producidas el año 2020.

Durante la suspensión temporal de las actividades de explotación y procesamiento, Buenaventura pondrá en marcha una estrategia para el periodo 2021-2023 que consiste en fortalecer las exploraciones en zonas económicas para aumentar reservas, rediseñar la mina para hacerla más eficiente y afianzar las relaciones con la comunidad. El objetivo es lograr que Uchucchacua sea una operación rentable y eficiente.

Cabe precisar que la decisión de suspender las operaciones en Uchucchacua, mina que provee la materia prima para las actividades productivas de Procesadora Industrial Río Seco (Huaral), los llevará a su vez a detener temporalmente las operaciones en dicha planta.

La empresa Suricatos también se vio afectada debido al ingreso de la comunidad a la construcción del proyecto paralizando toda actividad, esto duró aproximadamente 3 semanas. La Gestión del Área de Relaciones Comunitarias de CMB se encargó de coordinar con la comunidad para que las actividades se reinicien.

5.1.4. Contexto tecnológico

La pandemia Covid 19 ha impulsado forzosamente el desarrollo tecnológico en el Perú, tanto en el sector público como en el privado. Entidades estatales, como algunos Gobiernos Regionales, que solo atendían en mesa de partes físicas, ahora han desarrollado sus plataformas digitales a fin de por ese medio continuar con la recepción y atención de solicitudes de los usuarios.

Por otro lado, sectores económicos que manejan información muy sensible, como el bancario, telecomunicaciones y minero, invierten fuertes cantidades de dinero para desarrollar mejores herramientas de protección de datos; sin embargo, aún se requiere de mecanismos estatales que regulen este aspecto. (Conexión ESAN, 2019)

Una empresa no solo debe hacer un análisis tecnológico de la industria, sino también la velocidad a la que la tecnología revoluciona esa industria. La velocidad

lenta dará más tiempo, mientras que la velocidad rápida de la disrupción tecnológica puede dar a una empresa poco tiempo para hacer frente y ser rentable. El análisis tecnológico implica comprender los siguientes impactos:

- Recientes desarrollos tecnológicos de los competidores de Compañía de Minas Buenaventura SAA
- El impacto de la tecnología en la oferta de productos
- Impacto en la estructura de costos en la industria de Metales y Minerales Industriales
- Impacto en la estructura de la cadena de valor en el sector de Materiales Básicos
- Tasa de difusión tecnológica

El proyecto a raíz del COVID 19 tuvo que implementar nuevos sistemas para mantener comunicación constante con el proyecto sin tener que presenciar reuniones, es por ello que la empresa decidió comprar licencias de Microsoft Teams para que el personal pueda reportar los avances o agendar reuniones con el Cliente u otros.

5.1.5. Contexto Ecológico

Diferentes mercados tienen diferentes normas o estándares ambientales que pueden afectar la rentabilidad de una organización en esos mercados. Incluso dentro de un país, a menudo los estados pueden tener diferentes leyes ambientales y de responsabilidad. Por ejemplo, en Estados Unidos, Texas y Florida tienen cláusulas de responsabilidad diferentes en caso de percances o desastres ambientales. De manera similar, muchos países europeos otorgan exenciones fiscales saludables a las empresas que operan en el sector de las energías renovables.

Antes de ingresar a nuevos mercados o iniciar un nuevo negocio en el mercado existente, la empresa debe evaluar cuidadosamente los estándares ambientales que se requieren para operar en esos mercados. Algunos de los factores ambientales que una empresa debe considerar de antemano son:

- Clima
- Cambio climático

- Leyes que regulan la contaminación ambiental
- Normativas sobre contaminación del aire y el agua en la industria de metales y minerales industriales
- Reciclaje
- Gestión de residuos en el sector de Materiales Básicos
- Actitudes hacia los productos “verdes” o ecológicos
- Especie en peligro
- Actitudes y apoyo a las energías renovables

5.1.6. Contexto Legal

En varios países, el marco legal y las instituciones no son lo suficientemente sólidos para proteger los derechos de propiedad intelectual de una organización. Una empresa debe evaluar cuidadosamente antes de ingresar a dichos mercados, ya que puede conducir al robo de la salsa secreta de la organización y, por lo tanto, la ventaja competitiva general. Algunos de los factores legales que el liderazgo de la Compañía de Minas Buenaventura SAA debe considerar al ingresar a un nuevo mercado son:

- Ley antimonopolio en la industria de Metales y Minerales Industriales y en general en el país.
- Ley de discriminación
- Derechos de autor, patentes / Derecho de propiedad intelectual
- Protección al consumidor y comercio electrónico
- Ley de Empleo
- ley de salud y seguridad
- Protección de Datos

5.2. Descripción del sector

La minería es uno de los sectores con gran antigüedad en el Perú, ya que es uno de los que contribuye en la generación y crecimiento de la economía del país. Además de tener gran potencial de riqueza geológica; proveniente del vasto territorio a lo largo de la Cordillera Andina que es la fuente principal de minerales y metales como el oro, plata, cobre, entre otros; esto percibe la oferta de proveedores de primer nivel incluyendo la inversión privada nacional que motivan a ser uno de los ejes más atractivos para su inversión a nivel mundial.

La expansión minera surgió con el ingreso productivo de la Minera Yanacocha en 1993, la cual se convertiría en la mina principal de oro en Latinoamérica, teniendo como base una serie de componentes en su proceso como el aumento en la necesidad de las reservas de la industria, las cotizaciones de los metales más destacados, el respaldo y la búsqueda de condicionantes atractivas para grandes inversionistas.

Según (Mineral Commodity Summaries, 2021), el Perú se encuentra entre los primeros productores de minerales en Latinoamérica y el mundo.

Debido a la pandemia, el primer semestre del 2020 sectores importantes como el de la minería fueron impactados fuertemente registrando una caída de -28.2%; sin embargo, para el 2021 se estima un crecimiento de 22.6% en este sector, debido a la nivelación de las inversiones en mantenimiento de las minas que están en operación, un incremento desarrollo de proyectos que se encuentran en construcción como la Ampliación de Toromocho y Quellaveco; así como el inicio de construcción de otros grupos de proyectos medianos. El Ministerio de Economía y Finanzas (en adelante MEF) estima que en el 2021 la inversión minera será de USD 5.4mil millones, la misma que será mayor que en la del año 2020 (USD 4.3 mil millones). (Informe de actualización de proyecciones macroeconómicas 2021-2024, 2021).

Por otro lado, el componente social es una variable muy importante en el desarrollo de proyectos mineros. El Ministerio del Ambiente, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, el Servicio Nacional de Certificación Ambiental, entre otras organizaciones, no logran cambiar e implementar de manera conjunta y acordada la gestión ambiental en el país, viéndose sectorizada. Esto trae como consecuencia escasa capacidad de control y regulación del bien común a fin de obtener un equilibrio social, ambiental, económico y cultural.

5.3. Presentación de la empresa

5.3.1. Datos de la empresa

Suricatos fue fundada en Lima en 1990 y actualmente cuenta con más de 30 años en el mercado, siendo la segunda empresa de ingeniería y construcción de capital nacional en el Perú. Ha completado de manera exitosa varios de los proyectos más importantes y emblemáticos del Perú, tanto en el sector privado como en el sector público. Entre estos proyectos se encuentran obras como el desarrollo del proyecto

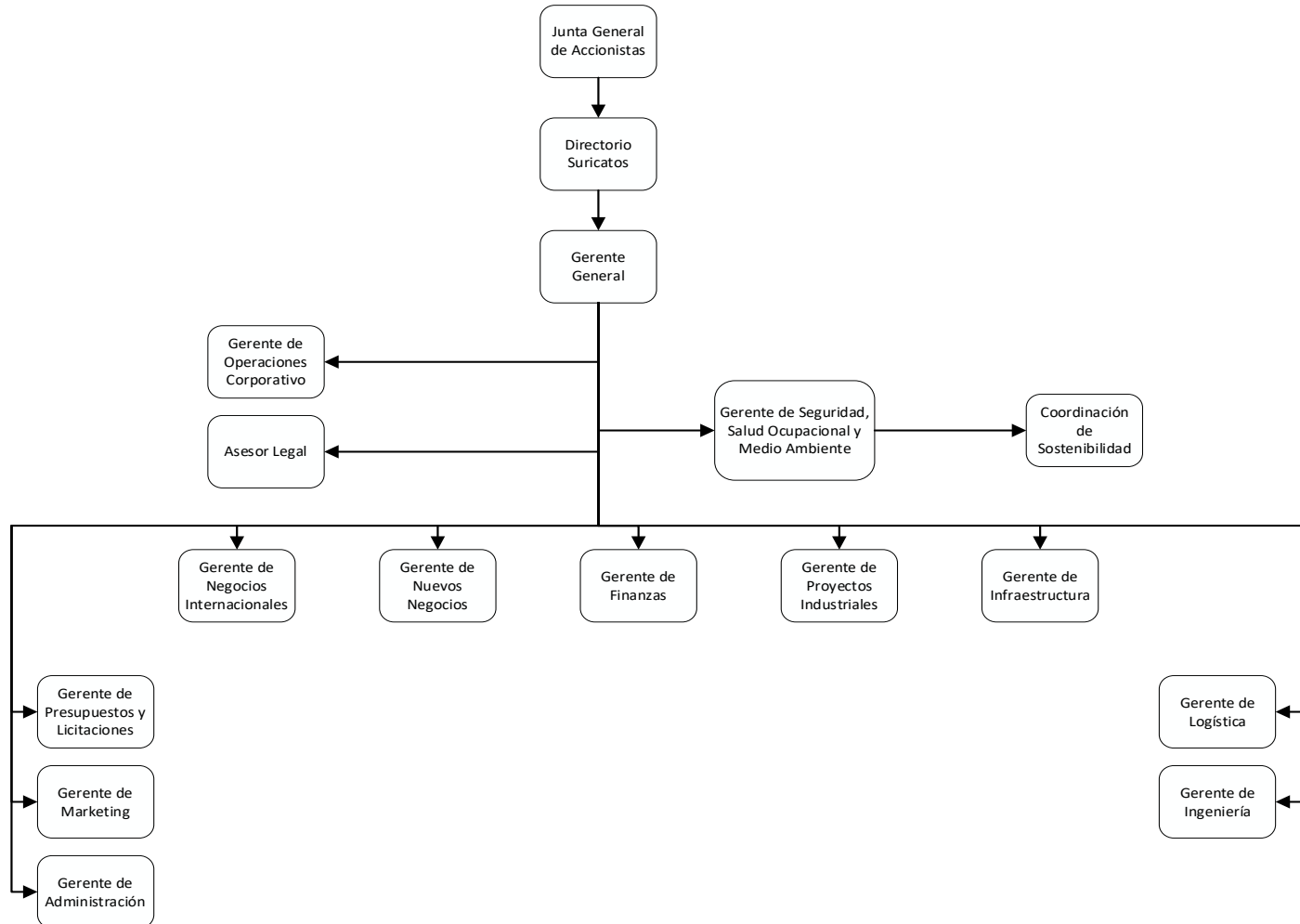
Antamina, la construcción del Jockey Plaza Shopping Center, la construcción de la sede del Banco Interbank y la modernización del aeropuerto internacional de Lima. En el 2020 sus ingresos ascendieron a USD 189 millones, teniendo un crecimiento anual del 12% en comparación con otros años.

Suricatos tiene el compromiso de ser una empresa líder, altamente competitiva y en busca constante de siempre aplicar las mejores prácticas y brindar eficientes soluciones.

5.3.2. Organigrama

La empresa se compone por una junta de accionistas los cuales supervisan a la junta general del directorio de Suricatos. Esta a su vez está compuesta por las distintas gerencias de las diferentes ramas de negocios que la empresa abarca, en donde luego se disgrega en los distintos grupos de trabajo y control para cada gerencia.

Figura 5. 1- Organigrama gerencial de la empresa Suricatos



Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

5.3.3. Estructura física

Suricatos cuenta con oficinas en el Centro Empresarial de San Isidro, Lima, Perú.

Figura 5. 2 – Ubicación de la Empresa Suricatos



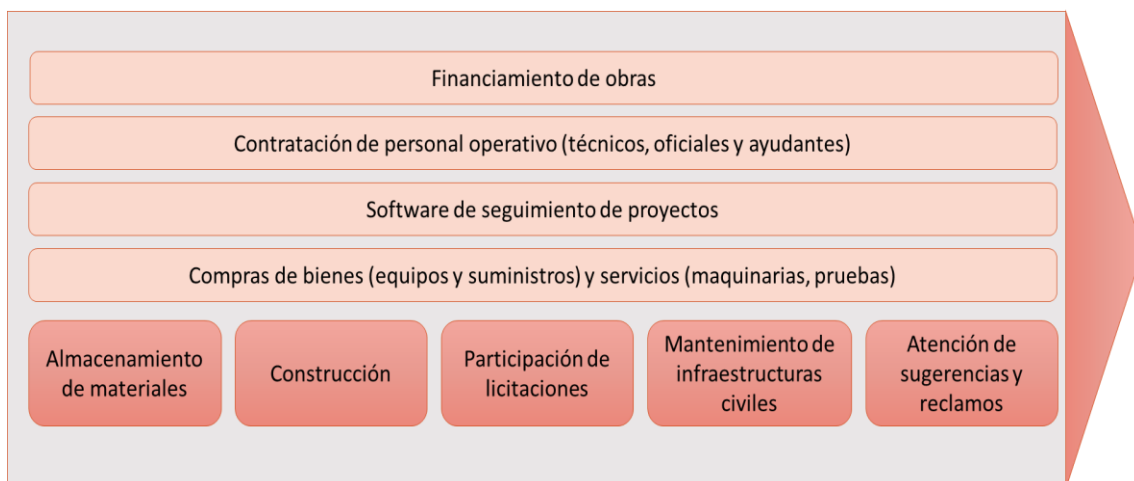
5.3.4. Tamaño de empresa

La empresa se compone de más de 1500 empleados, la junta de accionistas, el directorio, 01 gerente general, 01 gerente de operaciones corporativo, 01 asesor legal, 11 gerentes de línea y el personal operativo, así como las jefaturas y supervisores correspondientes.

5.3.5. Cadena de valor

Con esta herramienta se pretende mostrar cual es la ventaja competitiva de la empresa a través de la identificación de actividades primarias y de apoyo, con el fin de comprender cual es el funcionamiento común de la compañía e identificar oportunidades de mejora.

Figura 5.3 - Cadena de valor de Suricatos



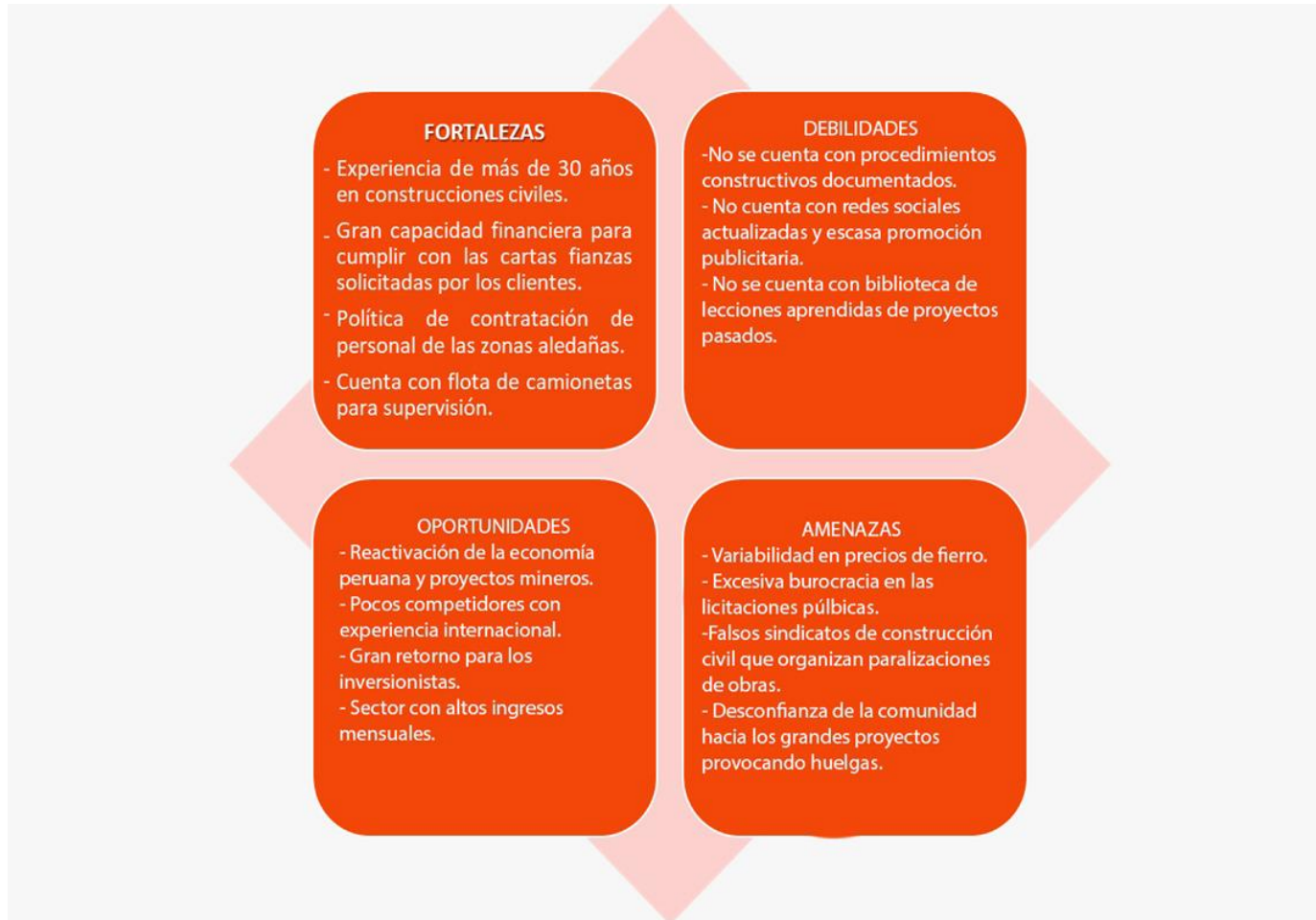
Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

La empresa Suricatos, como se muestra en la **figura 5.2**, cuenta con personal clave, tecnología y equipos que nos diferencian y entregan valor a la empresa durante cada etapa del proyecto, con el fin de cumplir con el plazo de entrega de cada proceso.

5.3.6. Perfil estratégico

- a) **Misión:** Ejecutar y brindar servicios de calidad, seguridad de proyectos de ingeniería civil, promoviendo el desarrollo personal y profesional de la gente que participa en la empresa, brindando un lugar de trabajo seguro y saludable e integrando a socios y proveedores estratégicos para formar equipos de alto desempeño, generando utilidades para mantener la solidez financiera de la empresa, retribuir adecuadamente a nuestros accionistas y brindar un servicio exclusivo de post-proyecto a nuestros clientes.
- b) **Visión:** Lograr en los próximos 10 años ser reconocida como una de las mejores empresas de construcción peruana a nivel nacional, e internacional como la empresa de ingeniería y construcción más sólida e innovadora y la mejor en los proyectos, mercados y emprendimientos donde se participe.
- c) **Valores:** Integridad, liderazgo, espíritu en equipo e innovación.
- d) **FODA:**

Figura 5. 4 – FODA de la empresa Suricatos



Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

e) Objetivos a Corto Plazo:

- Elaborar un mejor expediente técnico para obtener mayores puntajes durante los concursos públicos de licitación.
- Obtener la buena pro de 4 ofertas como mínimo con el Estado peruano al término de los 02 años siguientes.
- Aumentar a 7 el número de capacitaciones anuales al personal obrero en el manejo de equipos y maquinarias.
- Incrementar las ventas en un 4% anualmente.
- Realizar consorcios para la participación de licitaciones y realización de proyectos de gran envergadura en un promedio de 8% anualmente.
- Seguir una estrategia global de precios bajos y darlos a conocer en nuevos mercados internacionales en los siguientes 02 años.

f) Objetivos a Mediano Plazo:

- Aumentar en un 30% la retención de trabajadores que realicen tareas especializadas dentro de la empresa para evitar que migren a otros trabajos dentro de los siguientes 3 años.
- Aumentar la productividad laboral de trabajo en un 25% en los siguientes 3 años.
- Lograr ingresar en el mercado chileno y argentino para ejecutar proyectos de inversión privada.

g) Objetivos a Largo Plazo:

- Aumentar la participación en licitaciones públicas en un 30% en los próximos 10 años.
- Incrementar las ganancias en un 20% en los próximos 10 años.
- Incrementar la participación en el mercado internacional en un 30% en los próximos 10 años.

5.3.7. Stakeholders

La empresa cuenta con 03 stakeholders principales:

- Las Municipalidades las cuales regulan y supervisan la aprobación y ejecución de los proyectos.
- Las Comunidades que son las que serán afectadas directa e indirectamente de acuerdo con la ubicación y trato de que se consiga con ambas partes.

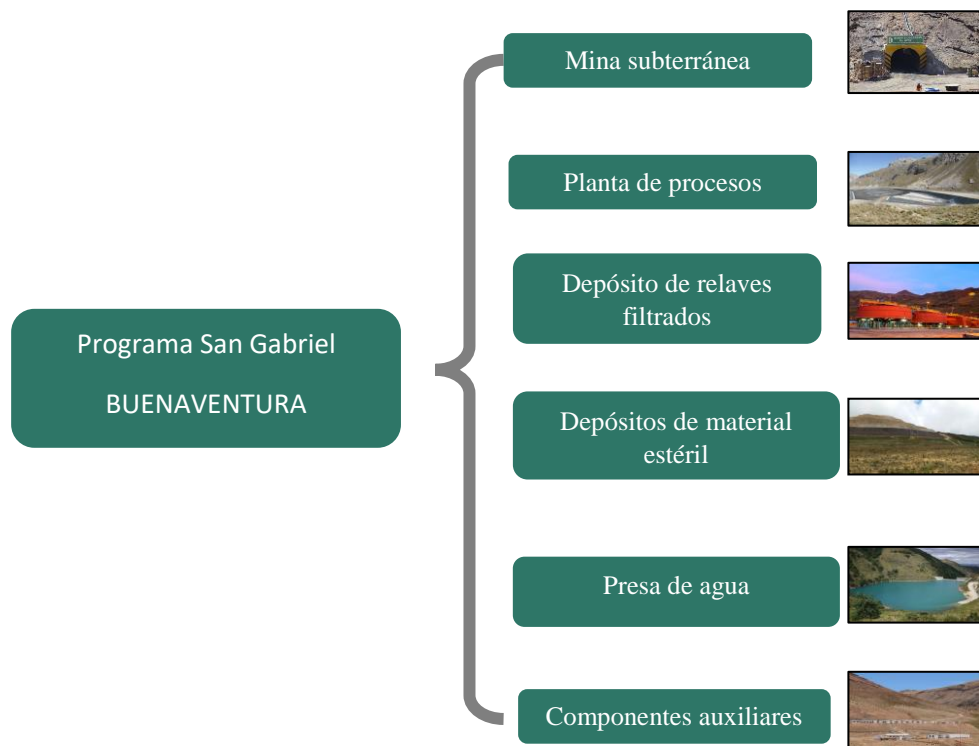
- La Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., la cual va a requerir los servicios de Suricatos para la ejecución de proyectos.

5.4. Encaje del proyecto

5.4.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto de construcción de la presa de agua forma parte del programa de proyectos San Gabriel.

Figura 5. 5– Programa de Proyectos – San Gabriel



Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

El programa de proyectos San Gabriel es el resultado de varios años de:

- Estudios exploratorios de recursos minerales
- Estudios de caracterización ambiental y social

Estudios de diseño y planificación ingenieril, resultados obtenidos del proyecto de exploración Chucapaca entre los años 2003 al 2015. A continuación, se muestra el cronograma del programa de proyectos San Gabriel, donde nuestro proyecto de estudio se encuentra dentro de la etapa de Construcción en los años 1 y 2.

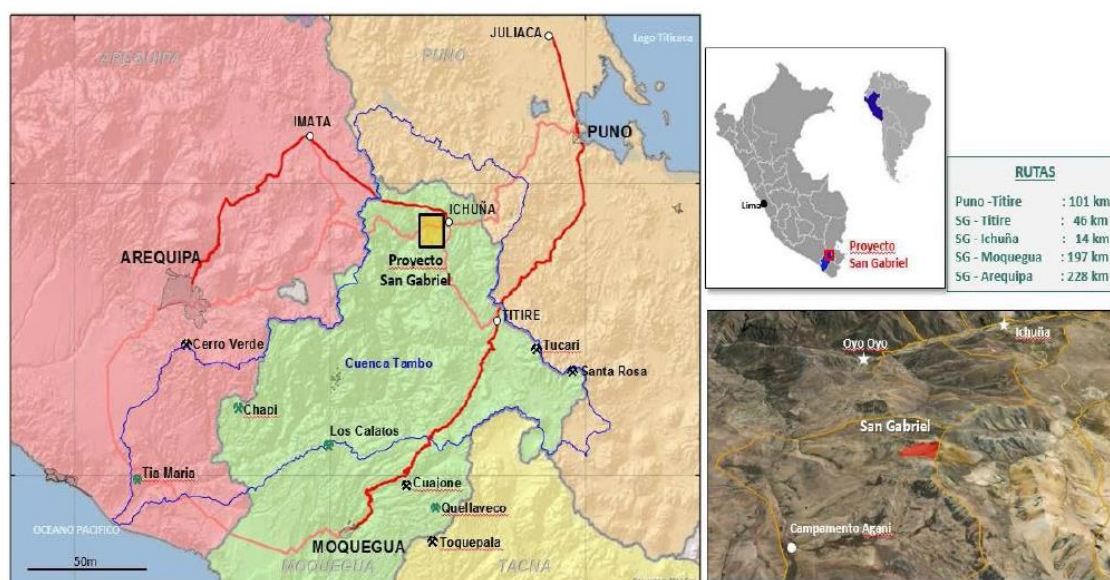
Tabla 5. 1 – Cronograma de proyectos San Gabriel

Etapa		Años											Inversión (USD)
Construcción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-11	12-16	400,000,000.00
Operación													133,000,000.00
Cierre	Progresivo												1,000,000.00
	Final												6,500,000.00
Post - Cierre													2,500,000.00

Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

El proyecto Construcción de la Presa de Agua San Gabriel se extiende sobre la Quebrada Agani y consta con un área de 6.1 ha., además de tener una capacidad máxima de 732,000 m³ de almacenamiento y una altura máxima de 58 m., emplazada en el Distrito de Ichuña, Provincia de General Sánchez Cerro, Región Moquegua. En cuanto al aspecto geográfico, la zona correspondiente del proyecto está asentada en los Andes meridionales del Perú, aproximadamente en una variación entre 4,450 y 5,000 m. de altitud. La creación de este proyecto pretende abastecer la demanda de agua para el riego de caminos, plantas de tratamiento, campamento de mina y el caudal para reposición ambiental.

Figura 5. 6 – Ubicación del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

5.4.2. Selección de proyectos

Suricatos tiene por aceptar la construcción de 01 de los siguientes 04 proyectos.

Proyecto 1

Nombre: Construcción del puente santa rosa y accesos en Oxapampa

Presupuesto: USD19.6MM

Utilidad: USD3.9MM

Cliente: Gobierno del Perú

Proyecto 2

Nombre: Mejoramiento de 258km de carretera, tramo 4 en Puno

Presupuesto: USD21.2MM

Utilidad: USD4.6MM

Cliente: Gobierno del Perú

Proyecto 3

Nombre: Construcción de la presa de agua – San Gabriel

Presupuesto: USD25.5MM

Utilidad: USD3.01MM

Cliente: Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.

Proyecto 4

Nombre: Ampliación de planta en su unidad Laguna Verde

Presupuesto: USD34.2MM

Utilidad: USD5.1MM

Cliente: Mining Ware Company

Los criterios definidos para elegir al proyecto a construir, según puntuación de 1 a 5 son los siguientes:

- Mayor utilidad: La relación es que mientras más utilidad, el puntaje es mayor.

Tabla 5. 2– Criterio de Selección de Proyectos

Rango	Punto
> USD1.0MM	1
entre USD1.0MM a USD2.5MM	2
entre USD2.5MM a USD4.0MM	3
entre USD4.0MM a USD5.5MM	4
< USD5.5MM	5

Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

- **Riesgo político:** Se determina según el nivel de impacto que afecta la coyuntura política al proyecto. Es decir, cambios de gobiernos y altos mandos en los ministerios y gobiernos regionales. La relación es que mientras más afecta el puntaje es menor.

Tabla 5. 3 – Escala de Impacto

Rango	Punto
Muy alto impacto	1
Alto impacto	2
Impacto medio	3
Bajo impacto	4
Muy bajo impacto	5

Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

- **Alineación estratégica:** Se determina en cuanto a la relación que el proyecto tiene con la misión y visión de Suricatos.

Tabla 5. 4 – Escala de Relación

Rango	Punto
Muy baja relación	1
Baja relación	2
Media relación	3
Alta relación	4
Muy alta relación	5

Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

- **Experiencia:** Se determina de acuerdo con la cantidad de proyectos similares (en cuanto al tipo) que Suricatos ha construido a lo largo de su experiencia. La relación es que, mientras más proyectos similares sean ejecutados, mayor puntaje se asignará. Esto debido a que se tendrá un mejor mapeo de riesgos asociados al tipo de proyecto.

Tabla 5. 5 – Escala de Similitud

Rango	Punto
Ningún proyecto similar	1
de 01 a 02 proyectos similares	2
de 03 a 04 proyectos similares	3
de 05 a 06 proyectos similares	4
de 07 proyectos a más similares	5

Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

Por tanto, de acuerdo con la tabla resumen de puntuación y a los criterios establecidos, desarrollaremos el proyecto Construcción de la presa de agua – San Gabriel por obtener un total de 17 puntos.

Tabla 5. 6 – Resumen de Puntuación

Nº	Proyecto	Mayor utilidad	Riesgo Político	Alineación Estratégica	Experiencia	PUNTAJE
1	Construcción del puente santa rosa y accesos en Oxapampa	3	1	4	2	10
2	Mejoramiento de 258km de carretera, tramo 4 en Puno	4	1	4	2	11
3	Construcción de la presa de agua - San Gabriel	5	3	5	4	17
4	Ampliación de planta en su unidad Laguna Verde	4	3	5	3	15

Fuente y elaboración: Autores de este trabajo de investigación.

5.4.3. Estudios previos

El cliente, Compañía de Minas Buenaventura S.A.A, entregó información previa como expedientes de ingeniería básicos, estudios geológicos generales de la zona y niveles promedio de caudal tomados en los últimos 04 meses, para que, sobre ello, desarrollar los estudios de detalle.

5.4.4. Alineación del proyecto en la empresa

El proyecto está alineado a la misión debido a que es una obra de infraestructura civil en la cual tenemos amplia experiencia técnica y de gestión a fin de asegurar un producto de calidad y seguridad durante toda la construcción.

El proyecto está alineado a la visión puesto que es un reto de ingeniería y construcción el desarrollarlo en una zona profunda del país, y sumará experiencia importante a la empresa que mejorará su posicionamiento en el desarrollo de este tipo de obras de infraestructura a nivel nacional, con procesos innovadores y tecnología moderna de construcción.

Debido a la magnitud del proyecto, se ha designado la participación de las siguientes áreas de la compañía.

- Gerencia de Operaciones Corporativa: Asignado como Sponsor
- Gerente de Proyectos Industriales: Asignado como el Project Manager
- Gerente de Ingeniería

- Gerencia de Logística
- Asesor Legal

El retorno de la inversión se obtendrá en la utilidad, debido que es un proyecto de venta a un cliente.

Finalmente, el proyecto impactará de manera positiva a la organización en cuanto a la acumulación de experiencia en proyectos de gran envergadura de obra civil en el sector minero. Esto influirá en obtener mayor puntaje en próximas licitaciones de proyectos similares.

5.4.5. Identificación del cliente

El cliente y dueño del programa de proyectos de San Gabriel es la empresa Compañía de Minas Buenaventura S.A.A. (en adelante la llamaremos CMBSAA), quién es productora de metales preciosos con más de 68 años de experiencia en actividades de exploración, desarrollo, construcción y operación de minas.

En el año 2020 registró unos ingresos de USD 676,542 millones; es decir, un -28.28% menos que el año anterior (USD 867,888 millones).

Tabla 5. 7 - Comparativa de ingresos de CMBSAA de los años 2020, 2019 y 2018

	2020 US\$(000)	2019 US\$(000)	2018 US\$(000)
Contratos con clientes por la venta de bienes (a)	634,674	814,867	1,112,952
Valor razonable de cuentas por cobrar	5,154	2,347	(6,013)
Ajuste de liquidaciones del período actual	4,255	394	788
Operaciones de cobertura, nota 32(a)	<u>(6,464)</u>	<u>4,322</u>	<u>(1,398)</u>
Ventas de bienes	637,619	821,930	1,106,329
Ventas de servicios, nota 20(a)	<u>20,285</u>	<u>23,661</u>	<u>24,001</u>
Ingreso por regalías, nota 20(a)	<u>18,638</u>	<u>22,297</u>	<u>20,385</u>
	<u>676,542</u>	<u>867,888</u>	<u>1,150,715</u>

Fuente: Estados financieros consolidados auditados por EY.

5.4.6. Normativa aplicable

- Política empresarial y de seguridad de Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.
- Política empresarial y de seguridad de Suricatos.


- Brindar EPP adecuados a todo el personal que participará en la obra.
- Cumplimiento del DS N°011-2019-TR que aprueba el reglamento de seguridad y salud en el trabajo para el sector construcción.
- Cumplimiento del DS N°005-2020-TR que aprueba el reglamento del registro nacional de obras de construcción civil - RENOCC

CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO

6.1. Acta de constitución

Este documento también llamado Project Charter, sirve para formalizar la existencia del proyecto y designar al Project Manager. Aquí mencionaremos en muy alto nivel cual es la descripción del proyecto, requisitos de alto nivel, suposiciones y riesgos.

Tabla 6. 1 – Acta de constitución

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	 Código: Su-001
TÍTULO DEL PROYECTO	
Construcción de la presa de agua - San Gabriel	
SELECCIÓN DEL PROJECT MANAGER	
El Project Manager es el Ing. Nicolas Hernández Lozano, quién en el organigrama de empresa es el Gerente de Proyectos Industriales. Se le designó debido que cuenta con conocimientos y experiencia de más de 10 años gerenciando este tipo de proyectos.	
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (BUSINESS CASE)	
EMPRESA: El proyecto se ajusta al core de Suricatos y lo ejecutaremos debido que hemos ganado la licitación de la construcción de la presa de agua para el programa de proyectos de nuestro cliente. CLIENTE: Compañía de Minas Buenaventura propietario de la Unidad San Gabriel tiene como objetivo la construcción del Programa San Gabriel, el que incluye los siguientes proyectos: <ul style="list-style-type: none">- Mina subterránea- Planta de procesos- Depósito de relaves filtrados- Depósitos de material estéril- Presa de agua- Componentes auxiliares La mina entrará en operación el 05 de setiembre del 2022.	
DESCRIPCIÓN Y FASES DEL PROYECTO	
Descripción: El proyecto consiste en el desarrollo de la ingeniería de detalle, suministro de bienes y servicios y la construcción de una presa de agua para nuestro cliente que se encuentra en el sector minero. La duración estimada es de 14 meses y el presupuesto final asciende a los USD 25.5 millones de dólares; además el Presupuesto de Venta asciende a los USD 29 millones de dólares. Fases: <ul style="list-style-type: none">-Ingeniería-Estudios-Licencias-Procura-Construcción-Cierre Técnico	

REQUISITOS DE ALTO NIVEL

- Suministrar un caudal mínimo de 391m³/h entre sus 03 sistemas.
- La ingeniería de detalle debe cubrir inclusive el acceso a la presa de agua, el dentellón, obras de desvío, manejo de aguas superficiales, línea de impulsión y el diseño de los tanques 1 y 2.
- Para la construcción se deberán respetar los estándares internacionales de la ingeniería geotecnia, civil, hidráulica, disciplinas mecánica, eléctrica y de instrumentación e industria minera.
- El proyecto se desarrollará bajo la metodología del PMBOK 6ta edición.

RIESGOS DE ALTO NIVEL

- No se cuente con la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental oportunamente.
- Las comunidades cercanas al proyecto podrían paralizar la obra.
- No contar con personal técnico especializado al inicio de las actividades.
- Problemas en la comunicación entre el equipo del proyecto.
- Aumento del precio de los materiales y equipos.
- Retraso en la llegada de equipos, materiales y herramientas a la zona de obra.
- Cobertura 3G y 4G de mala calidad.

SUPOSICIONES

- Las normas internacionales de construcción de este tipo de infraestructuras civiles e hidráulicas no serán modificadas durante el período del proyecto.
- La red instalada en el proyecto tendrá una señal de red en 3G o superior.
- El cliente gestionará el saneamiento total de las interferencias en el terreno que puedan afectar la construcción del proyecto.

CONDICIONANTES

- Debido a la pandemia y al tamaño del campamento que nos brindará nuestro cliente, solo podemos contar con 100 personas (entre operarios y personal de staff).- Por políticas internas del cliente, el horario de trabajo solo podrá extenderse hasta las 6:00pm.

RESTRICCIONES

El monto máximo de presupuesto no debe exceder los USD 25.5 millones de dólares, incluido el margen de gestión.
El proyecto se deberá entregar 2 meses antes de la puesta de operación de la mina, la cual es 05/09/22.

FIRMA



Gerente de Operaciones Corporativo
SPONSOR

LISTA DE DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO

Gerente de operaciones corporativo
Asesor legal
Gerentes funcionales
Gerente de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente
Supervisor de Ingeniería
Asistente social
Gerente de proyectos industriales

6.2. Plan de gestión de los stakeholders

En el presente apartado se identificará a las personas, organizaciones o grupos de interés que tengan incidencia al proyecto, estudiarlos y elaborar un plan para gestionarlos adecuadamente. El análisis de los stakeholders debe realizarse en sus aspectos de interés, influencia, expectativas e importancia.

En cada punto primero mencionaremos a los stakeholders internos y luego a los externos a la organización.

6.2.1. Análisis

6.2.1.1. Identificación de stakeholders

Para una mejor identificación de interesados, hemos clasificado en 02 bloques: Stakeholders internos (pertenecen a la empresa) y externos (fuera de la empresa).

Tabla 6. 2 – Lista de stakeholders internos

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholders internos	Breve descripción
1	Dirección	1.1	Gerente General	Encargado de liderar el cumplimiento de los objetivos organizacionales de Suricatos.
		1.2	Gerente de Finanzas	Encargada de gestionar el flujo de caja de la compañía y buscar financiamientos para los proyectos.
		1.3	Gerente de Administración	Responsable de gestionar todo el talento humano, activos de la empresa y mantener al día las pólizas.
		1.4	Jefe de Seguridad	Responsable de hacer cumplir todas las medidas de salud y seguridad en el trabajo.
		1.5	Gerente de Operaciones Corporativo (SPONSOR)	Encargado de facilitar los recursos para el proyecto, así como también de toda la operación de la compañía.
2	Gestión	2.1	Project Manager	Responsable de toda la gestión del proyecto en todos sus aspectos y fases.
		2.2	Asesor Legal	Encargado de analizar los contratos con proveedores, clientes y gestionar trámites con entidades regulatorias.
		2.3	Asistente de Proyectos	Encargado de brindar soporte al Project Manager en la gestión del proyecto.
3	Equipo de proyecto	3.1	Gerente de Logística	Responsable de cerrar todas las adquisiciones de bienes y servicios para el proyecto y la compañía.
		3.2	Gerente de Ingeniería	Encargado de brindar la aprobación final a todos los entregables de diseño e ingeniería del proyecto.
		3.3	Supervisor de Ingeniería	Responsable de validar y orientar al equipo técnico en el desarrollo de los entregables de ingeniería.
		3.4	Asistente Social	Responsable de conversar con las

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholders internos	Breve descripción
				comunidades y mantener al día el file de cada trabajador del proyecto.
		3.5	Prevencionista	Encargado de hacer cumplir en el proyecto los planes de seguridad estipulados por la compañía.
		3.6	Ingeniero Residente	Responsable técnico de la construcción del proyecto.
		3.7	Coordinador Ambiental	Encargado de hacer cumplir la normativa ambiental durante la ejecución de los proyectos.
		3.8	Especialista en cálculos mecánicos	Encargado de desarrollar los diversos expedientes técnicos en términos de ingeniería de detalle.
		3.9	Asistente de Compras	Encargado de las licitaciones, elaborar los cuadros comparativos y brindar soporte al Gerente de Logística.
4	Operarios	4.1	Técnicos especialistas	Personal técnico especializado en la construcción de obras civiles, mecánicas y estructurales.
		4.2	Ayudantes	Personal de apoyo no especializado, que brinda apoyo a los técnicos en actividades de construcción.

Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 6. 3 – Lista de stakeholders externos

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder Externos	Breve descripción
5	Cliente	5.1	Comité Ejecutivo de CMBSAA	Equipo directivo de CMBSAA encargado de brindar las políticas y supervisar los proyectos de gran magnitud.
		5.2	Gerencia de Operaciones de CMBSAA	Encargado de aprobar los entregables de Suricatos y dar conformidad final al proyecto.
		5.3	Gerencia de Cadena de Abastecimiento de CMBSAA	Responsable del cliente en gestionar la aprobación de las valorizaciones de Suricatos.
		5.4	Gerencia de Medio Ambiente y Permisos de CMBSAA	Responsable del cliente en supervisar y hacer cumplir las políticas medioambientales de CMBSAA.
		5.5	Gerencia de Relaciones Comunitarias de CMBSAA	Responsable del cliente en gestionar a las comunidades y brindarles información del proyecto.
		5.6	Gerencia de Legal y Terrenos de CMBSAA	Responsable del cliente en revisar los contratos y sanear las interferencias del proyecto.
6	Comunidad	6.1	Dirigente y comunidad de Santa Cruz	Representa la voluntad de la comunidad Santa Cruz.
		6.2	Dirigente y comunidad Maycunaca	Representa la voluntad de la comunidad Maycunaca.
		6.3	Dirigente y comunidad Corire	Representa la voluntad de la comunidad Corire.
		6.4	Dirigente y comunidad de Ichuña	Representa la voluntad de la comunidad Ichuña.

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder Externos	Breve descripción
		6.5	Dirigente y comunidad San Juan de Miraflores	Representa la voluntad de la comunidad San Juan de Miraflores.
7	Entidades Regulatorias	7.1	Alcalde distrital	Representante legal de la municipalidad.
		7.2	Teniente gobernador	Autoridad de mayor jerarquía política en la región.
		7.3	OEFA	Organismo de evaluación y fiscalización ambiental.
		7.4	SUNAFIL	Superintendencia nacional de fiscalización laboral.
8	Proveedores	8.1	Consultor en Ingeniería de topografía	Especialista encargado de elaborar la ingeniería topográfica del proyecto.
		8.2	Consultor en Ingeniería de hidrología	Especialista encargado de elaborar la ingeniería hidrológica del proyecto.
		8.3	Consultor en Ingeniería de Agrología	Especialista encargado de elaborar la ingeniería agrológica del proyecto.
		8.4	Contratista de Ingeniería de Geología	Especialista encargado de elaborar la ingeniería geológica del proyecto.
		8.5	Proveedores de suministros de agregados	Empresas suministradoras de agregados para el proyecto.
		8.6	Proveedores de laboratorios	Empresas especialistas en desarrollar diversas pruebas y ensayos para los distintos entregables del proyecto.
		8.7	Consultor ambiental	Especialista encargado de elaborar el estudio de impacto ambiental del proyecto.
		8.8	Consultor CIRA	Especialista encargado de gestionar y obtener el CIRA para el proyecto; así como estudios anexos a ello.

Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

6.2.1.2. Clasificación de stakeholders

Luego de la identificación, se procederá a clasificar a los stakeholders en términos de su poder e interés al proyecto; así como también, definir la estrategia a seguir. La escala de clasificación utilizada es del 1 al 20.

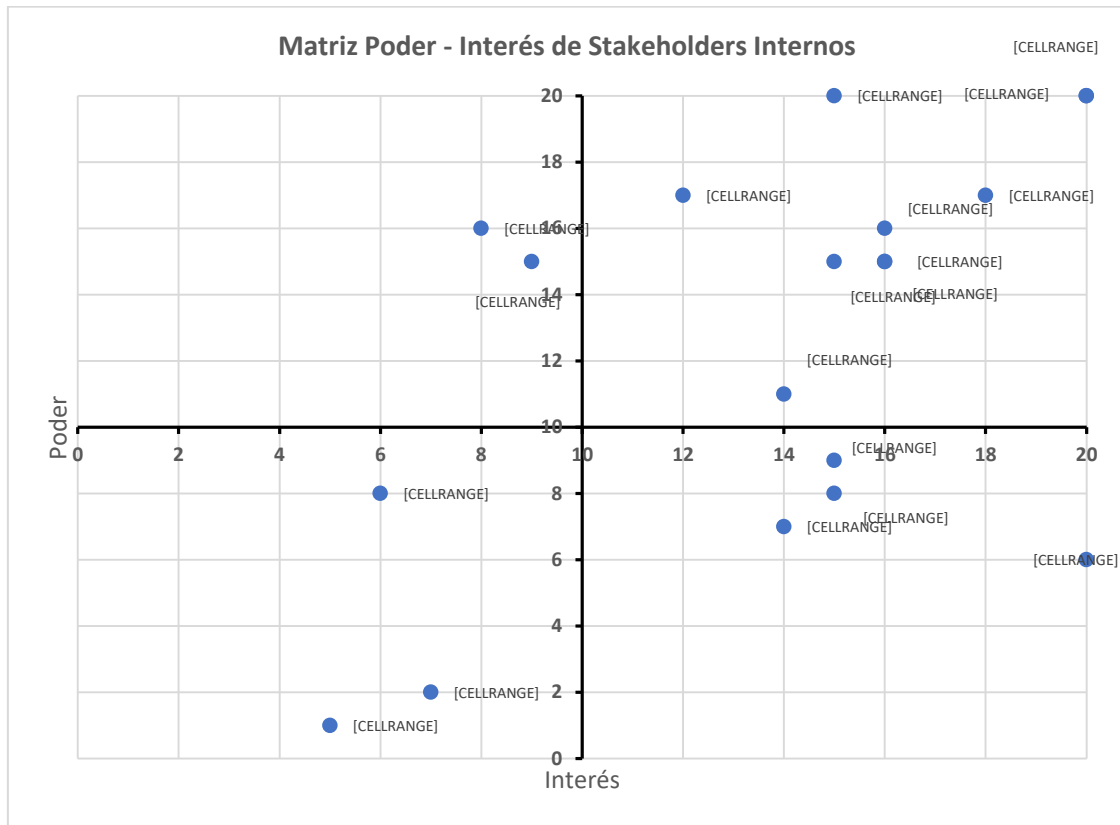
Tabla 6. 4 – Clasificación de stakeholders internos

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder internos	Situación actual		Estrategia	Situación deseada
				Poder	Interés		Interés
1	Dirección	1.1	Gerente General	20	15	Gestionar atentamente	17
		1.2	Gerente de Finanzas	17	12	Gestionar atentamente	15
		1.3	Gerente de Administración	15	15	Gestionar atentamente	16
		1.4	Jefe de Seguridad	16	16	Gestionar atentamente	16
		1.5	Gerente de Operaciones Corporativo	20	20	Gestionar atentamente	20

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder internos	Situación actual		Estrategia	Situación deseada
			(SPONSOR)				
2	Gestión	2.1	Project Manager	20	20	Gestionar atentamente	20
		2.2	Asesor Legal	16	8	Mantener satisfecho	15
		2.3	Asistente de Proyectos	6	20	Mantener informado	20
3	Equipo de proyecto	3.1	Gerente de Logística	11	14	Gestionar atentamente	18
		3.2	Gerente de Ingeniería	15	16	Gestionar atentamente	18
		3.3	Supervisor de Ingeniería	8	15	Mantener informado	17
		3.4	Asistente Social	9	15	Mantener informado	16
		3.5	Prevencionista	15	16	Gestionar atentamente	17
		3.6	Ingeniero Residente	17	18	Gestionar atentamente	20
		3.7	Coordinador Ambiental	15	9	Mantener satisfecho	15
		3.8	Especialista en cálculos mecánicos	8	6	Monitorear	14
		3.9	Asistente de Compras	7	14	Mantener informado	16
4	Operarios	4.1	Técnicos especialistas	2	7	Monitorear	12
		4.2	Ayudantes	1	5	Monitorear	12

Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Figura 6.1 - Matriz poder - interés de stakeholders internos



Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

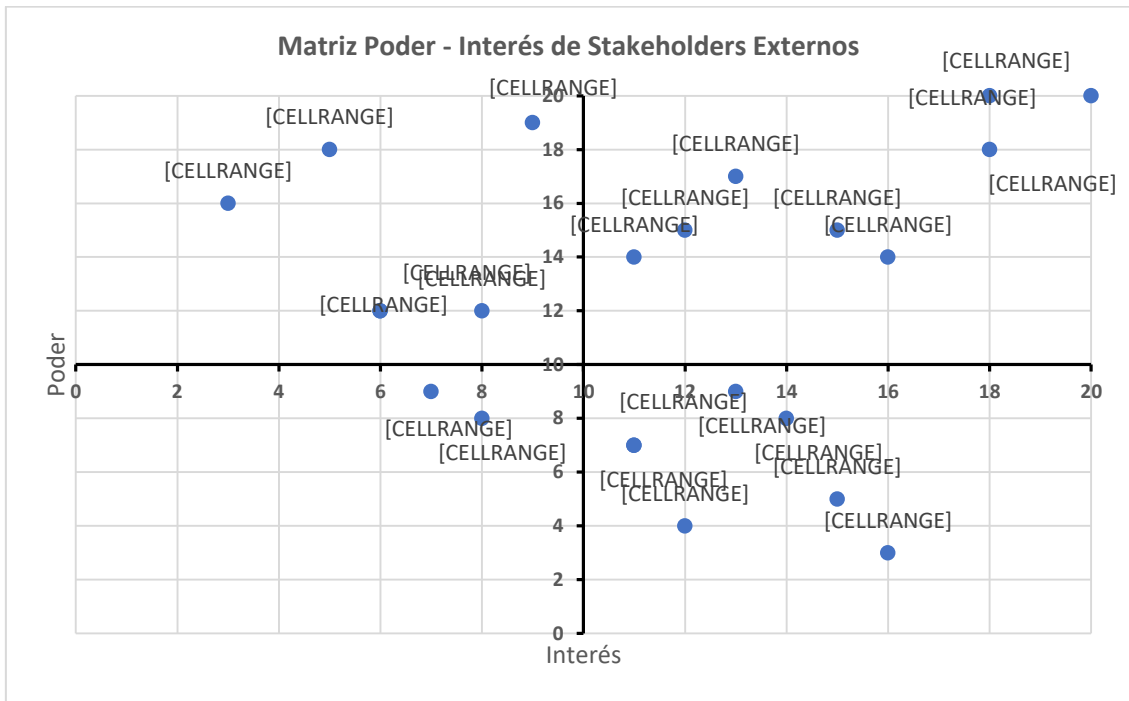
Tabla 6.5 – Clasificación de stakeholders externos

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder externos	Situación actual		Estrategia	Situación deseada
				Poder	Interés		Interés
5	Cliente	5.1	Comité Ejecutivo de CMBSAA	20	18	Gestionar atentamente	20
		5.2	Gerencia de Operaciones de CMBSAA	20	20	Gestionar atentamente	20
		5.3	Gerencia de Cadena de Abastecimiento de CMBSAA	18	18	Gestionar atentamente	20
		5.4	Gerencia de Medio Ambiente y Permisos de CMBSAA	15	15	Gestionar atentamente	18
		5.5	Gerencia de Relaciones Comunitarias de CMBSAA	14	16	Gestionar atentamente	18
		5.6	Gerencia de Legal y Terrenos de CMBSAA	17	13	Gestionar atentamente	15
6	Comunidad	6.1	Dirigente y comunidad de Santa Cruz	12	6	Mantener satisfecho	12

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder externos	Situación actual		Estrategia	Situación deseada
		6.2	Dirigente y comunidad Maycunaca	12	6	Mantener satisfecho	12
		6.3	Dirigente y comunidad Corire	12	8	Mantener satisfecho	14
		6.4	Dirigente y comunidad de Ichuña	14	11	Gestionar atentamente	17
		6.5	Dirigente y comunidad San Juan de Miraflores	9	7	Monitorear	11
7	Entidades Regulatorias	7.1	Alcalde distrital	15	12	Gestionar atentamente	15
		7.2	Teniente gobernador	19	9	Mantener satisfecho	15
		7.3	OEFA	18	5	Mantener satisfecho	9
		7.4	SUNAFIL	16	3	Mantener satisfecho	9
8	Proveedores	8.1	Consultor en Ingeniería de topografía	9	13	Mantener informado	15
		8.2	Consultor en Ingeniería de hidrología	7	11	Mantener informado	14
		8.3	Consultor en Ingeniería de Agrología	7	11	Mantener informado	14
		8.4	Contratista de Ingeniería de Geología	8	14	Mantener informado	17
		8.5	Proveedores de suministros de agregados	3	16	Mantener informado	18
		8.6	Proveedores de laboratorios	8	8	Monitorear	12
		8.7	Consultor ambiental	5	15	Mantener informado	17
		8.8	Consultor CIRA	4	12	Mantener informado	15

Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Figura 6.2 - Matriz poder - interés de stakeholders externos



Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

6.2.2. Plan de acción

Se ha analizado a cada Stakeholder y se ha identificado que posición tiene respecto al proyecto; así como también, qué estrategia seguir y acción a tomar para gestionarlo adecuadamente.

Tabla 6. 6 – Plan de acción para stakeholders internos

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder internos	Involucramiento	Estrategia	Responsable de gestionarlo	Acción
1	Dirección	1.1	Gerente General	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Reuniones mensuales donde se presente el informe de avance del proyecto.
		1.2	Gerente de Finanzas	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Emisión de reporte de proyecto mensual vía correo y reuniones trimestrales.
		1.3	Gerente de Administración	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Reuniones mensuales y envío de reporte quincenal del proyecto.
		1.4	Jefe de Seguridad	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Envío de reportes semanales y reuniones mensuales.
		1.5	Gerente de Operaciones Corporativo (SPONSOR)	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Reuniones quincenales y envío de reporte semanal del proyecto.
2	Gestión	2.1	Project Manager	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Reuniones semanales con el equipo de trabajo y seguimiento diario al cronograma general del proyecto.
		2.2	Asesor Legal	De apoyo	Mantener satisfecho	Project manager	Reuniones quincenales para revisar temas contractuales con los proveedores y aspectos legales regulatorios.
		2.3	Asistente de Proyectos	De apoyo	Mantener informado	Project manager	Reuniones semanales para reportar el estado del proyecto al Project Manager y coordinación diaria.
3	Equipo de proyecto	3.1	Gerente de Logística	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Revisión de calendario de entrega de materiales de manera semanal con el equipo del proyecto.
		3.2	Gerente de Ingeniería	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Revisión de entregables de los consultores externos y reunión con el Project Manager de manera quincenal.
		3.3	Supervisor de Ingeniería	De apoyo	Mantener informado	Gerente de ingeniería	Reunión con el gerente de ingeniería 03 veces por semana para revisar consultas de los consultores.
		3.4	Asistente Social	De apoyo	Mantener informado	Project manager	Reunión con el personal operativo de manera mensual para atender sus inquietudes. Envío

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder internos	Involucramiento	Estrategia	Responsable de gestionarlo	Acción
							de reporte mensual.
		3.5	Prevencionista	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Reporte al jefe de Seguridad, Project Manager, Sponsor y Gerente General 01 vez cada quince días.
		3.6	Ingeniero Residente	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Reporte diario del avance del cronograma al Project Manager. Comunicación frecuente vía mail y celular.
		3.7	Coordinador Ambiental	De apoyo	Mantener satisfecho	Project manager	Reuniones bimestrales para informar sobre el estatus de obtención de los instrumentos ambientales.
		3.8	Especialista en cálculos mecánicos	De apoyo	Monitorear	Supervisor de ingeniería	Reuniones diarias con el supervisor de ingeniería y envío de reportes 01 vez por semana.
		3.9	Asistente de Compras	De apoyo	Mantener informado	Gerente de logística	Reuniones interdiarias con el Gerente de logística para aprobación de órdenes y seguimiento a compras.
4	Operarios	4.1	Técnicos especialistas	Neutral	Monitorear	Ingeniero residente	Monitoreo diario por el ingeniero residente.
		4.2	Ayudantes	Neutral	Monitorear	Ingeniero residente	Monitoreo diario por el ingeniero residente.

Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 6. 7 – Plan de acción para stakeholders externos

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder externos	Posición	Estrategia	Responsable de gestionarlo	Acción
5	Cliente	5.1	Comité Ejecutivo de CMBSAA	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Brindar reporte mensual y presentación del avance del proyecto.
		5.2	Gerencia de Operaciones de CMBSAA	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Brindar reporte mensual y presentación del avance del proyecto y las solicitudes de cambio aprobadas.
		5.3	Gerencia de Cadena de Abastecimiento de CMBSAA	Líder	Gestionar atentamente	Project manager	Reuniones mensuales sobre el cumplimiento de hitos del contrato de obra.
		5.4	Gerencia de Medio Ambiente y Permisos de CMBSAA	De apoyo	Gestionar atentamente	Project manager	Reportes mensuales sobre el cumplimiento de los compromisos medioambientales.
		5.5	Gerencia de Relaciones Comunitarias de CMBSAA	De apoyo	Gestionar atentamente	Project manager	Informes quincenales mostrando el cumplimiento del compromiso con las comunidades aledañas al proyecto.
		5.6	Gerencia de Legal y Terrenos de CMBSAA	De apoyo	Gestionar atentamente	Project manager	Reuniones para revisar los acuerdos de servidumbre, así como las notificaciones de entidades reguladoras.
6	Comunidad	6.1	Dirigente y comunidad de Santa Cruz	Reticente	Mantener satisfecho	Project manager	Brindarle presentaciones de avance del proyecto, el impacto del proyecto en el desarrollo de su comunidad.
		6.2	Dirigente y comunidad Maycunaca	Reticente	Mantener satisfecho	Project manager	Brindarle presentaciones de avance del proyecto, el impacto del proyecto en el desarrollo de su comunidad.
		6.3	Dirigente y comunidad Corire	Reticente	Mantener satisfecho	Project manager	Brindarle presentaciones de avance del proyecto, el impacto del proyecto en el desarrollo de su comunidad.
		6.4	Dirigente y comunidad de Ichuña	Reticente	Gestionar atentamente	Project manager	Brindar información del proyecto, beneficios para la comunidad y su impacto en desarrollo económico.
		6.5	Dirigente y comunidad San Juan de Miraflores	Reticente	Monitorear	Project manager	Brindarle presentaciones de avance del proyecto, el impacto del proyecto en el desarrollo de su comunidad.
7	Entidades	7.1	Alcalde distrital	De apoyo	Gestionar	Project manager	Enviar la información estipulada en las TUPA

ID	Categoría	SUB-ID	Stakeholder externos	Posición	Estrategia	Responsable de gestionarlo	Acción
	Regulatorias				atentamente		vigentes en la municipalidad.
		7.2	Teniente gobernador	Neutral	Mantener satisfecho	Project manager	Enviar reportes de avance del proyecto cada 03 meses. Informar sobre los acuerdos con las comunidades.
		7.3	OEFA	Neutral	Mantener satisfecho	Coordinador ambiental	Atender sus requerimientos de información en la frecuencia que lo soliciten.
		7.4	SUNAFIL	Neutral	Mantener satisfecho	Asistente social	Atender sus requerimientos de información en la frecuencia que lo soliciten.
8	Proveedores	8.1	Consultor en Ingeniería de topografía	Neutral	Mantener informado	Gerente de logística	Seguimiento semanal sobre el entregable encargado; así como atender las consultas.
		8.2	Consultor en Ingeniería de hidrología	Neutral	Mantener informado	Gerente de logística	Seguimiento semanal sobre el entregable encargado; así como atender las consultas.
		8.3	Consultor en Ingeniería de Agrología	Neutral	Mantener informado	Gerente de logística	Seguimiento semanal sobre el entregable encargado; así como atender las consultas.
		8.4	Contratista de Ingeniería de Geología	Neutral	Mantener informado	Gerente de logística	Seguimiento semanal sobre el entregable encargado; así como atender las consultas.
		8.5	Proveedores de suministros de agregados	Neutral	Mantener informado	Gerente de logística	Seguimiento quincenal según el calendario de entregas del agregado.
		8.6	Proveedores de laboratorios	Neutral	Monitorear	Gerente de logística	Seguimiento mensual sobre el cronograma de entrega de resultados de pruebas.
		8.7	Consultor ambiental	Neutral	Mantener informado	Gerente de logística	Coordinación quincenal sobre el cumplimiento de hitos de la elaboración del EIA.
		8.8	Consultor CIRA	Neutral	Mantener informado	Gerente de logística	Reuniones mensuales respecto a las distintas etapas del desarrollo CIRA.

Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este apartado se desarrolla luego de conocer el contexto del proyecto y con el Project Charter aprobado. Aquí se elaborarán las estrategias que utilizaremos en el desarrollo del proyecto y tendrán relación no solo a la triple restricción (alcance, cronograma y costes); sino que también, a los planes de riesgos, comunicaciones, recursos, compras, y calidad.

7.1. Enfoque

Uno de los enfoques más importantes del proyecto es respetar el presupuesto total, de esa manera se podrá cumplir con lo acordado en el presupuesto de la licitación para evitar inconvenientes a futuro. Otro enfoque de gran importancia para el proyecto es el tiempo. De esa forma, vamos a poder cumplir con los hitos propuestos y brindar el servicio de la presa en la fecha acordada. Respetando tanto el costo y tiempo se logrará complacer a todos los beneficiarios de la obra.

7.1.1. Líneas generales de actuación

Estos puntos generales nos permitirán comprender sobre qué variables se basará toda la planificación del proyecto, así como también, qué tipo de software utilizaremos para la gestión.

- Para el desarrollo de la planificación utilizaremos las buenas prácticas en gestión de proyectos de la guía del PMBOK sexta edición.
- El equipo de gestión está conformado por miembros internos a la organización. Por otro lado, el equipo de trabajo sí estará formado por miembros internos y externos a la organización, como es el caso de los distintos proveedores.
- Para elaborar la estructura de desglose de trabajo (en adelante, EDT) utilizaremos la herramienta WBS Chart Pro. En cuanto a la elaboración del cronograma utilizaremos Microsoft Project.
- Para la elaboración de los distintos cuadros y gráficas emplearemos las herramientas informáticas Microsoft Excel, Word y PowerPoint.
- La comunicación formal entre miembros del equipo se realizará mediante correos electrónicos y hacia las entidades gubernamentales se utilizarán cartas.

7.1.2. Objetivos

Los objetivos del proyecto nos permitirán evaluar los resultados logrados e indicar si se cumplió la meta con éxito.

Se ha categorizado en los siguientes tipos de Objetivos:

- De eficiencia: Están relacionados al cumplimiento del plazo y presupuesto de proyecto.
- Al producto: Están relacionados a requisitos irrenunciables del proyecto.
- Al cliente y stakeholders: Relacionado a la atención de las expectativas del cliente e involucrados.

Tabla 7. 1 - Objetivos del Proyecto

Tipo	ID	Objetivo
Eficiencia	Objetivo 1	No sobrepasar el presupuesto de USD 25.5MM, para no exceder los recursos previstos.
	Objetivo 2	Culminar el proyecto en un plazo máximo de 14 meses para cumplir con las expectativas del cliente e interesados.
	Objetivo 3	Lograr reducir la dificultad de envío de materiales a la obra, para evitar el retraso en la construcción del proyecto.
Producto	Objetivo 4	La presa deberá suministrar un caudal mínimo de 391m3/h entre sus tres sistemas.
	Objetivo 5	La presa deberá estar impermeabilizada al 100% para evitar cualquier fuga de agua.
Cliente y Stakeholder	Objetivo 6	Dotar de agua a todos los procesos de operación de la mina que lo requiera, riego de caminos de acceso y suministro de agua a las comunidades aledañas.
	Objetivo 7	Lograr la satisfacción del proyecto por parte de las comunidades aledañas a la obra.

Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.1.3. Factores críticos de éxito

Estos factores tienen relación directa al logro de cada objetivo por lo que debemos tener mapeado y asegurar su cumplimiento mediante las acciones descritas. El no producirse esos factores podrían ocasionar no alcanzar el éxito en el proyecto.

Tabla 7. 2 - Factores críticos de éxito del proyecto

Objetivos	Factor crítico de éxito	Acciones
O1 No sobrepasar el presupuesto de USD 25.5MM, para no exceder los recursos previstos.	F1.1	Eficiente gestión con proveedores y contratos. • Participación activa del Gerente de Logística. • Contratos a precio fijo con las contratistas.
	F1.2	Definición y • Controlar que las compras no

Objetivos		Factor crítico de éxito		Acciones
			seguimiento detallada de la línea base de costos y de alcance.	excedan el presupuesto por partidas y aprobar en conjunto con el cliente las variaciones del alcance.
O2	Culminar el proyecto en un plazo máximo de 14 meses para cumplir con las expectativas del cliente e interesados.	F2.1	Las turbinas deben ser entregadas antes de marzo del 2022.	<ul style="list-style-type: none"> El asistente de compras debe realizar seguimiento semanal al calendario de entrega de equipos.
		F2.2	La licencia para construcción se obtendrá antes de la primera semana de setiembre del 2021.	<ul style="list-style-type: none"> El asesor legal deberá hacer seguimiento quincenal al estado de avance del trámite en la Municipalidad.
O3	Lograr reducir la dificultad de envío de materiales a la obra, para evitar el retraso en la construcción del proyecto.	F3.1	Cumplir con el cronograma de entrega de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> El supervisor de logística deberá estar en coordinación constante con los proveedores y transportistas para monitorear el avance de entrega de materiales.
		F3.2	Cerrar el contrato con antelación con los proveedores de materiales.	
O4	La presa deberá suministrar un caudal mínimo de 391m ³ /h entre sus tres sistemas.	F4.1	Se debe respetar los cálculos elaborados en la ingeniería de detalle.	<ul style="list-style-type: none"> El supervisor de ingeniería debe validar al cierre de cada entregable si el margen de error en la construcción se encuentra dentro de los límites tolerables de la ingeniería de detalle de la obra civil.
O5	La presa deberá estar impermeabilizada al 100% para evitar cualquier fuga de agua.	F5.1	La malla impermeabilizante deberá ser colocada correctamente de acuerdo a los planos de detalle.	<ul style="list-style-type: none"> El ingeniero residente deberá supervisar la correcta instalación de las mallas y comprobar la calidad de las mismas.
O6	Dotar de agua a todos los procesos de operación de la mina que lo requiera, riego de caminos de acceso y suministro de agua a las comunidades aledañas.	F6.1	Los canales construidos deben coincidir con la ubicación física de cada proceso de la mina.	<ul style="list-style-type: none"> El ingeniero residente debe mantener especial comunicación con el cliente para detectar alguna variación en la distribución de su planta a fin de tomar acción oportunamente en la construcción de los canales.
		F6.2	Construir canales secundarios para llevar el agua a las principales comunidades aledañas.	<ul style="list-style-type: none"> El Project Manager debe hacer seguimiento al ingeniero residente a fin de que se construyan los canales para las comunidades aledañas.
O7	Lograr la satisfacción del proyecto por parte de las comunidades aledañas a la obra.	F7.1	Los pueblos aledaños no generaron reclamos a la empresa por el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> El área encargada del diálogo con las comunidades deberá llegar a un acuerdo que permita la construcción del proyecto sin ninguna interrupción o conflicto.
		F7.2	No se generará cierre de vías por parte de los pobladores	

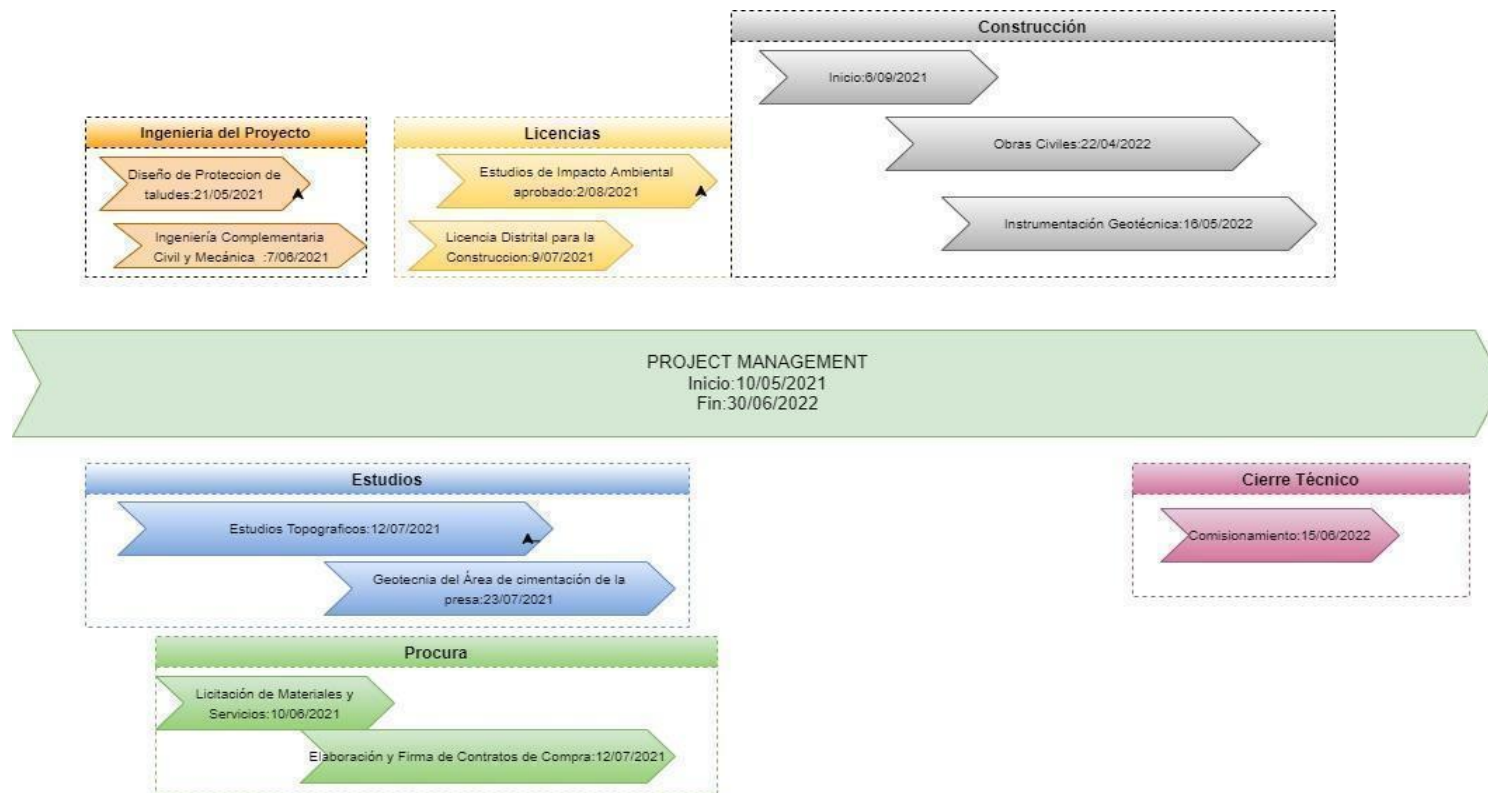
Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.1.4. Fases del proyecto

Ciclo de Vida

En la siguiente figura se muestran las fases del proyecto (en color plomo) y los principales hitos (color naranja) por fase.

Figura 7. 1 - Ciclo de vida y fases del proyecto



Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.2. Plan de gestión del alcance

El propósito de este plan es identificar el trabajo que se requiere para completar el proyecto de manera exitosa. Una herramienta utilizada para desarrollar este plan es la estructura de desglose de trabajo (o en inglés llamado también work breakdown structure, WBS) en la cual se mostrará cada componente del proyecto hasta llegar a los paquetes de trabajo. Finalmente, desarrollaremos la descripción de los principales paquetes de trabajo del proyecto.

7.2.1. Alcance del proyecto

Describiremos los entregables del proyecto a fin de obtener el producto con los requisitos especificados en el caso de negocio. Este punto contiene la descripción del alcance del producto. También mencionaremos aquello que no debemos realizar debido que no forma parte para alcanzar los objetivos del proyecto.

7.2.1.1. Incluido

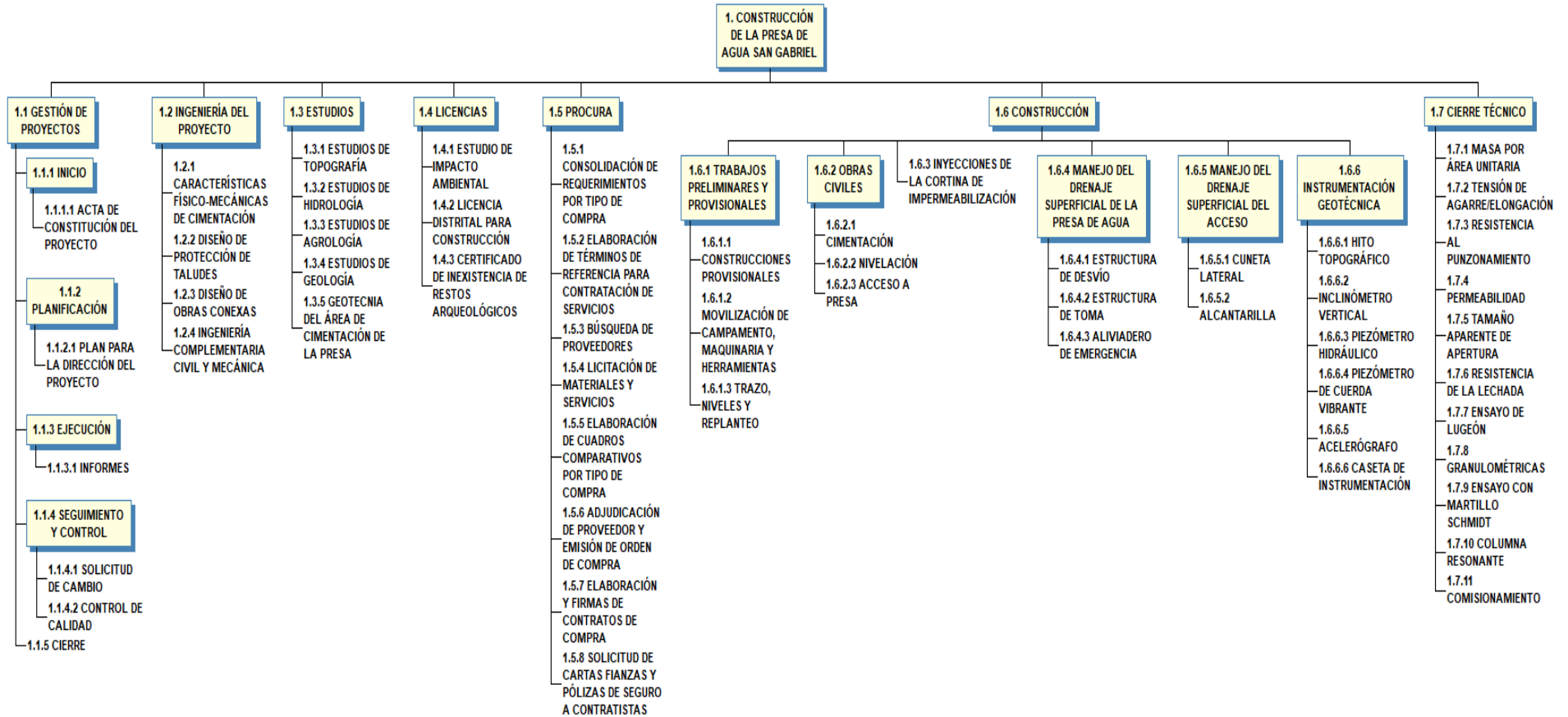
Se detallan todos los trabajos que incluye el alcance del proyecto:

- Planificación y gestión del proyecto.
- Ingeniería de detalle del proyecto.
- Gestión de las licencias y permisos.
- Suministro de todos los materiales, equipos y servicios para el montaje total de la presa de agua.
- Construcción de obras provisionales y preliminares.
- Construcción de obras civiles de la presa.
- Manejo de drenaje de aguas superficiales.
- Montaje de equipos (turbinas, medidores).
- Ejecución de pruebas integrales.

7.2.1.2. Estructura de desglose de trabajo (EDT/WBS)

El propósito de esta herramienta es visualizar el proyecto desde una perspectiva global, identificar los paquetes de trabajo y comprender la totalidad del trabajo a desarrollar.

Figura 7.2 - EDT del proyecto



Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.2.1.3. Descripción de los paquetes de trabajo

En la siguiente tabla listamos todos los paquetes de trabajo identificados en la EDT con una descripción de cada uno de ellos.

Tabla 7.3 - Descripción de paquetes de trabajo.

ID	Paquete de trabajo	Descripción
1.1	Gestión de proyectos	
1.1.1	Acta de constitución del proyecto	Documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto.
1.1.2	Planificación	
1.1.2.1	Plan para la Dirección del Proyecto	Repositorio de cada uno de los planes de Gestión del Proyecto
1.1.3	Ejecución	
1.1.3.1	Informes	Documento integral con todos los aspectos técnicos, administrativos y económicos de acuerdo con la construcción.
1.1.4	Seguimiento y Control	
1.1.4.1	Solicitud de Cambio	Propuesta formal para modificar línea base de alcance, plazo o coste.
1.1.4.2	Control de Calidad	Verificación de los entregables a fin de detectar fallas oportunamente.
1.1.5	Cierre	
1.1.5.1	Checklist de cierre de proyecto	Documento que ayudará al Project Manager en verificar si toda la información requerida en el plan se ejecutó.
1.2	Ingeniería del proyecto	
1.2.1	Características físico-mecánicas de cimentación	Cálculo de las variables de densidad, permeabilidad, dispersión, compresión y expansión para determinar los materiales en las mezclas.
1.2.2	Diseño de protección de taludes	Cálculo de ingeniería para determinar las acciones y valores a tomar en cuenta para proteger a la obra por daños ocasionados por escurrimientos de agua debido a fenómenos naturales.
1.2.3	Diseño de obras conexas	Es el diseño de ingeniería de la obra de rebosadero, canal de evacuación y toma sumergida de desagüe con la tubería de conducción.
1.2.4	Ingeniería complementaria civil y mecánica	Cálculo de elementos complementarios a la parte civil y mecánica como aspectos de estabilidad, filtraciones, red de flujo y otros asociados.
1.3	Estudios	
1.3.1	Estudios de topografía	Levantamiento topográfico en la zona del proyecto, tales como eje de la presa, área de embalse, secciones transversales y longitudinales, planimetría.
1.3.2	Estudios de hidrología	Determinar las principales características hidrológicas más importantes. Es input para las obras hidráulicas de la presa.
1.3.3	Estudios de agrología	Para determinar la clasificación del suelo según el impacto con el agua y la vegetación.
1.3.4	Estudios de geología	Determinar la composición y estructura de la tierra donde se construirá la presa.
1.3.5	Geotécnica del área de cimentación de la presa	Elaboración de las calicatas y su análisis respectivo en distintos puntos donde se construirá la presa.
1.4	Licencias	

ID	Paquete de trabajo	Descripción
1.4.1	Estudio de impacto ambiental	Documento que indica cómo se realizará el manejo ambiental y que acciones se tomará para minimizar el impacto del proyecto al medioambiente.
1.4.2	Licencia distrital para construcción	Licencia otorgada por la Municipalidad donde autoriza la construcción.
1.4.3	Certificado de inexistencia de restos arqueológicos	Documento donde indica que no existen restos arqueológicos en la zona del proyecto.
1.5	Procura	
1.5.1	Consolidación de requerimientos por tipo de compra	Proceso en el cual se agrupan los bienes y servicios a adquirir a fin de tener un panorama global del proyecto.
1.5.2	Elaboración de términos de referencia para contratación de servicios	Proceso donde se elaboran documentos que describen el servicio a subcontratar, experiencia de contratistas y otros temas relacionados al servicio.
1.5.3	Búsqueda de proveedores	Ampliación de cartera de proveedores por tipo de bien o servicio.
1.5.4	Licitación de materiales y servicios	Concurso a fin de obtener cotizaciones de los proveedores para determinado bien o servicio.
1.5.5	Elaboración de cuadros comparativos por tipo de compra	Cuadro resumen de cotización de proveedores.
1.5.6	Adjudicación de proveedores y emisión de orden de compra	Elección de proveedor para determinado bien o servicio.
1.5.7	Elaboración y firma de contratos de compra	Formalización de documentos contractuales con los proveedores.
1.5.8	Solicitud de cartas fianzas y pólizas de seguro a las contratistas	Documentos solicitados a los proveedores antes del inicio de su servicio.
1.6	Construcción	
1.6.1	Trabajos provisionales y preliminares	
1.6.1.1	Construcciones provisionales	Construcción de oficinas, campamentos y pozos desaguadero.
1.6.1.2	Movilización de campamento, maquinarias y herramientas	Movilización de recursos a la obra.
1.6.1.3	Trazo, niveles y replanteo	Trazo y replanteo durante el proceso constructivo.
1.6.2	Obras civiles	
1.6.2.1	Cimentación	Movimiento de tierras
1.6.2.2	Nivelación	Superficie de corte para dentellón y dique.
1.6.2.3	Acceso a presa	Procesamiento, transporte y compactación de relleno para estructuras con material propio de la zona.
1.6.3	Inyección de la cortina de impermeabilización	Perforaciones e inyecciones de la cortina de impermeabilización hasta la cresta del dique.
1.6.4	Manejo de drenaje superficial de la presa de agua	
1.6.4.1	Estructura de desvío	Movimiento de tierras y tubería de desvío.
1.6.4.2	Estructura de toma	Movimiento de tierras, estructura de toma, tubería de toma y caseta de válvulas.
1.6.4.3	Aliviadero de emergencia	Movimiento de tierras, estructura de captación, canal de derivación, estructura de transición y de disipación.
1.6.5	Manejo de drenaje superficial del acceso	
1.6.5.1	Cuneta lateral	Construcción de mampostería (suministro e instalación de geotextil no tejido, encofrado y desencofrado, así como la construcción de juntas de dilatación para canales)

ID	Paquete de trabajo	Descripción
1.6.5.2	Alcantarilla	Movimiento de tierras, suministro e instalación de tubería de HDPE de pared doble no perforada.
1.6.6	Instrumentación geotécnica	
1.6.6.1	Hito topográfico	Punto de referencia topográfico.
1.6.6.2	Inclinómetro vertical	Perforación diamantina, suministro e instalación de inclinómetro.
1.6.6.3	Piezómetro hidráulico	Perforación diamantina, suministro e instalación de piezómetro hidráulico.
1.6.6.4	Piezómetro de cuerda vibrante	Perforación diamantina, instalación de cables y sensores de piezómetros de cuerda vibrante.
1.6.6.5	Acelerógrafo	Movimiento de tierras, instalación de cable eléctrico, así como de equipos y acelerógrafo como el registrador.
1.6.6.6	Caseta de instrumentación	albañilería e instalación de equipos data logger de 8 canales.
1.7	Cierre Técnico	
1.7.1	Masa por área unitaria	Según American Society for Testing and Materials (ASTM) D5261
1.7.2	Tensión de agarre/elongación	Según American Society for Testing and Materials (ASTM) D4632
1.7.3	Resistencia al punzonamiento	Según American Society for Testing and Materials (ASTM) D6241
1.7.4	Permeabilidad	Según American Society for Testing and Materials (ASTM) D4491
1.7.5	Tamaño aparente de apertura	Según American Society for Testing and Materials (ASTM) D4751
1.7.6	Resistencia de la lechada	Mezcla única, estable y uniforme de cemento, agua y aditivo superplastificante.
1.7.7	Ensayo de lugeon	Para estimar la permeabilidad del suelo.
1.7.8	Granulométricas	Conocer la medida de los granos de los sedimentos.
1.7.9	Ensayo con martillo schmidt	Estimar la resistencia de compresión de una roca.
1.7.10	Columna resonante	Estimar las propiedades dinámicas del suelo a bajas y medias deformaciones.
1.7.11	Comisionamiento	Prueba final de la obra completa para determinar si todos los equipos y estructuras cumplen los requisitos establecidos en la ingeniería de detalle y caso de negocio.

Fuente y elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.2.1.4. Excluido

Se indica todo aquello que no forma parte del alcance del proyecto:

- Presentación del proyecto San Gabriel a las comunidades.
- Resolver los conflictos de servidumbres con propietarios o comunidades.
- Habilitación de suministro eléctrico para el desarrollo de los trabajos.
- Operación y mantenimiento de la presa de agua.

7.2.2. Alcance del producto

Describiremos el alcance detallado por cada componente del proyecto.

Tabla 7. 4 - Alcance del producto

EDT	Partidas	Descripción	Unidad	Cantidad
1.6.1	Trabajos provisionales y preliminares	Compuesto por la movilización y desmovilización, levantamiento topográfico, campamentos, almacenes y oficinas, accesos, señalización.	mes	1,00
1.6.2	Obras civiles	Conformado por la obra propiamente dicha para la construcción de la presa, dentro de las cuales tenemos los movimientos de tierra, armado estructural, concreto, relleno y compactado.		
1.6.2.1	Cimentación			
	Corte y eliminación de material orgánico, D=2,6 km		m3	9570,00
	Corte y eliminación de material inadecuado saturado, D=2,6 km		m3	29700,00
	Corte simple, selección y acopio de material inadecuado para relleno estructural		m3	11000,00
	Corte simple y eliminación de material inadecuado, D=3,4 km		m3	49830,00
1.6.2.2	Nivelación			
	<u>Movimiento de tierras - superficie de corte para dentellón</u>	-		
	Corte simple y eliminación, D=3,4 km		m3	26730,00
	Corte en roca fija y eliminación, D=3,4 km		m3	4048,00
	Corte en roca ripable y eliminación, D=3,4 km		m3	6072,00
	<u>Movimiento de tierras - dique</u>	-		
	Procesamiento, transporte y compactación de suelo de baja permeabilidad al 95% en el dentellón, D=5,1km		m3	5500,00
	Procesamiento, transporte y compactación de suelo de baja permeabilidad al 95% en el cuerpo del dique, D=5,1 km		m3	100980,00
	Procesamiento, transporte y compactación de suelo de baja permeabilidad al 100%, D=5,1 km		m3	14300,00
	Suministro y colocación de material de filtro tipo 1 aguas arriba		m3	6160,00
	Suministro y colocación de material de filtro tipo 1 aguas abajo		m3	6710,00
	Procesamiento, transporte y colocación de material de filtro tipo 2 aguas arriba, D=6,7 km		m3	6160,00
	Procesamiento, transporte y		m3	6710,00

EDT	Partidas	Descripción	Unidad	Cantidad
	colocación de material de filtro tipo 2 aguas abajo, D=6,7 km			
	Procesamiento, transporte y colocación de material de filtro tipo 2 en dren horizontal (e= 2500 mm) , D=6,7 km		m3	7040,00
	Procesamiento, transporte y colocación de enrocado aguas abajo, D=2,7 km		m3	163460,00
	Procesamiento, transporte y colocación de enrocado aguas arriba, D=2,7 km		m3	113300,00
	Procesamiento, transporte y compactación de relleno estructural con material propio en acceso a dentellón		m3	5170,00
	Procesamiento, transporte y compactación de relleno estructural con material propio en cresta de dique		m3	2200,00
	Procesamiento, transporte y compactación de relleno para estructuras con material propio en berma de seguridad		m3	440,00
	Procesamiento, transporte y compactación de la base de rodadura, e=200 mm, D=7,0 km		m3	275,00
	Procesamiento, transporte y colocación de riprap, D=2,7 km		m3	6270,00
1.6.2.3	Acceso a presa			
	Corte simple y eliminación, D=2,9 km		m3	6270,00
	Procesamiento, transporte y compactación de relleno estructural con material propio		m3	220,00
	Procesamiento, transporte y compactación de la base de rodadura, e=200 mm, D=7,0 km		m3	440,00
	Procesamiento, transporte y compactación de relleno para estructuras con material propio en berma de seguridad		m3	110,00
1.6.3	Inyecciones de la cortina de impermeabilización	Línea de taladros perforados e inyectados a una profundidad y dirección especificada para producir una barrera relativamente impermeable.		
	Perforación diamantina HQ3 DF		m	825,00
	Perforación rotoperkusiva - sin recuperación de muestra		m	3320,00
1.6.4	Manejo de drenaje superficial de la presa de agua	Para interceptar los flujos de aguas provenientes de áreas con pendiente.		
1.6.4.1	Estructura de desvío			

EDT	Partidas	Descripción	Unidad	Cantidad
	Instalación de tubería de HDPE pared doble no perforada de 450 mm		m	290,00
1.6.4.2	Estructura de toma			
	<u>Estructura de toma</u>	-		
	Concreto f'c=280 kg/cm2		m3	9,98
	<u>Tubería de toma</u>	-		
	Instalación de tubería de HDPE sólida SDR17 de 200 mm		m	462,00
	<u>Caseta de válvulas</u>	-		
	Concreto f'c=280 kg/cm2		m3	17,33
	Válvula tipo compuerta		und	2,00
1.6.4.3	Aliviadero de emergencia			
	<u>Estructura de captación</u>	-		
	Concreto f'c=280 kg/cm2		m3	131,25
	<u>Canal de derivación - sección cerrada</u>	-		
	Concreto f'c=280 kg/cm2		m3	115,50
	<u>Canal de derivación - sección abierta</u>	-		
	Concreto f'c=280 kg/cm2		m3	42,00
	<u>Estructura de transición</u>	-		
	Concreto f'c=280 kg/cm2		m3	73,50
	<u>Rápida</u>	-		
	Concreto f'c=280 kg/cm2		m3	577,50
	<u>Estructura de disipación</u>	-		
	Concreto f'c=280 kg/cm2		m3	42,00
1.6.5	Manejo de drenaje superficial del acceso a presa	Revestimiento de los canales que se construirán sobre un lecho de fundación preparado de acuerdo con las indicaciones de los planos y de conformidad con los niveles, secciones y dimensiones mostradas en los planos.		
1.6.5.1	Cuneta lateral			
	Mampostería de piedra, e=150 mm		m3	100,80
1.6.5.2	Alcantarilla			
	Mampostería de piedra, e=200 mm		m3	15,75
	Instalación de tubería de HDPE de pared doble no perforada de 600mm		m	16,00
	Concreto f'c=280 kg/cm2		m3	3,15
1.6.6	Instrumentación geotécnica	En la presa de agua se han asignado instrumentos de medición geotécnica detallados en el expediente técnico, donde muestran la ubicación y detalle de los equipos de instrumentación. Por ejemplo, un propósito de este componente es monitorear las		

EDT	Partidas	Descripción	Unidad	Cantidad
		condiciones físicas de los taludes.		
	Hito topográfico		und	23,00
	Suministro e instalación de inclinómetro		glb	1,00
	Suministro e instalación de piezómetro hidráulico		glb	1,00
	Suministro e instalación de turbinas y medidores		glb	1,00
	Sensor de piezómetro de cuerda vibrante 0,7 Mpa		und	8,00
	Suministro e instalación de acelerógrafo		und	2,00
	Construcción de caseta de instrumentación		glb	1,00
	Data logger de 8 canales		und	1,00

Fuente: Suricatos

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.2.3. Diccionario de la WBS

En el diccionario de la estructura de desglose de trabajo proporcionaremos más detalles sobre los principales paquetes de trabajo.

No hemos considerado las actividades asociadas ni los requisitos de calidad que sugiere el PMBOK en el diccionario de la estructura de desglose de trabajo, debido que estos paquetes son componentes que abarcan más subpartidas y sería confuso generalizar temas de calidad y actividades asociadas a componentes generales.

Tabla 7.5 - Diccionario para el paquete de trabajo de Nivelación

Código de EDT	1.6.2.2
Nombre del paquete	Nivelación
Descripción	Superficie de corte para dentellón y dique.
Entregables	- 26730,00 m3 de corte simple y eliminación de tierra para dentellón. - 100980,00 m3 de suelo de baja permeabilidad procesado y compactado. - 163460,00 m3 de procesado en agua enrocada - 440,00 m3 de procesado y compactado de relleno para estructuras - 6270,00m3 de procesado y colocado de riprap.
Responsable	Ingeniero residente con su cuadrilla de técnicos y ayudantes
Duración	127 días
Inicio	10/10/2021
Fin	13/02/2022
Costo	USD 10,35 MM
Riesgos	Desprendimiento y derrumbe de tierra en excavaciones.
Supuestos	- Se tendrá el material agregado en el plazo solicitado en cronograma. - Se tendrá la disponibilidad de las maquinarias en la zona.
Aprobador	Gerente de ingeniería

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 6 - Diccionario para el paquete de trabajo del Aliviadero de emergencia

Código de EDT	1.6.4.3
Nombre del paquete	Aliviadero de emergencia
Descripción	Movimiento de tierras, estructura de captación, canal de derivación, estructura de transición y de disipación.
Entregables	- 131,25 m ³ de concreto en la estructura de captación. - 115,50 m ³ de concreto en el canal de derivación. - 73,50 m ³ de concreto en la estructura de transición. - 577,50 m ³ de concreto en la estructura rápida. - 42,00 m ³ de concreto en la estructura de disipación.
Responsable	Ingeniero residente con su cuadrilla de técnicos y ayudantes
Duración	78 días
Inicio	15/03/2022
Fin	31/05/2022
Costo	USD 1,15 MM
Riesgos	Desprendimiento y derrumbe de tierra en excavaciones.
Supuestos	- El equipo operativo tiene experiencia en este tipo de trabajos. - Se tendrá el concreto premezclado durante los días solicitados.
Aprobador	Gerente de ingeniería

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 7 - Diccionario para el paquete de trabajo del EIA

Código de EDT	1.4.1
Nombre del paquete	Estudio de impacto ambiental (EIA)
Descripción	Documento que indica cómo se realizará el manejo ambiental y que acciones se tomará para minimizar el impacto del proyecto al medioambiente.
Entregables	- Expediente ambiental con descripción de impactos. - Lista de compromisos ambientales. - Carta de compromiso del cliente en ejecución de las acciones ambientales. - Licencia de aprobación de EIA por la entidad reguladora.
Responsable	Consultor ambiental
Duración	53 días
Inicio	25/05/2021
Fin	16/07/2021
Costo	USD 57.7 M
Riesgos	Cambios de revisores que pueden dilatar la emisión de la resolución.
Supuestos	- Durante el periodo de revisión del estudio no cambiarán los revisores de la entidad reguladora. - Se respetará el plazo de revisión indicado en la TUPA vigente de la entidad reguladora.
Aprobador	Coordinador ambiental

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.3. Plan de gestión del cronograma

En este punto presentaremos la lista de las 325 actividades que conformarán el cronograma; el plan de hitos y el camino crítico del proyecto.

Para el desarrollo del cronograma utilizamos la herramienta Microsoft Project versión 2016.

7.3.1. Lista de actividades

Las actividades se han agrupado considerando la estructura de la EDT a fin de comprender mejor la secuencia del proyecto. Sin embargo, con fines de sintetizar este documento, solo mostraremos en este apartado las actividades que se encuentran dentro de las fases de Ingeniería del Proyecto y de Desarrollo de Estudios; las demás actividades se listan en el Anexo I.

Tabla 7. 8 - Lista de actividades

EDT	ACTIVIDADES
1.2	Ingeniería del proyecto
1.2.1	Cálculo de las características físico-mecánicas de cimentación
1.2.2	Diseño de protección de taludes
1.2.3	Diseño de obras conexas
1.2.4	Desarrollo de ingeniería complementaria civil y mecánica
1.2.5	Desarrollo memoria descriptiva y expediente técnico básico del proyecto
1.2.6	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de topografía
1.2.7	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de hidrología
1.2.8	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de agrología
1.2.9	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de geología
1.2.10	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de geotécnia
1.3	Desarrollo de estudios
1.3.1	Estudio de topografía
1.3.2	Estudio de hidrología
1.3.3	Estudio de agrología
1.3.4	Estudio de geología
1.3.5	Estudio de geotécnia del área de cimentación de la presa
1.3.6	Consolidación de expediente de estudios concluídos

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.3.2. Plan de hitos

En la siguiente tabla mostraremos los hitos establecidos en el cronograma del proyecto, los cuales nos ayudarán a medir el progreso de este.

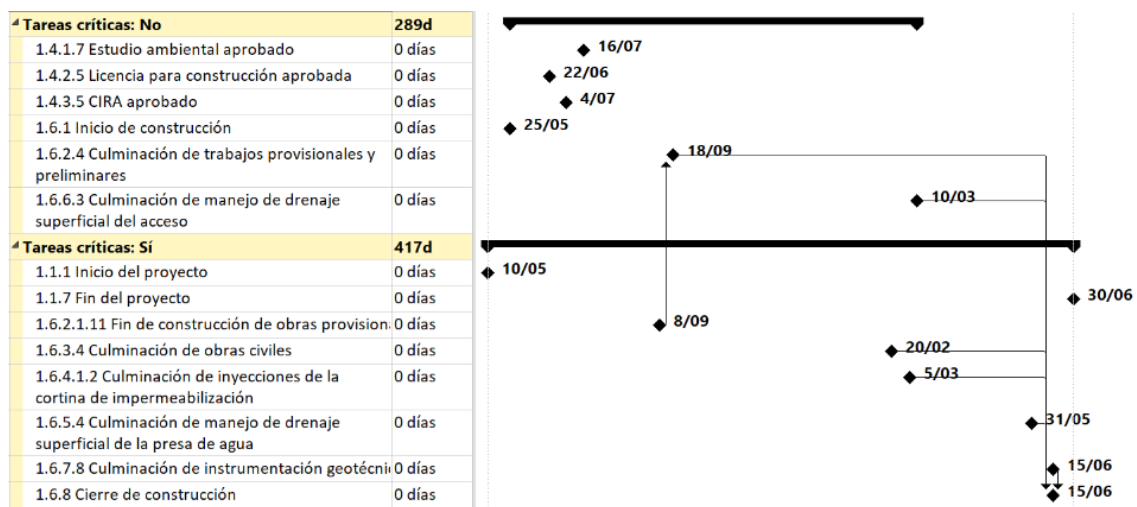
Tabla 7. 9 - Tabla de hitos

Hito	Hitos	Fecha	Ruta crítica
Gestión del proyecto			
H1	Inicio del proyecto	lun 10/05/21	Sí
H2	Fin del proyecto	jue 30/06/22	Sí

Licencias			
H3	Estudio ambiental aprobado	vie 16/07/21	No
H4	Licencia para construcción aprobada	mar 22/06/21	No
H5	CIRA aprobado	dom 4/07/21	No
Construcción			
H6	Inicio de construcción	mar 25/05/21	No
H7	Fin de construcción de obras provisionales	mié 8/09/21	Sí
H8	Culminación de trabajos provisionales y preliminares	sáb 18/09/21	No
H9	Culminación de obras civiles	dom 20/02/22	Sí
H10	Culminación de inyecciones de la cortina de impermeabilización	sáb 5/03/22	Sí
H11	Culminación de manejo de drenaje superficial de la presa de agua	mar 31/05/22	Sí
H12	Culminación de manejo de drenaje superficial del acceso	jue 10/03/22	No
H13	Culminación de instrumentación geotécnica	mié 15/06/22	Sí
H14	Cierre de construcción	mié 15/06/22	Sí

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Figura 7.3 – Plan de Hitos



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

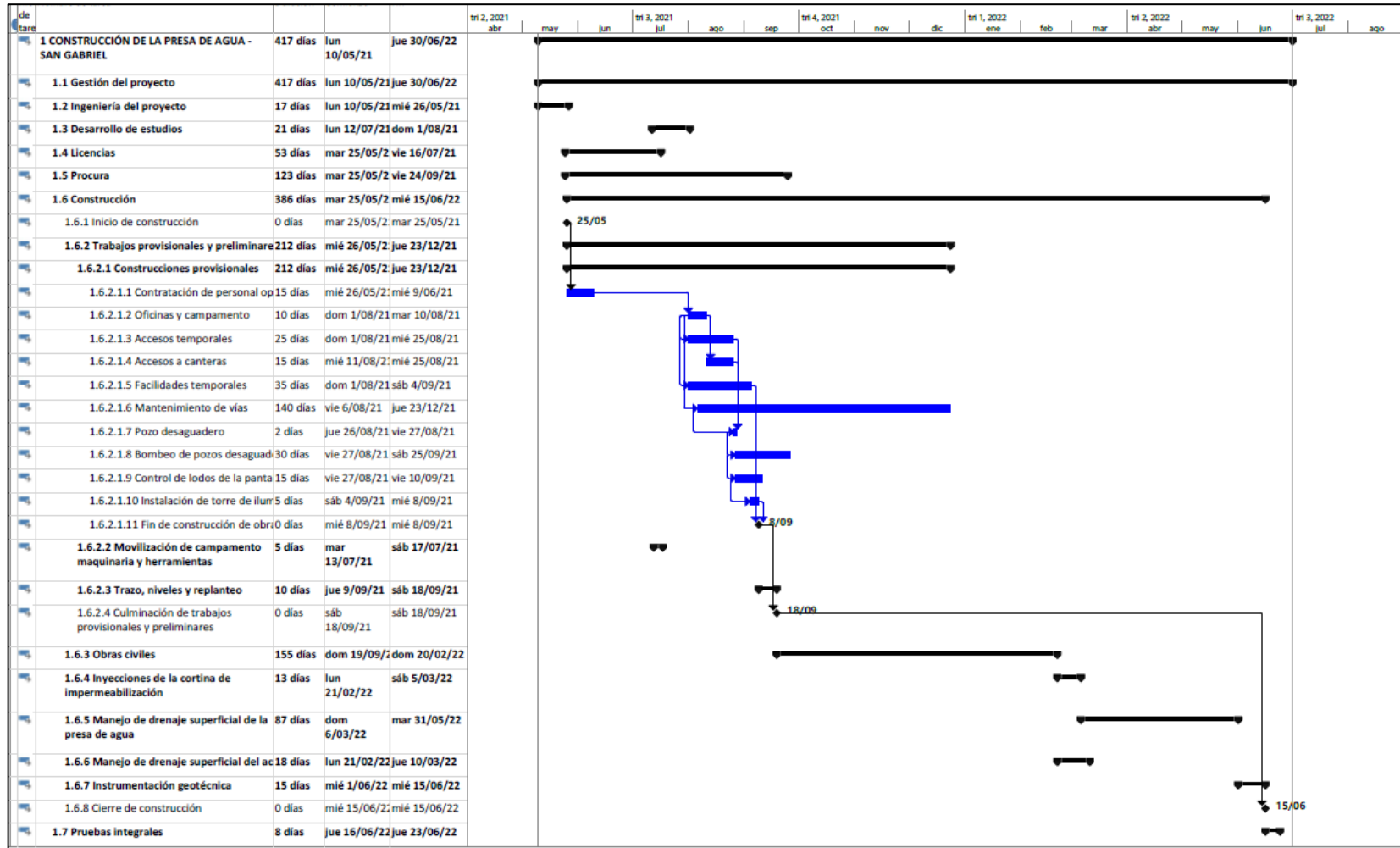
7.3.3. Cronograma

Luego de haber identificado las actividades, secuenciarlas, incluir los recursos, estimar la duración e identificar los hitos del proyecto, hemos desarrollado el cronograma la cual comprende un total de 417 días calendarios (14 meses) teniendo como fecha de inicio el 10/05/2021 y como fecha fin el 30/06/2022.

En la siguiente figura se presenta el cronograma resumen del proyecto a un nivel 02, brindando un poco más de detalle en la fase de construcción por ser una fase donde

profundizaremos la gestión del proyecto. El cronograma completo, incluido recursos, se muestra en el Anexo III.

Figura 7.4 – Cronograma resumen del proyecto

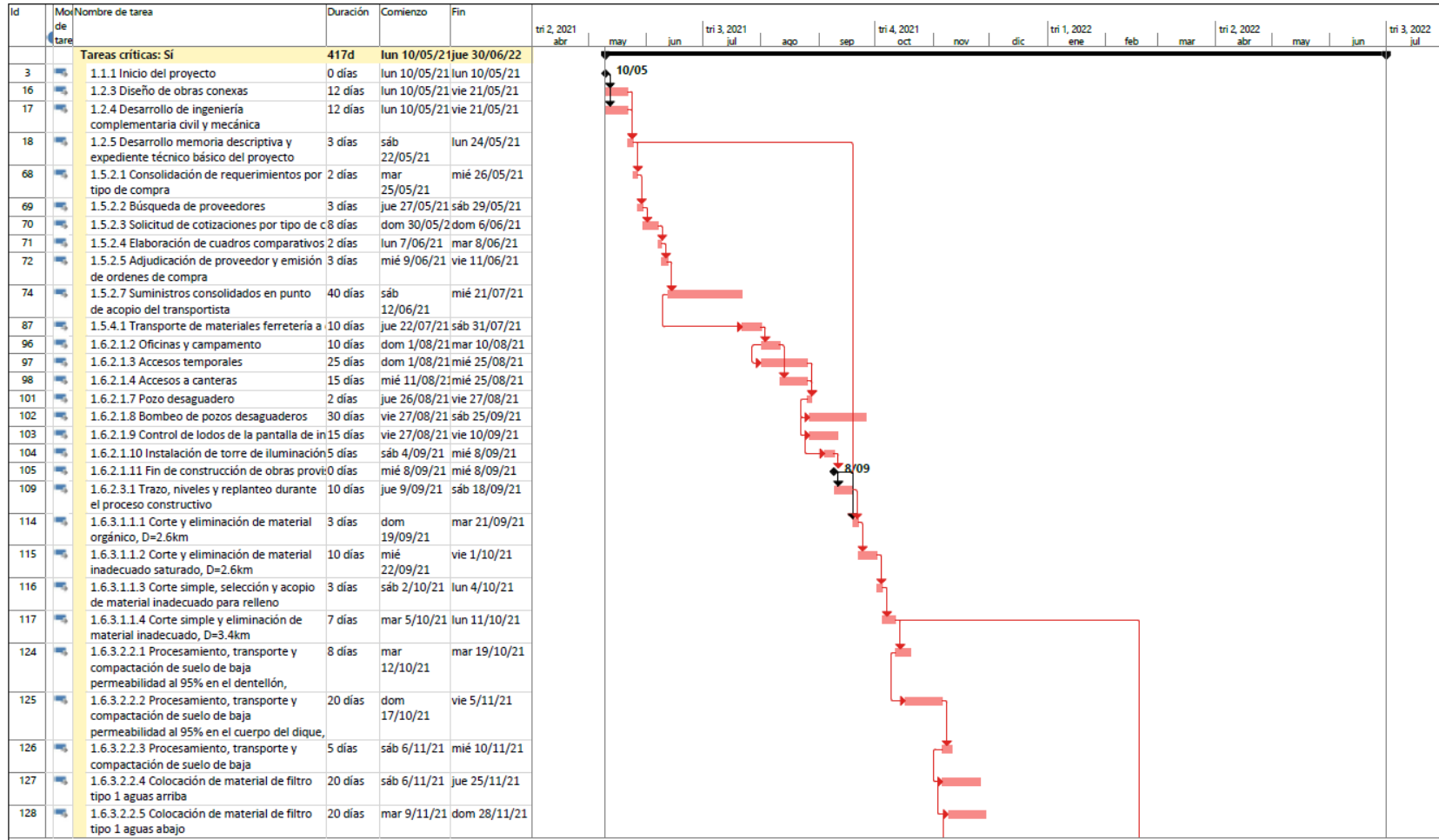


Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.3.4. Camino crítico

El camino crítico es una secuencia de actividades que representa la menor duración posible del proyecto, compuesta de actividades que generalmente tienen holgura cero. En la siguiente figura ayudará a enfocar la gestión de las actividades críticas del proyecto.

Figura 7.5 – Camino crítico del proyecto



7.4. Plan de gestión de costos

En este apartado desarrollaremos el presupuesto del proyecto, analizaremos que partidas tienen mayor relevancia, como se llevará a cabo el consumo del presupuesto y la forma de financiamiento. Se debe indicar que si bien hay una utilidad del proyecto debido que es una venta a un cliente, nos centraremos solo en el presupuesto del proyecto dado que es el número en la cual el Project Manager tiene decisión.

7.4.1. Presupuesto del proyecto

Hemos desarrollado el presupuesto teniendo como base la estructura de la EDT y la moneda utilizada es el dólar americano. Ningún monto incluye el IGV.

A continuación, mostraremos el presupuesto resumen a un nivel 3 en las principales partidas y las demás a un nivel 2. El presupuesto completo se mostrará en el Anexo IV.

Tabla 7. 10 - Resumen de presupuesto del proyecto

EDT	Partidas	Monto USD
<u>1.1</u>	<u>Gestión del proyecto</u>	<u>104.900</u>
<u>1.2</u>	<u>Ingeniería del proyecto</u>	<u>264.000</u>
<u>1.3</u>	<u>Desarrollo de estudios</u>	<u>561.500</u>
<u>1.4</u>	<u>Licencias</u>	<u>104.700</u>
1.4.1	Estudio ambiental	57.700
1.4.2	Licencia distrital para construcción	5.300
1.4.3	Certificado de inexistencia de restos arqueológicos	41.700
<u>1.5</u>	<u>Procura</u>	<u>24.800</u>
1.5.1	Estudios y pruebas	9.950
1.5.2	Equipos y suministros	6.900
1.5.3	Maquinaria	7.950
1.5.4	Transporte	-
<u>1.6</u>	<u>Construcción</u>	<u>18.444.340</u>
1.6.1	Trabajos provisionales y preliminares	2.275.865
1.6.2	Obras civiles	11.769.696
1.6.3	Inyecciones de la cortina de impermeabilización	2.193.265
1.6.4	Manejo de drenaje superficial de la presa de agua	1.355.500
1.6.5	Manejo de drenaje superficial del acceso	27.830
1.6.6	Instrumentación geotécnica	822.184
1.6.7	Cierre de construcción	-
<u>1.7</u>	<u>Cierre Técnico</u>	<u>331.900</u>
1.7.1	Masa por área unitaria	40.000
1.7.2	Tensión de agarre/elongación	29.000
1.7.3	Resistencia al punzonamiento	25.000
1.7.4	Permeabilidad	28.000
1.7.5	Tamaño aparente de apertura	55.700

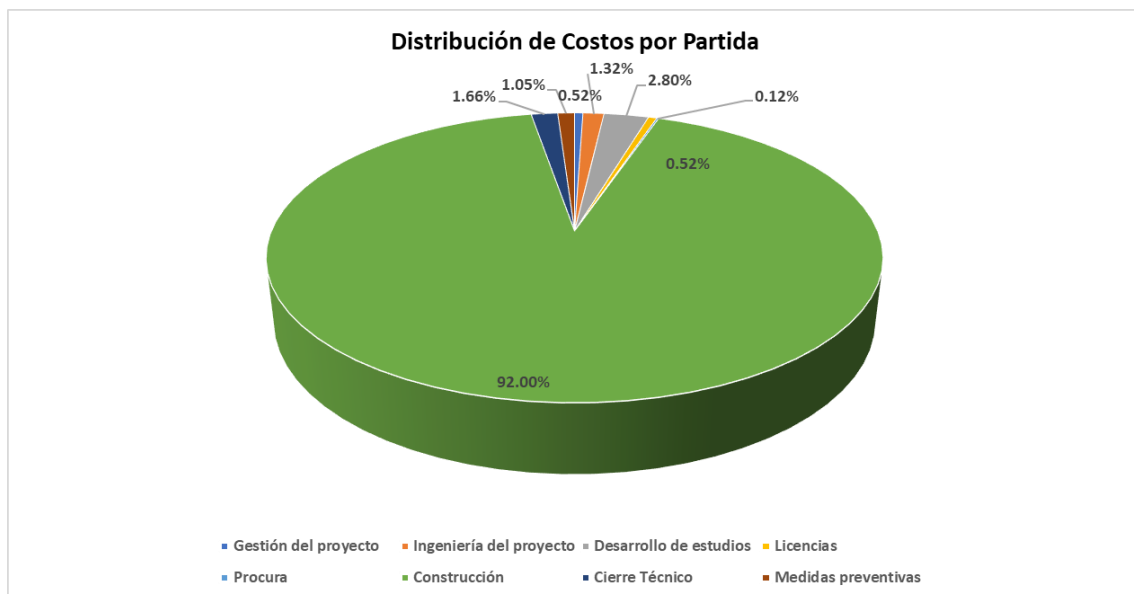
EDT	Partidas	Monto USD
1.7.6	Resistencia de la lechada	50.000
1.7.7	Ensayo de lugeon	30.000
1.7.8	Granulométricas	19.500
1.7.9	Ensayo con martillo schmidt	17.000
1.7.10	Columna resonante	19.200
1.7.11	Comisionamiento	18.500
COSTO DIRECTO		20.047.140
GASTOS GENERALES (10%)		2.004.714
Gastos Financieros		1.228.330
COSTO DEL PROYECTO		23.280.184
RESERVA DE CONTIGENCIA		1.271.540
LÍNEA BASE DE COSTES		24.551.724
RESERVA DE GESTIÓN (3% del Costo Directo)		826.764
PRESUPUESTO FINAL		25.378.488
UTILIDADES		3.007.071
PRESUPUESTO DE VENTA		28.385.559

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.4.2. Análisis de los resultados

De acuerdo con el presupuesto mostrado, la partida que más impacta en el mismo es la Construcción, que tiene un aproximado de 92% del costo directo, lo cual asciende aproximadamente a USD 20 MM.

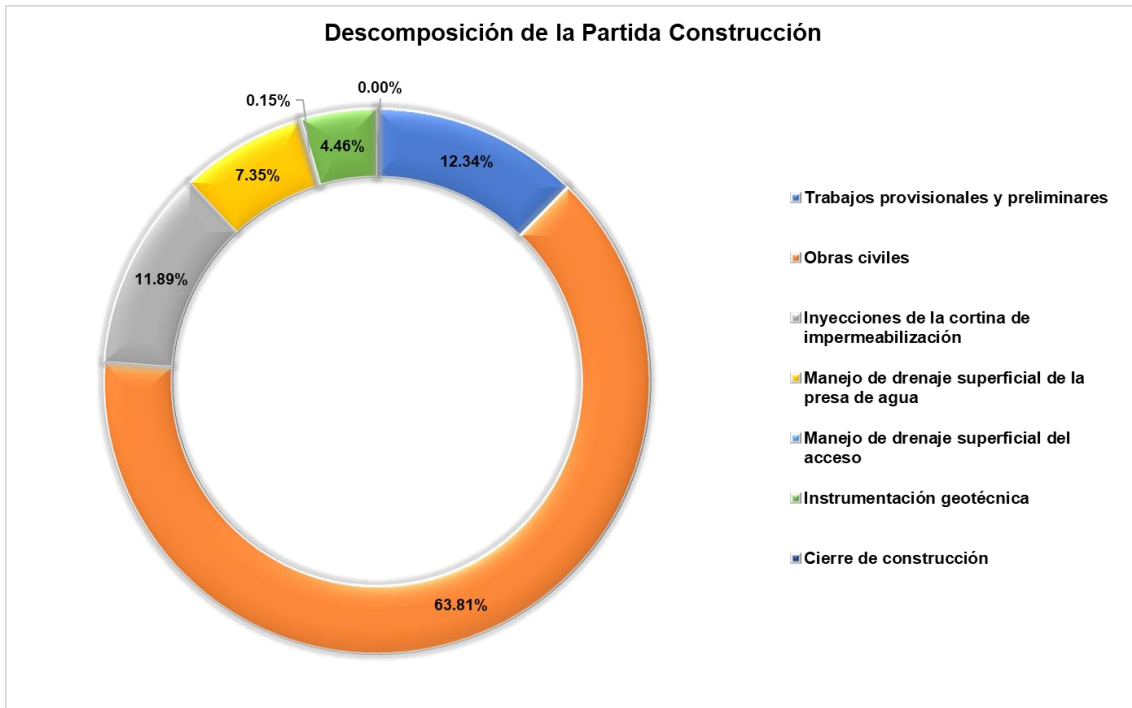
Figura 7.6 – Distribución de costo por partida del proyecto



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

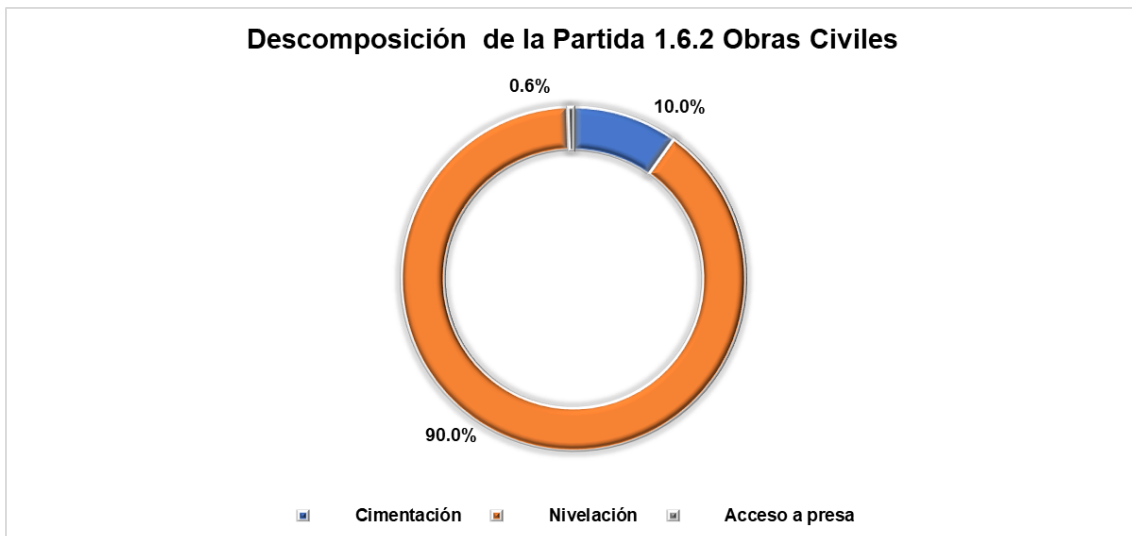
Al desagregar los costos de la partida de construcción, las obras civiles es el componente más importante con una inversión aproximada de USD11.8MM.

Figura 7. 7 – Descomposición de la partida construcción del proyecto



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Figura 7. 8 – Descomposición de la subpartida Obras Civiles

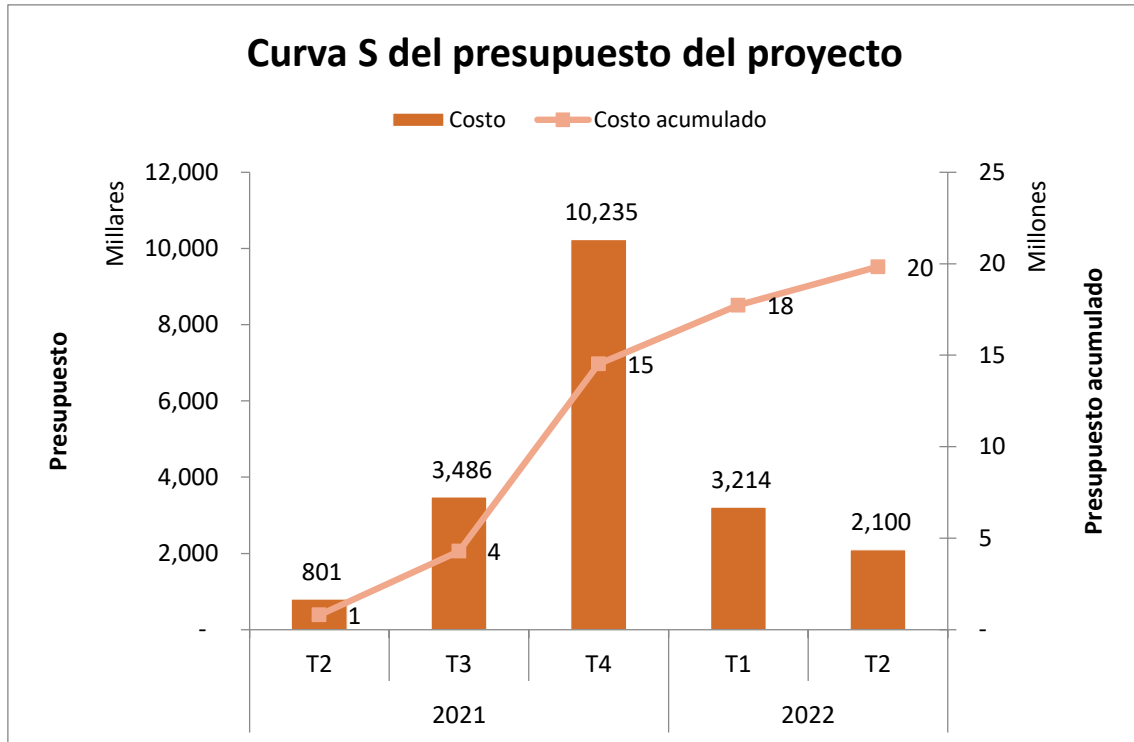


Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.4.3. Curva S

A continuación, se muestra la distribución del costo directo en el tiempo a fin de facilitar visualmente cómo se dará el desembolso de dinero. Se muestra en trimestres por año, donde la mayor cantidad de consumo de dinero es en el último trimestre del 2021.

Figura 7.9 – Curva S del costo directo del proyecto (en millones de dólares)



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.4.4. Financiación

Del total del presupuesto del proyecto, el cual asciende a USD 28.385.559, solo se financiará el costo directo (menos las medidas preventivas USD 211,000, el cual será costado por la caja de la empresa y tampoco los gastos financieros USD 160,000) que asciende a USD 19,676,140 mediante un préstamo bancario, leasing financiero, a un plazo de 1 año. Obtuvimos un periodo de gracia de 06 meses luego del desembolso. Tanto los márgenes de contingencia como de gestión serán costados por la caja de la empresa.

Los criterios de financiamiento para este proyecto son los siguientes:

Tabla 7. 11 – Condiciones de financiamiento

Préstamo	19,676,140
TEA	6.00%
TEM	0.49%
Plazo	12
Periodo de gracia	6

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 12 – Cuadro de servicio de la deuda

N° Cuota	Inicio	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
0	19,676,140				
1					
2					
3					
4					
5					
6	20,257,826		581,686		
7	20,257,826	1,643,433	98,606	1,742,039	18,614,393
8	18,614,393	1,651,433	90,606	1,742,039	16,962,960
9	16,962,960	1,659,471	82,568	1,742,039	15,303,489
10	15,303,489	1,667,549	74,491	1,742,039	13,635,940
11	13,635,940	1,675,666	66,374	1,742,039	11,960,275
12	11,960,275	1,683,822	58,217	1,742,039	10,276,453
13	10,276,453	1,692,018	50,021	1,742,039	8,584,435
14	8,584,435	1,700,254	41,785	1,742,039	6,884,181
15	6,884,181	1,708,530	33,509	1,742,039	5,175,650
16	5,175,650	1,716,846	25,193	1,742,039	3,458,804
17	3,458,804	1,725,203	16,836	1,742,039	1,733,601
18	1,733,601	1,733,601	8,438	1,742,039	- 0
			1,228,330		

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.5. Plan de gestión de calidad

En este plan se describirá la forma de implementarse las políticas, procedimientos y acciones a fin de lograr los objetivos de calidad.

Abordaremos la calidad tanto de la gestión del proyecto (puntualmente al proceso control integrado de cambios) como a la calidad del producto, específicamente a 03 entregables seleccionados por su importancia en la fase de construcción.

Daremos mayor importancia a la premisa de prevenir los fallos de calidad en los entregables (cumpliendo con los requisitos de calidad según normas internacionales) versus el tomar acciones correctivas en la inspección. El costo de prevenir errores es menor que el de corregirlos.

7.5.1. Plan de control de calidad

Indicaremos los controles a realizar para garantizar que los entregables cumplan con los requisitos.

Desarrollaremos este plan para los siguientes entregables:

- Permeabilidad en el suelo
- Estructuras de concreto
- Instalación de inclinómetro vertical

Profundizaremos el entregable de estructuras de concreto describiendo el resumen de frecuencias mínimas de ensayos de control de la calidad.

Tabla 7. 13 – Plan de control de calidad

Entregable	Descripción	Requisito	Norma	Ejecutor	Aprobador	Prueba	Frecuencia		
Permeabilidad en el suelo	Procesamiento, colocación y compactación de una capa de 300mm de espesor en suelo, según planos de ingeniería	Compactación a una densidad relativa del 95% del Proctor Estándar.	ASTM D698	Técnico especialista Ayudantes Ingeniero residente	Supervisor de Ingeniería	Medición de la sección de las capas	Cada conclusión de una capa de 300mm de espesor		
		Rango de humedad de +-2% del óptimo contenido de humedad.	ASTM D6913						
		Los últimos 10m del núcleo impermeable compactar a una densidad relativa del 100%.	ASTM D5084 ASTM D4221						
	El riprap será el material que protegerá el enrocado, conforma el cuerpo de la presa de agua.	Tamaño de riprap entre 400 y 600mm	ASTM D1557			Técnico especialista Ayudantes Ingeniero residente	Supervisor de Ingeniería	Ensayo de lugeon Granulométrica	Única
		Densidad relativa del 95%	ASTM D4318						
		Diámetro medio de 150mm y diámetro máximo de 300mm	ASTM D5519 ASTM D5731						
Estructuras de concreto	Se especifica las condiciones mínimas del concreto para actividades de encofrado, preparación y colocación de armaduras e insertos, ensayos, curados, juntas de construcción, colocación de mortero de nivelación para la construcción de las diferentes estructuras de concreto del proyecto.	Uso de cemento tipo II	ASTM C150	Técnico especialista Ayudantes Ingeniero residente	Supervisor de Ingeniería	Método de ensayo C 29/C 29M (determinar la densidad o la porción sólida de un gran número de partículas del agregado)	Al recepcionar los agregados		
		Agregados exentos de sales solubles.	ASTM C131 ASTM C33 ASTM C136						
		Agregados finos que se retengan en la malla de 0.074mm y pasen la malla 4.76mm	ASTM C117 ASTM C123 ASTM C142						
		Peso específico al estado saturado del agregado superior al 2.58gr/cm ²	ASTM C128						
		Agregados gruesos que se retengan en la mala 4.76mm	ASTM C330						
		Prueba de abrasión tipo Los Angeles no debe superar el 10% en peso para 100 revoluciones.	ASTM C131					Prueba de abrasión	Al recepcionar los agregados

Entregable	Descripción	Requisito	Norma	Ejecutor	Aprobador	Prueba	Frecuencia
	Mezcla de concreto	Para solado debe tener una resistencia a la compresión de 10Mpa (100kg/cm ²) y un contenido mínimo de cemento de 280 kg/m ³	ASTM C143	Técnico especialista Ayudantes Ingeniero residente	Supervisor de Ingeniería	Prueba de Slump	Previo el vaciado de concreto, 02 veces por mes
		Para armado debe tener una resistencia a la compresión de 28Mpa (280kg/cm ²) y un contenido mínimo de cemento de 390 kg/m ³					
Instalación de inclinómetro vertical	Permitirá determinar los desplazamientos o deformaciones de taludes y laderas respecto a una línea vertical ante las cargas laterales ejercidas principalmente por el embalse de agua a diferentes profundidades	La tubería inclinométrica debe estar instalada cada 90° y ubicarse a lo largo de toda la longitud de la tubería.	ASTM D6230	Técnico especialista Ingeniero residente	Supervisor de Ingeniería	Tensión de agarre/elongación	Única
		La sonda inclinométrica biaxial debe tener una precisión mínima de +- 5mm por cada 25m de medición.					

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Desarrollando con más detalle el componente de estructuras de concreto, tenemos lo siguiente:

Tabla 7. 14 – Resumen de frecuencias mínimas de ensayos de control de la calidad de concreto

Descripción del ensayo	Norma ASTM	Agregado fino	Agregado grueso	Vaciado de concreto
Granulometría	C136	1/material o 1/25 m ³	1/material o 1/25 m ³	NA
Contenido de humedad	C2216	1/material o 1/25 m ³	1/material o 1/25 m ³	NA
Peso unitario compactado	C29	NA	NA	1 c/diseño de mezclas
Peso unitario suelto	C29	NA	NA	1 c/diseño de mezclas
Gravedad específica y absorción del agregado grueso	C127	NA	1/material o 1/25 m ³	NA
Gravedad específica y absorción del agregado fino	C128	1/material o 1/25 m ³	NA	NA
Control de resistencia a la compresión de testigos de concreto	C39	NA	NA	6 muestras/50m ³ o 6 muestras/vaciado de concreto
Contenido de cloruros en agregados	D1411	1/nuevo diseño de mezclas-C/cambio de material	1/nuevo diseño de mezclas-C/cambio de material	NA
Determinación de los terrones de arcilla y de partículas deleznable en los agregados	D142	1/nuevo diseño de mezclas-C/cambio de material	NA	NA
Ensayo de equivalente arena	D2419	1/nuevo diseño de mezclas-C/cambio de material	NA	NA
Determinación de materia orgánica	C40	1/nuevo diseño de mezclas-C/cambio de material	NA	NA
Abrasión del agregado grueso	C535	NA	1/nuevo diseño de mezclas-C/cambio de material	NA

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.5.2. Gestión de la calidad

En este punto vamos a enfocarnos en identificar procesos de gestión que puedan ser poco eficientes a fin de mantenerlos controlados.

A continuación, se muestra un formato de ficha de mejoramiento de proceso, donde se describe el proceso de Control Integrado de Cambio.

Tabla 7. 15 – Ficha de mejoramiento de proceso

		CÓDIGO	FC-005
FICHA DE MEJORAMIENTO DE PROCESO			
FICHA DEL PROCESO		VERSIÓN	FECHA REVISIÓN
Control Integrado de Cambio		01	10/10/2021
OBJETIVO DEL PROCESO			
Este proceso tiene como propósito identificar, documentar y aprobar o rechazar todas las modificaciones a las líneas base del proyecto.			
ACTIVIDADES QUE FORMAN EL PROCESO			
Solicitud de cambio Evaluación del cambio Aprobación o rechazo al cambio Implementación del cambio Cierre de la solicitud de cambio			
RESPONSABLES DEL PROCESO			
Project Manager Sponsor Gerente de Ingeniería Cliente			
ENTRADAS DEL PROCESO		SALIDAS DEL PROCESO	
Solicitud de cambio		Documento de aceptación o rechazo al cambio	
RECURSOS NECESARIOS			
Último reporte de estado del proyecto (aspecto administrativo, técnico y económico) Indicadores de valor ganado, principalmente: EAC, ETC, EV, AC, PV.			
INDICADORES			
Número de solicitudes de cambio planteadas en cada mes. Número de cambios orientados al diseño de la presa solicitados por el cliente. Registro de cambios			

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.6. Plan de gestión de los recursos

Si bien el plan de gestión de los recursos involucra tanto material, maquinarias, equipos, recursos humanos, entre otros; para efectos de este documento educativo, nos centraremos en el desarrollo de los recursos humanos.

7.6.1. Estructura organizativa del proyecto (OBS)

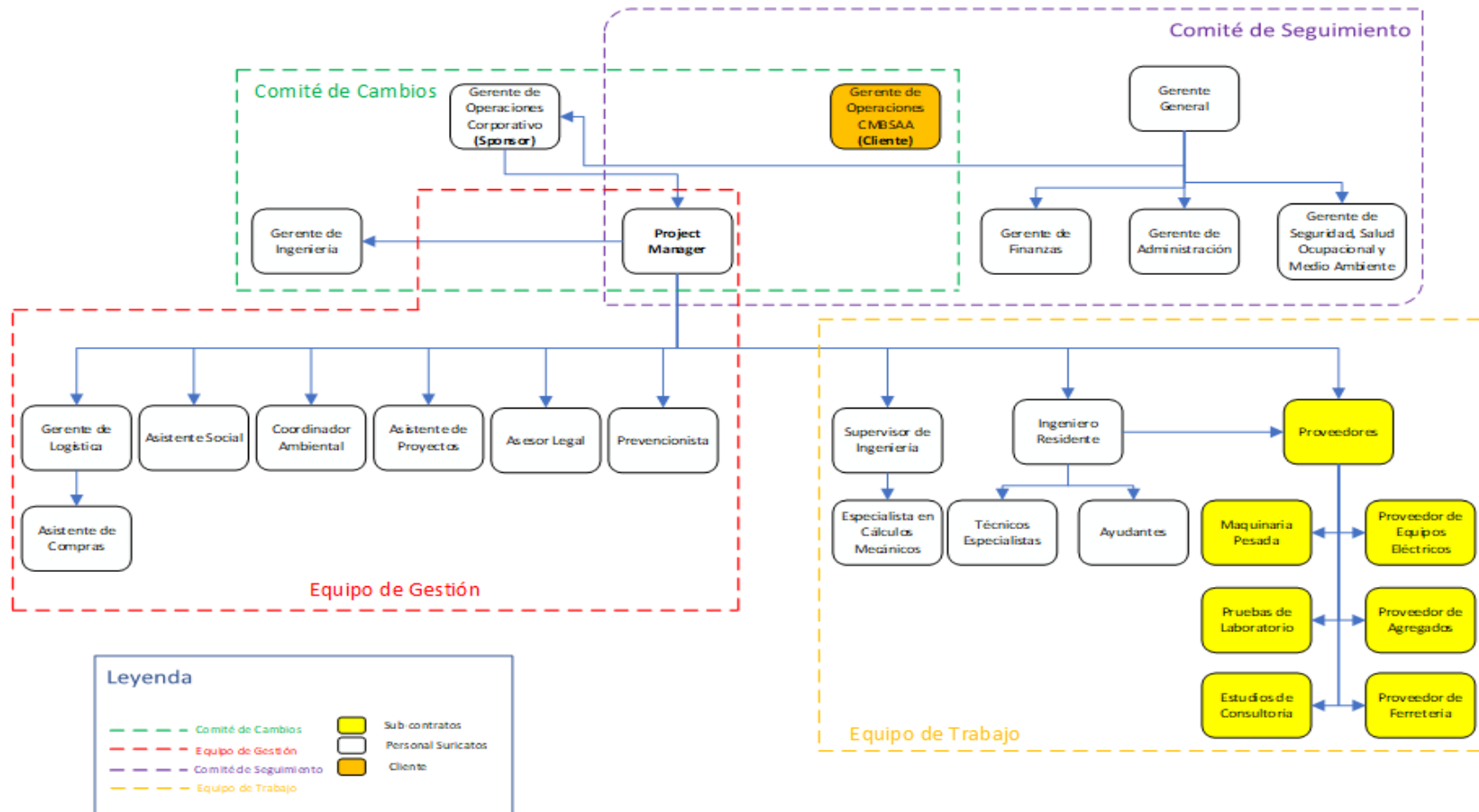
Hemos considerado componer la OBS en 04 grupos.

- El comité de seguimiento: Está conformado por ejecutivos de Suricatos que monitorean el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Se ha decidido incluir a la alta dirección debido que este proyecto es de alta relevancia para la compañía y los ejecutivos requieren información oportuna, concreta sobre cualquier desviación que se presente.
- El comité de cambios: Está conformado por el Project Manager, el Sponsor, el Gerente de Ingeniería y el cliente. Este comité estará a cargo de revisar, aprobar o rechazar las solicitudes de cambio presentadas por los miembros del proyecto.
- El equipo de gestión: Está conformado por el gerente de logística y su asistente, el coordinador ambiental, el asistente de proyectos, la parte legal, prevencionista de seguridad, asistente social y el Project Manager. Su objetivo es realizar la planificación, monitoreo, control a cada entregable de las fases del proyecto.
- Equipo de trabajo: Está conformado por el supervisor de ingeniería y su especialista, el ingeniero residente sus técnicos y ayudantes y los proveedores. Este grupo de trabajo realizará la parte operativa, ingeniería detalle, aspectos ambientales del proyecto; así como la construcción física.

Los tres primeros grupos están formados por recursos internos, mientras que el cuarto grupo está formado tanto por recursos internos como externos a la organización. En este último se encuentran los diversos proveedores de materiales y servicios.

A continuación, mostraremos la OBS.

Figura 7. 10 – OBS



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.6.2. Descripción del trabajo

En la siguiente tabla se muestra el trabajo que realizará cada recurso del proyecto, incluido también aquellos recursos externos a la organización.

Tabla 7. 16 – Descripción del trabajo

SUB-ID	Rol	Recurso	Descripción
1.5	Comité de cambios	Gerente de Operaciones Corporativo (SPONSOR)	Encargado de facilitar los recursos para el proyecto, así como también de toda la operación de la compañía.
3.2		Gerente de Ingeniería	Encargado de brindar la aprobación final a todos los entregables de diseño e ingenieril del proyecto.
5.2		Gerencia de Operaciones de CMBSAA	Encargado de aprobar los entregables de Suricatos y dar conformidad final al proyecto.
2.1	Equipo de gestión	Project Manager	Responsable de toda la gestión del proyecto en todos sus aspectos y fases.
2.2		Asesor Legal	Encargado de analizar los contratos con proveedores, cliente y gestionar trámites con entidades regulatorias.
2.3		Asistente de Proyectos	Encargado de brindar soporte al Project Manager en la gestión del proyecto.
3.1		Gerente de Logística	Responsable de cerrar todas las adquisiciones de bienes y servicios para el proyecto y la compañía.
3.4		Asistente Social	Responsable de conversar con las comunidades y mantener al día el file de cada trabajador del proyecto.
3.5		Prevencionista	Encargado de hacer cumplir en el proyecto los planes de seguridad estipulados por la compañía.
3.7		Coordinador Ambiental	Encargado de hacer cumplir la normativa ambiental durante la ejecución de los proyectos.
3.9		Asistente de Compras	Encargado de las licitaciones, elaborar los cuadros comparativos y brindar soporte al Gerente de Logística.
3.3	Equipo de trabajo	Supervisor de Ingeniería	Responsable de validar y orientar al equipo técnico en el desarrollo de los entregables de ingeniería.
3.6		Ingeniero Residente	Responsable técnico de la construcción del proyecto.
3.8		Especialista en cálculos mecánicos	Encargado de desarrollar los diversos expedientes técnicos en términos de ingeniería de detalle.
4.1		Técnicos especialistas	Personal técnico especializado en la construcción de las obras civiles, mecánicas y estructurales.
4.2		Ayudantes	Personal no especializado, soporta a los técnicos en actividades de construcción, como excavaciones.

SUB-ID	Rol	Recurso	Descripción
8.1		Consultor en Ingeniería de topografía	Especialista encargado de elaborar la ingeniería topográfica del proyecto.
8.2		Consultor en Ingeniería de hidrología	Especialista encargado de elaborar la ingeniería hidrológica del proyecto.
8.3		Consultor en Ingeniería de Agrolología	Especialista encargado de elaborar la ingeniería agrológica del proyecto.
8.4		Contratista de Ingeniería de Geología	Especialista encargado de elaborar la ingeniería geológica del proyecto.
8.5		Proveedores de suministros de agregados	Empresas suministradoras de agregados para el proyecto.
8.6		Proveedores de laboratorios	Empresas especialistas en desarrollar diversas pruebas y ensayos para los distintos entregables del proyecto.
8.7		Consultor ambiental	Especialista encargado de elaborar el estudio de impacto ambiental del proyecto.
8.8		Consultor CIRA	Especialista encargado de gestionar y obtener el CIRA para el proyecto; así como estudios anexos a ello.

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.6.3. Matriz RACI

En esta matriz mostraremos la relación que tendrá cada miembro del proyecto respecto a los entregables del proyecto, y su rol de acción. En esta matriz hay 04 roles:

- Responsable (R): Es la persona encargada de realizar el trabajo.
- Accountable (A): Es la persona que brindará la aprobación al trabajo.
- Consulted (C): Es la persona que brinda información u opiniones sobre el desarrollo de un trabajo.
- Informed (I): Es aquel que se mantiene al tanto sobre la culminación de un trabajo.

A continuación, se muestra la RACI para la fase de construcción. Sin embargo, el desarrollo de esta matriz con todos los entregables del proyecto se mostrará en el Anexo I.

Tabla 7. 17 - Matriz RACI de la fase de construcción

	SPONSOR	Gerente de Ingeniería	Cliente	Project Manager	Asesor Legal	Asistente de Proyectos	Gerente de Logística	Asistente Social	Previsionista	Coordinador Ambiental	Asistente de Compras	Supervisor de Ingeniería	Ingeniero Residente	Especialista en cálculos	Técnicos especialistas	Ayudantes	Consultor de topografía	Consultor de hidrología	Consultor de Agrolología	Contratista de Geología	Proveedores de agregados	Proveedores de laboratorios	Consultor ambiental	Consultor CIRA	
Construcción																									
Trabajos provisionales y preliminares																									
Construcciones provisionales			I	I		I						C	A	C		R									
Movilización de campamento, maquinaria y herramientas			I	I		I							A			R									
Trazo, niveles y replanteo			I	I		I						C	A	C	R		C	C	C	C	C	C	C	C	C
Obras Civiles																									
Cimentación			I	I		I						C	A	C	R										
Nivelación			I	I		I						C	A	C	R										
Acceso a presa			I	I		I						C	A	C	R										
Inyecciones de la cortina de impermeabilización			I	I		I						C	A	C	R										
Manejo de drenaje superficial de la presa de agua																									
Estructura de desvío			I	I		I						C	A	C	R										
Estructura de toma			I	I		I						C	A	C	R										
Aliviadero de emergencia			I	I		I						C	A	C	R										

	SPONSOR	Gerente de Ingeniería	Cliente	Project Manager	Asesor Legal	Asistente de Proyectos	Gerente de Logística	Asistente Social	Prevencionista	Coordinador Ambiental	Asistente de Compras	Supervisor de Ingeniería	Ingeniero Residente	Especialista en cálculos	Técnicos especialistas	Ayudantes	Consultor de topografía	Consultor de hidrología	Consultor de Agrología	Contratista de Geología	Proveedores de agregados	Proveedores de laboratorios	Consultor ambiental	Consultor CIRA	
Manejo de drenaje superficial del acceso																									
Cuneta lateral			I	I		I						C	A	C	R										
Alcantarilla			I	I		I						C	A	C	R										
Instrumentación geotécnica																									
Hito topográfico			I	I		I						C	A	C	R										
Inclinómetro vertical			I	I		I						C	A	C	R										
Piezómetro hidráulico			I	I		I						C	A	C	R										
Piezómetro de cuerda vibrante			I	I		I						C	A	C	R										
Acelerógrafo			I	I		I						C	A	C	R										
Caseta de instrumentación			I	I		I						C	A	C	R										

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.6.4. Plan de utilización de los recursos

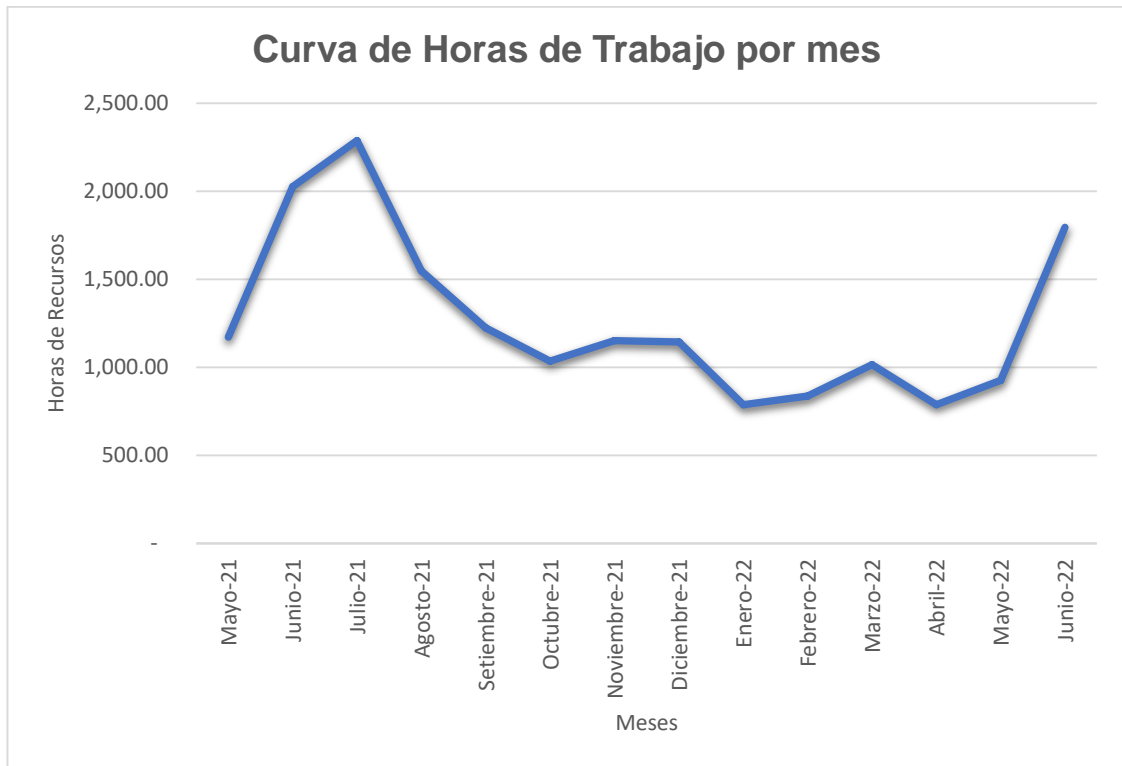
En este apartado se listarán los recursos que participarán en el proyecto; así como también, la fecha de incorporación, liberación y las horas de trabajo que cada miembro del equipo invertirá en el proyecto.

Tabla 7. 18 - Cuadro de incorporación y liberación de recursos

Recurso	Incorporación	Liberación	Trabajo	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Project manager	lun 10/05/21	jue 30/06/22	2,736.32 horas	145.12h	196.8h	203.36h	203.36h	196.8h	203.36h	196.8h	203.36h	203.36h	183.68h	203.36h	196.8h	203.36h	196.8h
Asesor legal	mar 25/05/21	mar 22/06/21	232 horas	56h	176h												
Asistente de proyectos	lun 10/05/21	jue 30/06/22	2,264 horas	120h	168h	173.6h	173.6h	168h	173.6h	168h	173.6h	173.6h	156.8h	173.6h	168h	173.6h	100h
Gerente de logística	mié 9/06/21	jue 30/06/22	127.2 horas		53.6h	33.6h											40h
Gerente de ingeniería	mar 25/05/21	jue 30/06/22	73.6 horas	8h	24h												41.6h
Supervisor de ingeniería	jue 27/05/21	vie 24/06/22	318.4 horas	2h	132h	12.4h	20.4h	12h	12.4h	12h	12.4h	12.4h	11.2h	8.8h			70.4h
Asistente social	mar 25/05/21	mar 8/06/21	120 horas	56h	64h												
Prevencionista	mar 25/05/21	mié 15/06/22	3,096 horas	56h	240h	248h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	120h
Ingeniero residente	dom 1/08/21	mar 28/06/22	622.56 horas				19.04h	14.4h	18.32h	30.4h	26.96h	8.32h	68.72h	91.68h	18.72h	39.6h	286.4h
Coordinador ambiental	mar 25/05/21	vie 16/07/21	44 horas	0.8h	2.24h	40.96h											
Especialista en cálculos mecánicos	lun 10/05/21	sáb 31/07/21	624 horas	464h		160h											
Asistente de compras	mar 25/05/21	sáb 18/06/22	2,096 horas	224h	712h	696h	248h	192h									24h
Técnicos especialistas	sáb 4/08/21	mié 15/06/22	1,467.28 horas					54.4h	110h	196h	190.4h	71.2h	96.72h	127.84h	67.52h	144.4h	408.8h
Ayudantes	dom 1/08/21	mié 15/06/22	2,789.76 horas				635.2h	345.6h	269.2h	308.8h	289.6h	70.4h	95.6h	161.12h	99.04h	116.8h	378.4h
Consultor en ingeniería de topografía	lun 12/07/21	vie 30/07/21	152 horas			152h											
Consultor en ingeniería de hidrología	lun 12/07/21	sáb 31/07/21	160 horas			160h											
Consultor en ingeniería de agrología	lun 12/07/21	jue 29/07/21	144 horas			144h											
Contratista de ingeniería de geología	lun 12/07/21	jue 29/07/21	144 horas			144h											
Proveedores de suministros de agregados	sáb 17/07/21	mié 28/07/21	96 horas			96h											
Proveedores de laboratorios	jue 16/06/22	lun 20/06/22	128 horas														128h
Consultor ambiental	vie 28/05/21	dom 11/07/21	200 horas	32h	144h	24h											
Consultor cira	lun 31/05/21	lun 14/06/21	120 horas	8h	112h												

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Figura 7. 11 – Curva de horas de trabajo por mes



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

El siguiente cuadro muestra la participación de cada recurso por fase del proyecto.

Tabla 7. 19 - Participación de recursos por fases

Fases del Proyecto	Recurso
Gestión del Proyecto	Project manager
	Asistente de proyectos
	Supervisor de ingeniería
	Asistente de compras
	Ingeniero residente
Ingeniería del Proyecto	Especialista en cálculos mecánicos
	Project manager
Desarrollo de Estudios	Consultor en ingeniería de topografía
	Consultor en ingeniería de hidrología
	Consultor en ingeniería de agrología
	Contratista de ingeniería de geología
	Especialista en cálculos mecánicos
	Project manager
Licencias	Coordinador ambiental
	Asistente de compras
	Consultor ambiental
	Asesor legal

Fases del Proyecto	Recurso
	Gerente de Ingeniería
	Consultor cira
	Project manager
Procura	Asistente de compras
	Supervisor de ingeniería
	Gerente de logística
	Proveedores de suministro de agregados
	Project manager
Construcción	Asistente social
	Ayudantes
	Ingeniero residente
	Técnicos especialistas
	Supervisor de ingeniería
	Asistente de compras
	Prevencionista
	Gerente de Ingeniería
	Project manager
Cierre Técnico	Gerente de Ingeniería
	Proveedores de laboratorios
	Supervisor de ingeniería
	Gerente de logística
	Project manager

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Seleccionamos a 02 recursos importantes (Supervisor de ingeniería y Asistente de compras) para analizar su participación detallada en el proyecto. La elección de estos 02 recursos se debe a que participan en actividades críticas dentro de la construcción, pruebas y compras.

Tabla 7. 20 - Participación de Supervisor de Ingeniería en el proyecto

Actividades	Trabajo	Comienzo	Fin
Supervisor de ingeniería	318.4 horas	jue 27/05/21	vie 24/06/22
Fase: Gestión del Proyecto			
Consolidación de protocolo de pruebas de equipos y de ensayos en laboratorio	8 horas	vie 24/06/22	vie 24/06/22
Control de calidad	120 horas	jue 27/05/21	mar 22/03/22
Fase: Desarrollo de Estudios			
Consolidación de expediente de estudios concluidos	8 horas	dom 1/08/21	dom 1/08/21
Fase: Procura			
Visita a campo para conocer la ubicación del proyecto	56 horas	mar 8/06/21	lun 14/06/21
Absolución de consultas por parte de la parte técnica de suricatos	24 horas	dom 20/06/21	mar 22/06/21

Actividades	Trabajo	Comienzo	Fin
Visita a campo para conocer los accesos al proyecto	40 horas	jue 3/06/21	lun 7/06/21
Fase: Construcción			
Fin de construcción de obras provisionales	0 horas	mié 8/09/21	mié 8/09/21
Culminación de instrumentación geotécnica	0 horas	mié 15/06/22	mié 15/06/22
Cierre de construcción	0 horas	mié 15/06/22	mié 15/06/22
Fase: Cierre Técnico			
Masa por área unitaria	3.6 horas	jue 16/06/22	sáb 18/06/22
Tensión de agarre/enlogación	3.6 horas	jue 16/06/22	sáb 18/06/22
Resistencia al punzonamiento	2.4 horas	jue 16/06/22	vie 17/06/22
Permeabilidad	3.6 horas	jue 16/06/22	sáb 18/06/22
Tamaño aparente de apertura	3.6 horas	jue 16/06/22	sáb 18/06/22
Resistencia de la lechada	6 horas	jue 16/06/22	lun 20/06/22
Ensayo de lugeon	2.4 horas	jue 16/06/22	vie 17/06/22
Granulométricas	4.8 horas	jue 16/06/22	dom 19/06/22
Ensayo con martillo schmidt	3.6 horas	jue 16/06/22	sáb 18/06/22
Columna resonante	4.8 horas	jue 16/06/22	dom 19/06/22
Comisionamiento	24 horas	mar 21/06/22	jue 23/06/22

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

El supervisor de ingeniería participa en actividades dentro de las fases de gestión del proyecto, desarrollo de estudios, procura, construcción y pruebas integrales.

Respecto al asistente de compras, su participación ha sido definida para las fases de Gestión del proyecto, licencias, especial rol en la procura y en la construcción.

Tabla 7. 21 - Participación del Asistente de compras en el proyecto

Actividades	Trabajo	Comienzo	Fin
Asistente de compras	622.56 horas	dom 1/08/21	mar 28/06/22
Fase: Gestión del Proyecto			
Liquidación de materiales	24 horas	jue 16/06/22	sáb 18/06/22
Fase: Licencias			
Contratación de consultor	16 horas	mié 26/05/21	jue 27/05/21
Fase: Procura			
Consolidación de términos de referencia por tipo de servicio	16 horas	jue 27/05/21	vie 28/05/21
Búsqueda de proveedores	64 horas	sáb 29/05/21	sáb 5/06/21
Elaboración de cuadros comparativos por tipo de compra	16 horas	lun 28/06/21	mar 29/06/21
Invitación al concurso a los proveedores	16 horas	dom 6/06/21	lun 7/06/21
Visita a campo para conocer la ubicación del proyecto	56 horas	mar 8/06/21	lun 14/06/21
Presentación de cotizaciones finales de los proveedores	40 horas	mié 23/06/21	dom 27/06/21
Presentación de consultas de los proveedores	40 horas	mar 15/06/21	sáb 19/06/21
Transporte de agregados a obra	96 horas	sáb 17/07/21	mié 28/07/21

Actividades	Trabajo	Comienzo	Fin
Transporte de materiales ferretería a obra	80 horas	jue 22/07/21	sáb 31/07/21
Transporte de equipos a obra	120 horas	vie 10/09/21	vie 24/09/21
Búsqueda de proveedores	24 horas	jue 27/05/21	sáb 29/05/21
Consolidación de requerimientos por tipo de maquinaria	16 horas	mar 25/05/21	mié 26/05/21
Consolidación de requerimientos por tipo de compra	16 horas	mar 25/05/21	mié 26/05/21
Búsqueda de proveedores	24 horas	jue 27/05/21	sáb 29/05/21
Elaboración de cuadros comparativos	16 horas	lun 7/06/21	mar 8/06/21
Solicitud de cotizaciones por tipo de compra	64 horas	dom 30/05/21	dom 6/06/21
Elaboración de cuadro comparativo por tipo de maquinaria	16 horas	mié 16/06/21	jue 17/06/21
Invitación al concurso a los proveedores	32 horas	dom 30/05/21	mié 2/06/21
Visita a campo para conocer los accesos al proyecto	40 horas	jue 3/06/21	lun 7/06/21
Presentación de cotizaciones finales de los proveedores	64 horas	mar 8/06/21	mar 15/06/21
Suministros consolidados en punto de acopio del transportista	320 horas	sáb 12/06/21	mié 21/07/21
Equipos consolidados en punto de acopio del transportista	720 horas	sáb 12/06/21	jue 9/09/21
Transporte de maquinarias a obra	96 horas	jue 1/07/21	lun 12/07/21
Contratación de consultor	40 horas	mié 26/05/21	dom 30/05/21
Consolidación de requerimientos por tipo de servicio	16 horas	mar 25/05/21	mié 26/05/21
Fase: Construcción			
Movilización y desmovilización de equipos	8 horas	mar 13/07/21	sáb 17/07/21

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.7. Plan de gestión de las comunicaciones

La comunicación es uno de los principales factores para llegar al éxito en un proyecto. En este plan describiremos la estrategia de comunicación a utilizar con cada stakeholder; así como también, los canales de comunicación y la frecuencia de esta. Este plan definirá la estrategia a seguir para intercambiar de forma clara y estructurada la información entre los stakeholders; así como también, hacer una adecuada gestión del proyecto debido que gran parte del tiempo del Project Manager está enfocado en comunicar.

7.7.1. Estrategia de comunicación

Se ha considerado clasificar las comunicaciones en medios formales e informales; así como también, estipular que tipo de comunicación seguir en caso sea dirigida a stakeholder interno como externo.

Para las comunicaciones formales tenemos los siguientes medios:

- Cartas
- E-mail
- Reuniones vía Teams
- Memorándums
- Oficios
- Actas

Para comunicaciones informales tenemos los siguientes medios:

- Llamadas por celular
- Mensaje de texto
- Whatsapp

7.7.2. Necesidades de Comunicación

En caso necesitemos comunicarnos con stakeholders externos, siempre utilizaremos los medios formales; en el caso de stakeholders internos, podremos usar tanto los medios formales como los informales listados en este documento.

Respecto a las necesidades de comunicación, se ha descrito la información principal que necesitan los stakeholders del proyecto.

Se han formulado consultas a los stakeholders a fin de determinar cuál es su requerimiento de comunicación a fin de cubrir sus expectativas. Todo esto se ha planteado en el siguiente plan.

Tabla 7. 22 - Necesidad de información de stakeholders internos

SUB-ID	Stakeholder Internos	Necesidad de comunicación
1.1	Gerente General	Reunión mensual y reporte en pdf, enviado por el project manager
1.2	Gerente de Finanzas	Reunión mensual y reporte en pdf, enviado por el project manager
1.3	Gerente de Administración	Reunión mensual y reporte en pdf, enviado por el project manager
1.4	Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente	Reporte en pdf semanal, enviado por el prevencionista
1.5	Gerente de Operaciones Corporativo (SPONSOR)	Reunión quincenal y reporte en pdf, enviado por el project manager
2.1	Project Manager	Reporte semanal del estado de avance del proyecto
2.2	Asesor Legal	Reporte quincenal del avance del proyecto, priorizando la atención de los compromisos con las comunidades
2.3	Asistente de Proyectos	Reporte diario del ingeniero residente sobre lo avanzado en el día respecto a la obra
3.1	Gerente de Logística	Estado de atención de los materiales y equipos críticos; así como de los servicios
3.2	Gerente de Ingeniería	Informe mensual sobre el cumplimiento de hitos de construcción y resultados de pruebas
3.3	Supervisor de Ingeniería	Reporte de avance de obra, así como de los estudios elaborados por los consultores y resultados de pruebas
3.4	Asistente Social	Estado emocional de los trabajadores, situación con las comunidades
3.5	Prevencionista	Fotografías de los trabajos en obra, planificación de actividades de construcción
3.6	Ingeniero Residente	Retroalimentación de logística en la llegada de materiales, equipos y servicios
3.7	Coordinador Ambiental	Reporte de los avances de obra, expediente cira y de estudio ambiental elaborado por los consultores
3.8	Especialista en cálculos mecánicos	Estudios elaborados por consultores, planos construídos
3.9	Asistente de Compras	Cotizaciones de los proveedores, requerimientos de los usuarios y tdr de los servicios a licitar
4.1	Técnicos especialistas	Coordinación con el ingeniero residente sobre los trabajos a ejecutar
4.2	Ayudantes	Coordinación con el ingeniero residente sobre los trabajos a ejecutar

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 23 - Necesidad de información de stakeholders externos

SUB-ID	Stakeholder Externos	Necesidad de comunicación
5.1	Comité Ejecutivo de CMBSAA	Reporte en pdf y presentación mensual de avance de proyecto
5.2	Gerencia de Operaciones de CMBSAA	Reporte en pdf y presentación mensual de avance de proyecto
5.3	Gerencia de Cadena de Abastecimiento de CMBSAA	Reporte en pdf y presentación mensual de avance de proyecto
5.4	Gerencia de Medio Ambiente y Permisos de CMBSAA	Reporte en pdf y presentación mensual de avance de proyecto
5.5	Gerencia de Relaciones Comunitarias de CMBSAA	Reporte en pdf y presentación mensual de avance de proyecto
5.6	Gerencia de Legal y Terrenos de CMBSAA	Reporte en pdf y presentación mensual de avance de proyecto
6.1	Dirigente y comunidad de Santa Cruz	Reporte de cumplimiento de compromisos por temas de servidumbre y asuntos normativos
6.2	Dirigente y comunidad Maycunaca	Reporte de cumplimiento de compromisos por temas de servidumbre y asuntos normativos
6.3	Dirigente y comunidad Corire	Reporte de cumplimiento de compromisos por temas de servidumbre y asuntos normativos
6.4	Dirigente y comunidad de Ichuña	Reporte de cumplimiento de compromisos por temas de servidumbre y asuntos normativos
6.5	Dirigente y comunidad San Juan de Miraflores	Reporte de cumplimiento de compromisos por temas de servidumbre y asuntos normativos
7.1	Alcalde distrital	Expediente del proyecto e informe de cumplimiento de compromisos con las comunidades
7.2	Teniente gobernador	Reporte en pdf mensual de avance del proyecto y cumplimiento de compromisos con las comunidades
7.3	OEFA	Reporte de cumplimiento de temas medioambientales indicados en el estudio ambiental aprobado
7.4	SUNAFIL	Reporte de cumplimiento de regulaciones laborales con los trabajadores
8.1	Consultor en Ingeniería de topografía	Términos de referencia para el estudio de topografía
8.2	Consultor en Ingeniería de hidrología	Términos de referencia para el estudio de hidrología
8.3	Consultor en Ingeniería de Agrología	Términos de referencia para el estudio de agrología
8.4	Contratista de Ingeniería de Geología	Términos de referencia para el estudio de geología
8.5	Proveedores de suministros de agregados	Requerimiento de compra de agregados
8.6	Proveedores de laboratorios	Requerimiento de servicio de pruebas
8.7	Consultor ambiental	Términos de referencia para obtención del estudio ambiental
8.8	Consultor CIRA	Términos de referencia para obtención del cira

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.7.3. Resumen

En la siguiente tabla se muestra los principales entregables, su canal y frecuencia de envío a fin de que todo el equipo del proyecto conozca la forma de proceder. Así como también, los responsables de enviar dicha información.

Tabla 7. 24 - Cuadro resumen de comunicación del proyecto

Entregable	Emisor	Receptor	Método	Fecha	Frecuencia
Solicitud de cambio	Usuarios	Comité de control de cambios	Reuniones y pdf	Al identificar una modificación	Quincenal
Reporte de obra (trabajos campo)	Ingeniero residente	Project manager	Mail	Al cierre de jornal	Semanal
Estudios de ingeniería	Consultores	Supervisor de ingeniería	Documento pdf	En la fase de estudios	Una sola vez
Expediente as built	Ingeniero residente	Supervisor de ingeniería	Documento pdf	Al concluir la construcción y pruebas	Una sola vez
Checklist de cierre de proyecto	Asistente de proyecto	Project manager	Documento pdf	Al concluir el expediente as built y pruebas	Una sola vez
Plan para la dirección del proyecto	Project manager	Sponsor	Documento pdf	Al inicio del proyecto	Una sola vez, salvo actualización
Liquidación de materiales	Ingeniero residente	Supervisor de ingeniería	Documento excel	Al concluir la construcción	Una sola vez
Desviación de costos y cronograma	Project manager	Sponsor	Documento pdf	Al consumirse los recursos	Mensual
Términos de referencia de estudios	Especialista en cálculos mecánicos	Asistente de compras	Documento pdf	En la fase de ingeniería	Una sola vez
Cuadros comparativos de compra	Asistente de compras	Gerente de logística	Documento excel	En la fase de procura	Semanal
Informe de avance de proyecto	Asistente de proyecto	Project manager	Documento pdf	Todo el periodo del proyecto	Semanal
Requerimiento de materiales	Ingeniero residente	Asistente de compras	Erp	En la fase de ingeniería	Una sola vez
Controles de calidad	Supervisor de ingeniería	Gerente de ingeniería	Documento pdf	Todo el periodo del proyecto	Semanal

Entregable	Emisor	Receptor	Método	Fecha	Frecuencia
Memoria descriptiva del proyecto	Especialista en cálculos mecánicos	Supervisor de ingeniería	Documento pdf	En la fase de ingeniería	Una sola vez
Licencia de construcción aprobada	Asesor legal	Project manager	Documento pdf	En la fase de licencias	Una sola vez

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

A fin obtener una mejor visualización de la agenda mensual del proyecto en lo que respecta a reuniones, se ha elaborado la Tabla N°3.17, donde muestra el calendario de reuniones que se llevará a cabo en el mes de febrero del año 2022.

Se eligió este mes debido que encaja con el desarrollo de actividades altamente relevantes de la construcción como es las obras civiles y las inyecciones de la cortina de impermeabilización; por ende, se quiere mostrar las agendas de reuniones por semana.

Tabla 7. 25 - Calendario de reuniones del mes de febrero del año 2022

Febrero 2022						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
		1 Reunión mensual con el comité de seguimiento y envío de reporte en pdf.	2	3 Presentación de avance del cronograma de obra por parte del Ingeniero Residente.	4 Reporte semanal enviado por el prevencionista al Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, al Project Manager y al Sponsor.	5
6	7	8	9 Reunión semanal del Project Manager con el equipo del proyecto. Envío de reporte semanal del proyecto.	10 Presentación de avance del cronograma de obra por parte del Ingeniero Residente.	11 Reporte semanal enviado por el prevencionista al Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, al Project Manager y al Sponsor.	12
13	14 Reunión de presentación de status del proyecto por parte del Project Manager al Sponsor. Envío en pdf de la presentación.	15 Reuniones con el comité de cambios.	16 Reunión semanal del Project Manager con el equipo del proyecto. Envío de reporte semanal del proyecto.	17 Presentación de avance del cronograma de obra por parte del Ingeniero Residente.	18 Reporte semanal enviado por el prevencionista al Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, al Project Manager y al Sponsor.	19
20	21	22	23 Reunión semanal del Project Manager con el equipo del proyecto. Envío de reporte semanal del proyecto.	24 Presentación de avance del cronograma de obra por parte del Ingeniero Residente.	25 Reporte semanal enviado por el prevencionista al Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, al Project Manager y al Sponsor.	26
27	28 Reunión de presentación de status del proyecto por parte del Project Manager al Sponsor. Envío en pdf de la presentación. Reuniones con el comité de cambios.					

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8. Plan de gestión de riesgos

En el presente apartado realizaremos la identificación de los riesgos, su análisis, el plan de respuesta, el cálculo de las reservas de contingencia y de gestión.

Los riesgos pueden ser oportunidades o amenazas, para efectos del presente trabajo de investigación, vamos a enfocarnos en las amenazas.

La gestión de riesgos ayudará a disminuir el potencial desvío del proyecto respecto a sus líneas base. Se ejecutarán acciones de mitigación y contingencia, las mismas que se encuentran valorizadas en el presupuesto del proyecto.

7.8.1. Identificación de riesgos

En este punto mostraremos la estructura de desglose de riesgos y la lista de riesgos.

7.8.1.1. Categorías de riesgos

Se presenta las 05 categorías de riesgos organizadas en la estructura de desglose de riesgos. De esta forma podremos clasificar mejor los riesgos, entenderlos y gestionarlos.

Figura 7. 12 – RBS



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8.1.2. Lista de riesgos

De acuerdo con las categorías indicadas en la RBS, se ha identificado un total de 15 riesgos para este proyecto. A continuación, se listarán los riesgos, con su causa y consecuencia, asociándolo a cada categoría y subcategoría.

Tabla 7. 26 - Lista de riesgos del proyecto

N°	ID	Categoría	Subcategoría	Causa (Debido a ...)	Riesgo (Puede suceder que ...)	Consecuencia (Ocasionando...)
1	R01	Gestión	Interesados	Mala gestión de los interesados al no atender sus requerimientos.	Las comunidades aledañas paralicen el proyecto.	Atraso en las actividades de construcción.
2	R02	Gestión	Recursos humanos	Desarrollo de actividades del proyecto complejas y de alta especialidad.	No se cuente con el personal técnico especializado en la fecha correspondiente.	Atraso en el cronograma del proyecto.
3	R03	Organización	Comunicación	Poca cultura de gestión de proyectos en la organización.	Existan problemas al momento de gestionar el proyecto por problemas en la comunicación con el equipo.	Sobrecosto por fallas en la ejecución de planes de trabajo.
4	R04	Organización	Adquisiciones	Procesos burocráticos dentro de la empresa.	Exista un retraso en la aprobación de órdenes de compra y servicio.	Paralización de la obra por falta de materiales y equipos.
5	R05	Externo	Cliente	El cliente no concluyó con las obras de acceso a la zona de construcción.	Existe un retraso en la llegada de equipos, materiales y herramientas a la zona de obra.	Sobrecosto por trasbordo de materiales.
6	R06	Externo	Proveedores	La coyuntura política en el país.	Aumento del precio de los materiales y equipos.	Exceso en la línea base de costos.
7	R07	Externo	Proveedores	Alta demanda de empresas especializadas en consultoría de ingeniería.	Precios de tercerización de estudios de ingeniería pueden sobrepasar el presupuesto de esas partidas.	Exceso en la línea base de costos.
8	R08	Externo	Entidades	Burocracia del Gobierno Regional.	No se cuente con la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental oportunamente.	Postergación del inicio de la construcción.
9	R09	Externo	Cliente	Procesos extensos de aprobación de valorizaciones por parte del cliente.	La aprobación por parte del cliente a las valorizaciones mensuales se puede extender.	No tener liquidez oportuna para continuar financiando los costos del proyecto.
10	R10	Técnicos	Control	Existencia de sindicatos de construcción civil.Falta de control en los procesos constructivos.	Rendimiento de construcción por debajo del promedio que maneja sindicatos.	Atraso en el cronograma.
11	R11	Técnicos	Seguridad	Trabajos en altura y excavaciones profundas.	Accidente laboral que provoque pérdida de vida.	Paralización de la obra.
12	R12	Técnicos	Seguridad	Demasiados contratistas y sindicatos en la zona del proyecto.	Pérdida de equipos y materiales.	Sobrecosto por reposición de equipos y materiales perdidos.

N°	ID	Categoría	Subcategoría	Causa (Debido a ...)	Riesgo (Puede suceder que ...)	Consecuencia (Ocasionando...)
13	R13	Factores físicos	Clima	La ubicación del proyecto es una zona de altas precipitaciones.	Construcciones postergadas por inundaciones.	Atraso en el cronograma.
14	R14	Externo	Cliente	El cliente no gestiona, en la zona del proyecto, con alguna empresa de telecomunicaciones el servicio de coberturas 3G o 4G.	Cobertura 3G y 4G de mala calidad.	Problema en la comunicación del proyecto, reuniones virtuales.
15	R15	Factores físicos	Morfología	Terreno muy accidentado.	Desprendimiento de rocas en la obra.	Lesiones al personal operativo que se encuentre realizando trabajos en obra.

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8.2. Análisis cualitativo

En este apartado priorizaremos los riesgos en función de su probabilidad e impacto. Desarrollaremos la matriz y el ranking de los riesgos más críticos a fin de darle mayor atención.

Se han definido las escalas de probabilidad de riesgos e impacto:

Tabla 7. 27 – Escala de impactos de riesgo

Escala	Probabilidad	Impacto sobre objetivos del proyecto		
		Cronograma	Costo USD	Alcance
Muy alta	mayor 75%	6 meses	> 700K	Errores en las pruebas integrales de comisionamiento.
Alta	50% - 75%	4 meses	250K - 700K	Alcance principal concluido sin calidad.
Moderada	26% - 49%	2 meses	100K - 250K	Algunos requisitos secundarios no completados.
Baja	11% - 25%	1 mes	50K - 100K	Algunos requisitos secundarios completados con poca calidad.
Muy baja	1% - 10%	2 semanas	< 50K	Modificaciones al alcance imperceptibles.

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

De acuerdo con los valores definidos en la tabla 7.27, se ha desarrollado la siguiente matriz de probabilidad – impacto del proyecto.

Tabla 7. 28 – Matriz probabilidad - impacto

P R O B A B I L I D A D	Muy alta	Mayor a 0.8	0.09	0.27	0.45	0.63	0.81
	Alta	0.70 - 0.89	0.07	0.21	0.35	0.49	0.63
	Moderada	0.50 - 0.69	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45
	Baja	0.30- 0.49	0.03	0.09	0.15	0.21	0.27
	Muy baja	Menor a 0.29	0.01	0.03	0.05	0.07	0.09
			0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
			Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
IMPACTO							

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 29 – Leyenda del impacto

LEYENDA	
Valor ponderado del riesgo	Color
0.01 - 0.07	Bajo
0.08 - 0.25	Medio
0.26 - 0.9	Alto

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8.2.1. *Matriz de probabilidad e impacto*

Respecto a la probabilidad e impacto asignado a cada riesgo, obtenemos la gravedad. La gravedad (o valor ponderado del riesgo) es la multiplicación de la probabilidad de riesgo con el impacto.

Tabla 7. 30 – Identificación del riesgo y la gravedad con riesgos del proyecto

N°	ID	Categoría	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad riesgo (Pr)	Impacto (I)	Gravedad (Pr x I)
1	R01	Gestión	Las comunidades aledañas paralicen el proyecto.	Atraso en las actividades de construcción.	0.73	0.50	0.365
2	R02	Gestión	No se cuente con el personal técnico especializado en la fecha correspondiente.	Atraso en el cronograma del proyecto.	0.37	0.30	0.111
3	R03	Organización	Existan problemas al momento de gestionar el proyecto por problemas en la comunicación con el equipo.	Sobrecosto por fallas en la ejecución de planes de trabajo.	0.41	0.50	0.205
4	R04	Organización	Exista un retraso en la aprobación de órdenes de compra y servicio.	Paralización de la obra por falta de materiales y equipos.	0.35	0.70	0.245
5	R05	Externo	Exista un retraso en la llegada de equipos, materiales y herramientas a la zona de obra.	Sobrecosto por trasbordo de materiales.	0.35	0.90	0.315
6	R06	Externo	Aumento del precio de los materiales y equipos.	Exceso en la línea base de costos.	0.35	0.50	0.175
7	R07	Externo	Precios de	Exceso en la	0.32	0.30	0.096

N°	ID	Categoría	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad riesgo (Pr)	Impacto (I)	Gravedad (Pr x I)
			tercerización de estudios de ingeniería pueden sobrepasar el presupuesto de esas partidas.	línea base de costos.			
8	R08	Externo	No se cuente con la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental oportunamente.	Postergación del inicio de la construcción.	0.94	0.70	0.658
9	R09	Externo	La aprobación por parte del cliente a las valorizaciones mensuales se puede extender.	No tener liquidez oportuna para continuar financiando los costos del proyecto.	0.20	0.70	0.14
10	R10	Técnicos	Rendimiento de construcción por debajo el promedio que maneja suricatos.	Atraso en el cronograma.	0.35	0.50	0.175
11	R11	Técnicos	Accidente laboral que provoque pérdida de vida.	Paralización de la obra.	0.37	0.90	0.333
12	R12	ITécnicos	Pérdida de equipos y materiales.	Sobrecosto por reposición de equipos y materiales perdidos.	0.70	0.30	0.21
13	R13	Factores Físicos	Construcciones postergadas por inundaciones.	Atraso en el cronograma.	0.55	0.50	0.275
14	R14	Externo	Cobertura 3G y 4G de mala calidad.	Problema en la comunicación del proyecto, reuniones virtuales.	0.32	0.50	0.16
15	R15	Factores Físicos	Desprendimiento de rocas en la obra.	Lesiones al personal operativo que se encuentre realizando trabajos en obra.	0.20	0.70	0.14

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Sobre la base de la matriz de la Tabla 7.30, se han registrado los riesgos en la matriz probabilidad - impacto.

Tabla 7. 31 – Registro de riesgos en matriz

P R O B A B I L I D A D	Muy alta	0.9				R08	
	Alta	0.7		R03 R12	R01		
	Moderada	0.5		R06	R13	R05	
	Baja	0.3		R02 R07	R10 R14	R04	R11
	Muy baja	0.1				R09 R15	
				0.1	0.3	0.5	0.7
			Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
IMPACTO							

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8.2.2. *Registro de riesgos críticos*

Hemos priorizado los riesgos según la mayor gravedad.

Tabla 7. 32 – Ranking de riesgos

Nº	ID	Categoría	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad riesgo (Pr)	Impacto (I)	Gravedad (Pr x I)
1	R08	Externo	No se cuente con la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental oportunamente.	Postergación del inicio de la construcción.	0.94	0.70	0.658
2	R01	Gestión	Las comunidades aledañas paralicen el proyecto.	Atraso en las actividades de construcción.	0.73	0.50	0.365
3	R05	Externo	Exista un retraso en la llegada de equipos, materiales y herramientas a la zona de obra.	Sobrecosto por trasbordo de materiales.	0.35	0.90	0.315
4	R11	Técnico	Accidente laboral que provoque pérdida de vida.	Paralización de la obra.	0.37	0.90	0.333
5	R13	Factores Físicos	Construcciones postergadas por	Atraso en el cronograma.	0.55	0.50	0.275

N°	ID	Categoría	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad riesgo (Pr)	Impacto (I)	Gravedad (Pr x I)
			inundaciones.				
6	R03	Organización	Existan problemas al momento de gestionar el proyecto por problemas en la comunicación con el equipo.	Sobrecosto por fallas en la ejecución de planes de trabajo.	0.41	0.50	0.205
7	R04	Organización	Exista un retraso en la aprobación de órdenes de compra y servicio.	Paralización de la obra por falta de materiales y equipos.	0.35	0.70	0.245
8	R12	Técnicos	Pérdida de equipos y materiales.	Sobrecosto por reposición de equipos y materiales perdidos.	0.70	0.30	0.21
9	R06	Externo	Aumento del precio de los materiales y equipos.	Exceso en la línea base de costos.	0.35	0.50	0.175
10	R10	Técnicos	Rendimiento de construcción por debajo el promedio que maneja suricatos.	Atraso en el cronograma.	0.35	0.50	0.175
11	R14	Externo	Cobertura 3G y 4G de mala calidad.	Problema en la comunicación del proyecto, reuniones virtuales.	0.32	0.50	0.16
12	R02	Gestión	No se cuente con el personal técnico especializado en la fecha correspondiente.	Atraso en el cronograma del proyecto.	0.37	0.30	0.111
13	R07	Externo	Precios de tercerización de estudios de ingeniería pueden sobrepasar el presupuesto de esas partidas.	Exceso en la línea base de costos.	0.32	0.30	0.096
14	R09	Externo	La aprobación por parte del cliente a las valorizaciones mensuales se puede extender.	No tener liquidez oportuna para continuar financiando los costos del	0.20	0.70	0.147

N°	ID	Categoría	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad riesgo (Pr)	Impacto (I)	Gravedad (Pr x I)
				proyecto.			
15	R15	Factores Físicos	Desprendimiento de rocas en la obra.	Lesiones al personal operativo que se encuentre realizando trabajos en obra.	0.20	0.70	0.14

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8.3. Plan de respuesta

En este punto primero calcularemos la pérdida esperada de cada riesgo. Posterior a ello, definiremos la línea umbral para determinar aquellos riesgos que decidiremos administrar. Luego de ello, desarrollaremos las medidas preventivas por cada uno de los riesgos administrados; así como también, las acciones correctivas.

La pérdida esperada es la multiplicación de la gravedad de cada riesgo por su pérdida total. La pérdida total involucra todas las consecuencias que se producirían al activarse un riesgo, la cuál es basada en los controladores de impacto.

Tabla 7. 33 – Pérdidas esperadas de riesgos identificados

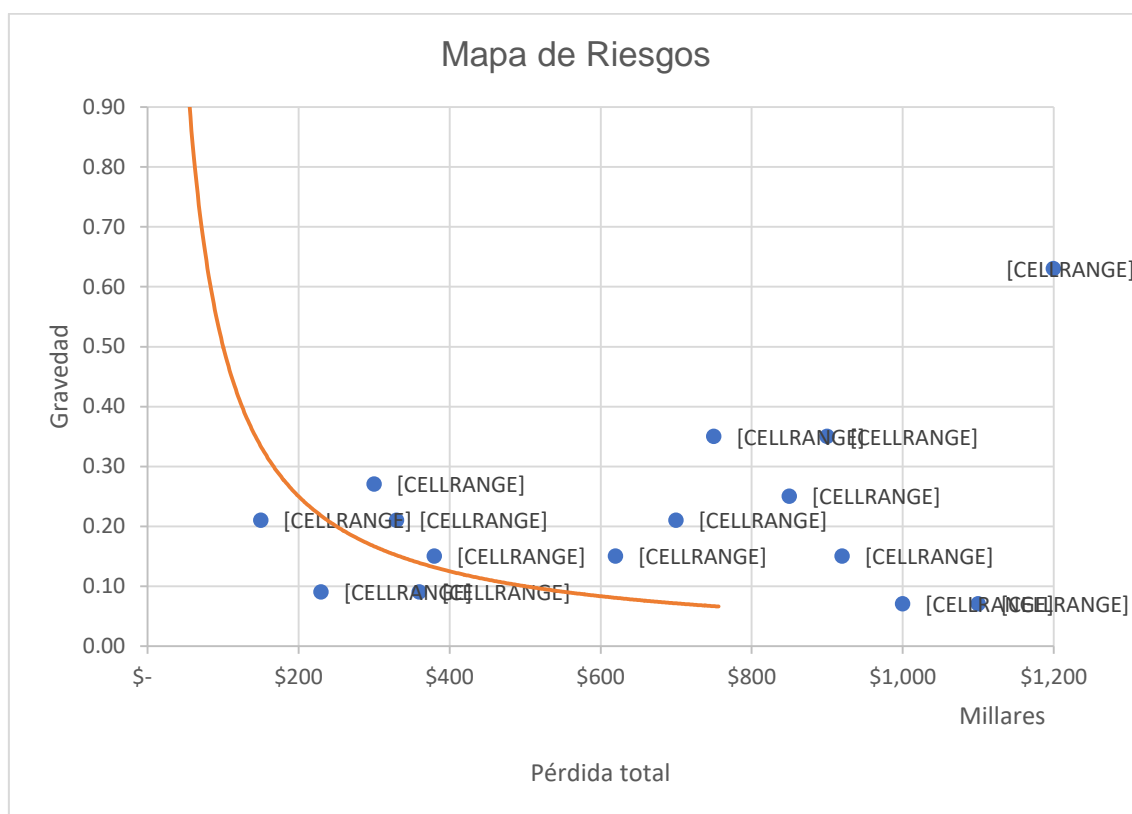
N°	ID	Riesgo	Probabilidad riesgo (Pr)	Impacto (I)	Gravedad (Pr x I)	Pérdida total	Pérdida esperada
1	R08	No se cuente con la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental oportunamente.	0.94	0.70	0.658	1,200,000	789,600
2	R01	Las comunidades aledañas paralicen el proyecto.	0.73	0.50	0.365	900,000	328,500
3	R05	Exista un retraso en la llegada de equipos, materiales y herramientas a la zona de obra.	0.35	0.90	0.315	750,000	236,250
4	R11	Accidente laboral que provoque pérdida de vida.	0.37	0.90	0.333	300,000	99,900
5	R13	Construcciones postergadas por inundaciones.	0.55	0.50	0.275	850,000	233,750
6	R03	Existan problemas al momento de gestionar el proyecto por problemas en la comunicación con el	0.41	0.50	0.205	330,000	67,650

N°	ID	Riesgo	Probabilidad riesgo (Pr)	Impacto (I)	Gravedad (Pr x I)	Pérdida total	Pérdida esperada
		equipo.					
7	R04	Exista un retraso en la aprobación de órdenes de compra y servicio.	0.35	0.70	0.245	150,000	36,750
8	R12	Pérdida de equipos y materiales.	0.70	0.30	0.21	700,000	147,000
9	R06	Aumento del precio de los materiales y equipos.	0.35	0.50	0.175	920,000	161,000
10	R10	Rendimiento de construcción por debajo el promedio que maneja suricatos.	0.35	0.50	0.175	380,000	66,500
11	R14	Cobertura 3G y 4G de mala calidad.	0.32	0.50	0.16	620,000	99,200
12	R02	No se cuente con el personal técnico especializado en la fecha correspondiente.	0.37	0.30	0.111	360,000	39,960
13	R07	Precios de tercerización de estudios de ingeniería pueden sobrepasar el presupuesto de esas partidas.	0.32	0.30	0.096	230,000	22,080
14	R09	La aprobación por parte del cliente a las valorizaciones mensuales se puede extender.	0.20	0.70	0.14	1,100,000	154,000
15	R15	Desprendimiento de rocas en la obra.	0.20	0.70	0.14	1,000,000	140,000

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Respecto a la línea umbral, la definiremos en USD 50,000. Para esta definición se ha tomado como base la experiencia en los últimos 02 proyectos desarrollados por la empresa.

Figura 7. 13 – Mapa de riesgos del proyecto



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Por tanto, se observa que la pérdida esperada de 03 riesgos se encuentra por debajo de la línea umbral de USD 50,000 y 12 riesgos se encuentran por encima. Para el presente documento, administraremos esos 12 riesgos.

A continuación, se muestran los 03 riesgos aceptados, cuyas pérdidas esperadas suman USD 98,790.

Tabla 7. 34 – Riesgos aceptados

ID	Riesgo	Probabilidad riesgo (Pr)	Impacto (I)	Gravedad (Pr x I)	Pérdida total	Pérdida esperada	Estrategia
R04	Exista un retraso en la aprobación de órdenes de compra y servicio.	0.35	0.70	0.245	150,000	36,750	Aceptar
R02	No se cuente con el personal técnico especializado en la fecha correspondiente.	0.37	0.30	0.111	360,000	39,960	Aceptar

R07	Precios de tercerización de estudios de ingeniería pueden sobrepasar el presupuesto de esas partidas.	0.32	0.30	0.096	230,000	22,080	Aceptar
-----	---	------	------	-------	---------	--------	---------

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8.3.1. Medidas preventivas

En la siguiente tabla se describirán las estrategias a utilizar por cada riesgo administrado, a fin de reducir su gravedad. Se muestra el costo por la implementación de las medidas preventivas y una pérdida esperada residual. Montos expresados en dólares americanos.

Tabla 7. 35 – Medidas preventivas para riesgos administrados

Nº	ID	Riesgo	Pr	I	Gravedad (Pr x I)	Pérdida total	Pérdida esperada	Estrategia	Medida preventiva	Costo	Pr'	I'	Gravedad'	Pérdida esperada residual
1	R08	No se cuente con la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental oportunamente.	0.94	0.70	0.658	1,200,000	789,600	Mitigar	Contratar un tramitador para que haga seguimiento Interdiario al GORE.	10,000	0.5	0.70	0.35	420,000
2	R01	Las comunidades aledañas paralicen el proyecto.	0.73	0.50	0.365	900,000	328,500	Mitigar	Reuniones mensuales con dirigentes de comunidades y cumplimiento acuerdos.	50,000	0.38	0.50	0.19	171,000
3	R05	Exista un retraso en la llegada de equipos, materiales y herramientas a la zona de obra.	0.35	0.90	0.315	750,000	236,250	Transferir	Enviar comunicaciones formales al cliente sobre el estado de las vías de acceso antes que iniciemos traslado de materiales.	7,000	0.10	0.90	0.09	67,500
4	R11	Accidente laboral que provoque pérdida de vida.	0.37	0.90	0.333	300,000	99,900	Mitigar	Inducciones en seguridad integrales semanales y Contratación de pólizas EAR, seguros adicionales	20,000	0.10	0.90	0.09	27,000
5	R13	Construcciones postergadas por inundaciones.	0.55	0.50	0.275	850,000	233,750	Mitigar	Implementación de canales generales de drenaje.	30,000	0.55	0.30	0.165	140,250
6	R03	Existan problemas al momento de gestionar el proyecto por problemas en la comunicación con el equipo.	0.41	0.50	0.205	330,000	67,650	Mitigar	Capacitación al equipo en gestión de proyectos	10,000	0.10	0.50	0.05	16,500
7	R12	Pérdida de equipos y materiales.	0.70	0.30	0.21	700,000	147,000	Transferir	Contratación de seguro múltirisgo.	8,000	0.70	0.10	0.07	49,000

Nº	ID	Riesgo	Pr	I	Gravedad (Pr x I)	Pérdida total	Pérdida esperada	Estrategia	Medida preventiva	Costo	Pr'	I'	Gravedad'	Pérdida esperada residual
8	R06	Aumento del precio de los materiales y equipos.	0.35	0.50	0.175	920,000	161,000	Evitar	Elaboración de contrato marco con proveedores para mantener precio por 1 año.	10,000	0.00	0.50	0.00	0
9	R10	Rendimiento de construcción por debajo el promedio que maneja suricatos.	0.35	0.50	0.175	380,000	66,500	Mitigar	Implementar programas de bonos por rendimiento.	21,000	0.10	0.50	0.05	19,000
10	R14	Cobertura 3G y 4G de mala calidad.	0.32	0.50	0.16	620,000	99,200	Mitigar	Implementar una antena para mejorar la señal.	25,000	0.05	0.50	0.025	15,500
11	R09	La aprobación por parte del cliente a las valorizaciones mensuales se puede extender.	0.20	0.70	0.14	1,100,000	154,000	Mitigar	Seguimiento al ingeniero supervisor del cliente para aprobación oportuna.	5,000	0.10	0.70	0.07	77,000
12	R15	Desprendimiento de rocas en la obra.	0.20	0.70	0.14	1,000,000	140,000	Mitigar	Colocación de muros soporte en zonas de derrumbe.	15,000	0.10	0.70	0.07	70,000
Pérdida esperada inicial							2,523,350		Medidas preventivas	211,000	Pérdida esperada residual			1,072,750

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Por tanto, se presupuesta un total de USD 211,000 para las medidas preventivas, el mismo que formará parte del costo directo del proyecto.

Se indica también que la pérdida esperada del riesgo R06 es 0 luego de haber implementado la medida preventiva (tomando como estrategia la de evitar el riesgo); por tanto, ese riesgo no se considerará en el plan de contingencia.

7.8.3.2. Plan de contingencia

En este punto vamos a detallar todas las acciones correctivas luego de haberse materializado el riesgo. Los costos de estas medidas correctivas son las pérdidas esperadas residuales que se muestra en la tabla 7. 35.

Tabla 7. 36 – Medidas correctivas

N°	ID	Riesgo	Medida correctiva	Gravedad' (Pr' x I')	Pérdida esperada residual
1	R08	No se cuente con la revisión y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental oportunamente.	Suspender temporalmente los contratos con las contratistas hasta que se libere el Estudio de Impacto Ambiental.	0.35	420,000
2	R01	Las comunidades aledañas paralicen el proyecto.	Realizar miniproyectos sociales.	0.19	171,000
3	R05	Exista un retraso en la llegada de equipos, materiales y herramientas a la zona de obra.	Utilizar otras movilidades para hacer trasbordo de materiales.	0.09	67,500
4	R11	Accidente laboral que provoque pérdida de vida.	Indemnizaciones y otros gastos para atender los accidentes laborales.	0.09	27,000
5	R13	Construcciones postergadas por inundaciones.	Contratación de maquinaria para retirar el agua en la obra.	0.165	140,250
6	R03	Existan problemas al momento de gestionar el proyecto por problemas en la comunicación con el equipo.	Reproceso de trabajos.	0.05	16,500
7	R12	Pérdida de equipos y materiales.	Pago de diversas primas de seguro.	0.07	49,000
8	R10	Rendimiento de construcción por debajo el promedio que maneja suricatos.	Contratación de más recursos para culminar las actividades en la fecha prevista.	0.05	19,000
9	R14	Cobertura 3G y 4G de mala calidad.	Realizar reuniones mensuales presenciales con todo el equipo.	0.025	15,500
10	R09	La aprobación por parte del cliente a las valorizaciones mensuales se puede extender.	Contratar préstamos temporales a entidades financieras.	0.07	77,000
11	R15	Desprendimiento de rocas en la obra.	Gastos por servicios médicos para atender al personal.	0.07	70,000
Total pérdida esperada residual					1,072,750

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8.4. Reservas

En este apartado calcularemos las reservas del proyecto: contingencia y gestión, los mismos que serán incluidos en el presupuesto del proyecto.

7.8.4.1. Reserva de contingencia

La reserva de contingencia es calculada tomando como base el monto de los riesgos aceptados y la pérdida esperada residual. Por tanto, la reserva de contingencia asciende a USD 1,171,540.

Tabla 7. 37 – Reserva de contingencia

Riesgos/estrategias	Pérdida esperada
Riesgos aceptados	98,790
Riesgos minimizados	1,072,750
Total en USD	1,171,540

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8.4.2. Reserva de gestión

De acuerdo con la construcción de los últimos 02 proyectos de este tipo por Suricatos, la experiencia en gerenciamiento de proyectos del equipo; así como, la incertidumbre debido a que el proyecto se encuentra ubicado en una zona de difícil acceso se ha considerado una reserva de gestión del 3% del costo directo, obteniendo un total de USD 601,414.

Tabla 7. 38 – Presupuesto resumen con margen de gestión

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.1	Gestión del proyecto	104,900
1.2	Ingeniería del proyecto	264,000
1.3	Desarrollo de estudios	561,500
1.4	Licencias	104,700
1.5	Procura	24,800
1.6	Construcción	18,444,340
1.6.1	Trabajos provisionales y preliminares	2,275,865
1.6.2	Obras civiles	11,769,696
1.6.2.1	Cimentación	1,166,013
1.6.2.2	Nivelación	10,536,927
1.6.2.3	Acceso a presa	66,756
1.6.3	Inyecciones de la cortina de impermeabilización	2,193,265
1.6.4	Manejo de drenaje superficial de la presa de agua	1,355,500
1.6.5	Manejo de drenaje superficial del acceso	27,830
1.6.6	Instrumentación geotécnica	822,184
1.7	Cierre Técnico	331,900


EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.7.1	Masa por área unitaria	40,000
1.7.2	Tensión de agarre/enlogación	29,000
1.7.3	Resistencia al punzonamiento	25,000
1.7.4	Permeabilidad	28,000
1.7.5	Tamaño aparente de apertura	55,700
1.7.6	Resistencia de la lechada	50,000
1.7.7	Ensayo de lugeon	30,000
1.7.8	Granulométricas	19,500
1.7.9	Ensayo con martillo schmidt	17,000
1.7.10	Columna resonante	19,200
1.7.11	Comisionamiento	18,500
COSTO DIRECTO		20.047.140
GASTOS GENERALES (10%)		2.004.714
Gastos Financieros		1.228.330
COSTO DEL PROYECTO		23.280.184
RESERVA DE CONTIGENCIA		1.271.540
LÍNEA BASE DE COSTES		24.551.724
RESERVA DE GESTIÓN (3% del Costo Directo)		826.764
PRESUPUESTO FINAL		25.378.488
UTILIDADES		3.007.071
PRESUPUESTO DE VENTA		28.385.559

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.8.5. Ficha de riesgos

En la siguiente tabla se muestra la ficha de riesgo que se utiliza en el proyecto. A fines de explicación, hemos utilizado la ficha para uno de los riesgos identificados en el presente capítulo.

Tabla 7. 39 – Ficha de riesgo

	FICHA DE RIESGO		Revisión:	0
			Fecha:	25/09/2021
Proyecto:	Construcción de la presa de agua - San Gabriel	Código Riesgo:	R13	
Project Manager:	Ing. Nicolas Hernández Lozano	Estrategia:	Mitigar	
Categoría:	Naturales	Sub-Categoría:	Lluvias	
Causa	Riesgo	Consecuencia		
La ubicación del proyecto es una zona de altas precipitaciones.	Construcciones postergadas por inundaciones.	Atraso en el cronograma.		
Medida preventiva				
Implementación de canales generales de drenaje.				
Costo de medida preventiva en USD:			30,000	
Medida correctiva				
Contratación de maquinaria para retirar el agua en la obra.				

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.9. Plan de gestión de compras

En este plan se describirá qué realizará Suricatos y qué se tercerizará; así como también, el proceso a seguir para realizar las compras de manera ordenada y eficiente.

7.9.1. Estrategia de contratación

Desarrollamos que políticas seguiremos para realizar los procesos de adquisiciones de bienes y servicios que requerirá el proyecto.

En primer lugar, determinamos que hacer y que comprar:

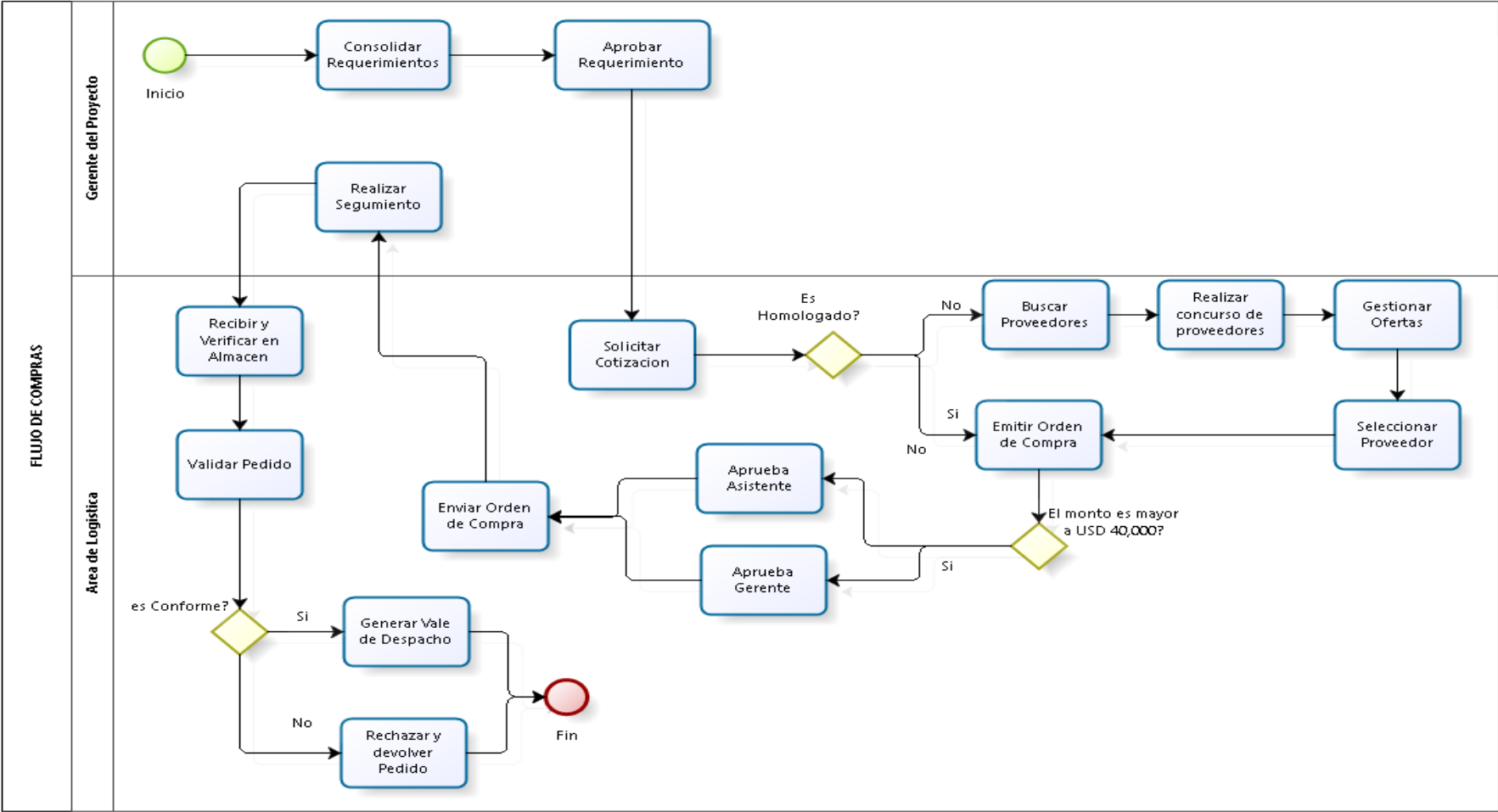
A) ¿Qué hacer?

Todo lo que respecta a la ingeniería del proyecto se desarrollará con personal calificado que tenemos en Suricatos; así como también, el liderazgo de cada frente de trabajo será llevado por nuestro personal.

B) ¿Qué comprar?

Debido que este proyecto es altamente relevante para la compañía, el Gerente de logística tiene una participación activa en el proyecto que se extiende hasta inclusive el cierre de varias negociaciones importantes en los alquileres de diversos servicios y compra de equipos. También tenemos la participación del asistente de compras, quien desarrolla los diversos cuadros comparativos, invita a las licitaciones de servicios y suministros; y negocia compras menores (no superior a 40mil dólares).

Figura 7. 14 – Proceso de adquisición



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.9.2. Identificación de los paquetes de compra

Dentro de los principales entregables para adquirir son los estudios especializados (topografía, hidrología, entre otros), los servicios de alquiler de maquinaria, la compra de equipos, agregados, fierros, cemento, las diversas pruebas integrales y el suministro en general.

Identificamos 03 paquetes de compra:

- Paquete 1: Construcción
- Paquete 2: Estudios y licencias
- Paquete 3: Cierre Técnico

Paquete 1: Construcción (código EDT 1.6)

La construcción estará a cargo de Suricatos, lo que se va a comprar y tercerizar son los recursos que se necesitan para realizar cada partida de trabajo. Hemos agrupado los recursos en partidas de la construcción.

El costo de este paquete asciende a USD 18,444,340, es decir el 80.02% del presupuesto total del proyecto.

Dentro de las principales partidas tenemos a las siguientes:

Tabla 7. 40 – Paquete de compras construcción

EDT	Partida	Monto USD
1,6	Construcción	18.444.340
1.6.1	Trabajos provisionales y preliminares	2.275.865
	Equipos	273.104
	Materiales	182.069
	Personal	159.311
	Maquinaria	1.661.382
1.6.2	Obras civiles	11.769.696
	Equipos	-
	Materiales	4.590.181
	Personal	1.765.454
	Maquinaria	5.414.060
1.6.3	Inyecciones de la cortina de impermeabilización	2.193.265
	Equipos	-
	Materiales	723.777
	Personal	504.451
	Maquinaria	965.037
1.6.4	Manejo de drenaje superficial de la presa de agua	1.355.500

EDT	Partida	Monto USD
	Equipos	40.665
	Materiales	609.975
	Personal	447.315
	Maquinaria	257.545
1.6.5	Manejo de drenaje superficial del acceso	27.830
	Equipos	835
	Materiales	12.523
	Personal	9.184
	Maquinaria	5.288
1.6.6	Instrumentación geotécnica	822.184
	Equipos	690.635
	Materiales	49.331
	Personal	57.553
	Maquinaria	24.666

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Siendo que las obras civiles significan el 64.4% del total de la partida de construcción.

Paquete 2: Estudios y Licencias

El costo de este paquete asciende a USD 666,200, es decir el 2.9% del presupuesto total del proyecto.

Dentro de las principales partidas tenemos a las siguientes:

Tabla 7. 41 – Paquete de compras estudios y licencias

EDT	Partida	Monto USD
1.3	Desarrollo de estudios	561,500
1.3.1	Estudio de topografía	127,000
1.3.2	Estudio de hidrología	102,000
1.3.3	Estudio de agrología	89,000
1.3.4	Estudio de geología	115,000
1.3.5	Estudio de geotecnia del área de cimentación de la presa	123,500
1.3.6	Consolidación de expediente de estudios concluidos	5,000
1.4	Licencias	104,700
1.4.1	Estudio ambiental	57,700
1.4.2	Licencia distrital para construcción	5,300
1.4.3	Certificado de inexistencia de restos arqueológicos	41,700

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

La licitación de este paquete estará distribuida en 04 procesos de licitación, como se muestra a continuación:

- Proveedor 1: Estudios de topografía, hidrología, agrología, geología, geotecnia y consolidación de expediente.
- Proveedor 2: Estudio ambiental.
- Proveedor 3: Licencia distrital para construcción.
- Proveedor 4: Certificado de inexistencia de restos arqueológicos.

Paquete 3: Cierre Técnico

El costo de este paquete asciende a USD 331,900, es decir el 1.5% del presupuesto total del proyecto.

Dentro de las principales partidas tenemos a las siguientes:

Tabla 7. 42 – Paquete de compras pruebas integrales

EDT	Partida	Monto USD
1.7	Cierre Técnico	331,900
1.7.1	Masa por área unitaria	40,000
1.7.2	Tensión de agarre/enlogación	29,000
1.7.3	Resistencia al punzonamiento	25,000
1.7.4	Permeabilidad	28,000
1.7.5	Tamaño aparente de apertura	55,700
1.7.6	Resistencia de la lechada	50,000
1.7.7	Ensayo de lugeon	30,000
1.7.8	Granulométricas	19,500
1.7.9	Ensayo con martillo schmidt	17,000
1.7.10	Columna resonante	19,200
1.7.11	Comisionamiento	18,500

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

El monto presupuestado para cubrir las diversas pruebas se encuentra en el rango promedio de un proyecto de similar envergadura realizado anteriormente por Suricatos.

7.9.3. Documentos de compra

En este punto analizaremos y desarrollaremos el paquete de compras de Construcción (EDT 1.6).

Aquí se incluye todos los recursos que participarán en el proceso de la construcción, es decir:

- Equipos
- Suministros
- Personal
- Maquinaria

Para el desarrollo de los siguientes puntos vamos a centrarnos en los alquileres de maquinarias, los proveedores deben tener lo siguiente:

A) Descripción

Maquinarias:

- Volquetes: Unidades de 15m³ de capacidad.
- Cisternas: Unidades de 20m³ de capacidad.
- Tractores D8: Potencia de 325Hp a 1,900rpm. Peso en orden de trabajo de 38,351kg.
- Tractores D6: Potencia de 200Hp a 1,859rpm. Peso en orden de trabajo de 20,449kg.
- Perforadora Orugas: Diámetro de perforación de 2,300mm y profundidad de perforación de 94m.
- Cargadores Frontales: Potencia 202Hp a 2,200rpm. Capacidad de cuchara de 3.30m³. Cat 950GC.
- Motoniveladoras: Potencia 191Hp a 2,000rpm. Cuchilla con ancho de trabajo de 4m.
- Rodillo: Rodillo de 10Tn, con un ancho de compactación de 2,134mm.
- Retroexcavadoras: Según modelo Cat 420F2. Potencia 105Hp a 1,800rpm.

B) Requisitos mínimos

- Capacidad para suministrar 4 unidades a más por cada tipo de maquinaria.
- 10 años de experiencia en el sector.
- Capacidad para emitir cartas fianzas de fiel cumplimiento de USD 4MM.
- Operadores con experiencia mínima de 5 años.
- Estar registrado en la base de datos de Suricatos.
- Carta fianza por el adelanto del 15% del valor del contrato.
- Seguros SCTR, pensión, salud y vida ley.
- Cumplimiento de las políticas de seguridad de Suricatos.

- Operadores con certificación vigente para maniobrar las maquinarias.

C) Documentación de la oferta:

Parte de la propuesta económica:

- Las cotizaciones deben ser expresadas en dólares americanos sin igv.
- Deben enviar precios unitarios por hora.
- Los montos deben incluir sus costos, utilidad y operador.
- Crédito mínimo a 60 días.

Parte técnica de la propuesta:

- Las máquinas serán alquiladas con operador.
- El combustible será abastecido por Suricatos.
- Deben asegurar una operatividad mínima del 95% del total del plazo contratado.

Otras obligaciones de la contratista:

- Asistir a las reuniones semanales con el residente de obra y el project manager.
- Envío de informes de trabajo de manera semanal, con rendimientos.

D) Matriz de decisión:

A los proveedores se evaluarán de acuerdo con los siguientes aspectos y pesos ponderados.

Tabla 7. 43 – Paquete de compras pruebas integrales

Criterios	Puntaje	Descripción
Precio	40%	Mejor precio que la competencia.
Crédito para pago	20%	Más días de crédito para realizar el pago.
% disponibilidad	20%	Mayor % de disponibilidad de los servicios de alquileres
Plazo entrega	10%	Mejor tiempo de envío de las maquinarias.
Experiencia en sector	5%	Mayor cantidad de años de experiencia en el sector.
Monto solicitado por adelanto	5%	Menor monto de adelanto solicitado por el proveedor.

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.9.4. Contrato

Se presenta un contrato adaptado para esta necesidad de alquiler de maquinarias para el proyecto.

CONTRATO DE ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA

Conste por el presente documento, el “Contrato de alquiler de maquinaria pesada”, que celebran, de una parte, SURICATOS SAC, con RUC N°20941455372, representada por el Sr. Alberto Gutiérrez Sánchez, en adelante se denominará EL CONTRATANTE, y de la otra parte la empresa SERVICIOS GENERALES SAC, con RUC N°20538851394, representada por el Sr. Teófilo Alvarado Riffor, en adelante “LA CONTRATISTA”.

EL CONTRATANTE tiene por desarrollar el proyecto “Construcción de la presa de agua – San Gabriel”, el cual está ubicado en Ichuña, provincia general Sánchez Cerro, Moquegua – Perú y necesita contratar maquinarias pesadas para poder ejecutar la partida de las obras civiles de la presa de agua.

LA CONTRATISTA es una empresa que tiene diversas maquinarias pesadas y brinda alquiler a empresas mineras y asociadas.

Cláusula Primera: OBJETO

El objeto del contrato es el alquiler de 04 tractores D8, con su operador, sin incluir el combustible, el cual será suministrado por EL CONTRATANTE.

Cláusula Segunda: PRECIO

El precio por hora de cada tractor D8 es de USD 270+IGV.

El pago se brindará a 45 días de aprobado el informe de trabajo presentado por LA CONTRATISTA, quién deberá adjuntar lo siguiente.

- Informe de trabajo aprobado por EL CONTRATANTE.
- Factura en PDF
- Archivo XML de la factura
- Partes diarios firmados por el Ingeniero Residente asignado al proyecto por EL CONTRATANTE.

Cláusula Tercera: PLAZO

El plazo de alquiler es de 05 meses mínimo, con posibilidad de ampliación de mutuo acuerdo mediante una adenda al presente contrato.

Cláusula cuarta: OBLIGACIONES DE LA CONTRATISTA

Mantener como mínimo el indicador del 95% de operatividad de su maquinaria.

Brindar operadores con experiencia mínima de 05 años.

Entregar la carta fianza de fiel cumplimiento por USD 4MM.

Emitir los informes de trabajo de manera semanal y solicitar aprobación a EL CONTRATANTE.

Brindarles mantenimiento a sus maquinarias de acuerdo con lo estipulado por el fabricante.

Cumplir con las políticas de seguridad y salud en el trabajo de EL CONTRATANTE.

Mantener a todos sus operadores con su seguro SCTR, salud, pensión y vida ley, vigentes durante todo el periodo del contrato.

Seguir el plan de trabajo elaborado por el residente de obra de EL CONTRATANTE.

Cláusula quinta: OBLIGACIONES DE EL CONTRATANTE

Pagar oportunamente a LA CONTRATISTA luego de haber cumplido lo indicado en la cláusula segunda del presente contrato.

Habilitar los caminos de accesos a la obra a fin de que las maquinarias alquiladas puedan llegar y transitar sin inconvenientes.

Revisar los informes de trabajo emitida por LA CONTRATISTA en un plazo no mayor a 05 días calendarios.

Cláusula sexta: CONTROVERSIAS

Ambas partes acuerdan que ante cualquier controversia que no se pueda resolver en primera instancia en reuniones internas, se someterán a las autoridades de la ciudad de Lima.

Cláusula séptima: RESOLUCIÓN DE CONTRATO

En caso LA CONTRATISTA no cumpla en 02 ocasiones o más con lo indicado en la cláusula cuarta, EL CONTRATANTE podrá disolver el contrato a manera unilateral, trasladando todos los costos que se incurra en la búsqueda de un nuevo proveedor que brinda el mismo servicio.

Ambas partes están de acuerdo en todo lo indicado en el presente contrato, para lo cual proceden a suscribir el mismo por duplicado en la ciudad de Lima a los 05 días del mes de setiembre del año 2021.

EL CONTRATANTE

LA CONTRATISTA

7.10. Componentes adicionales

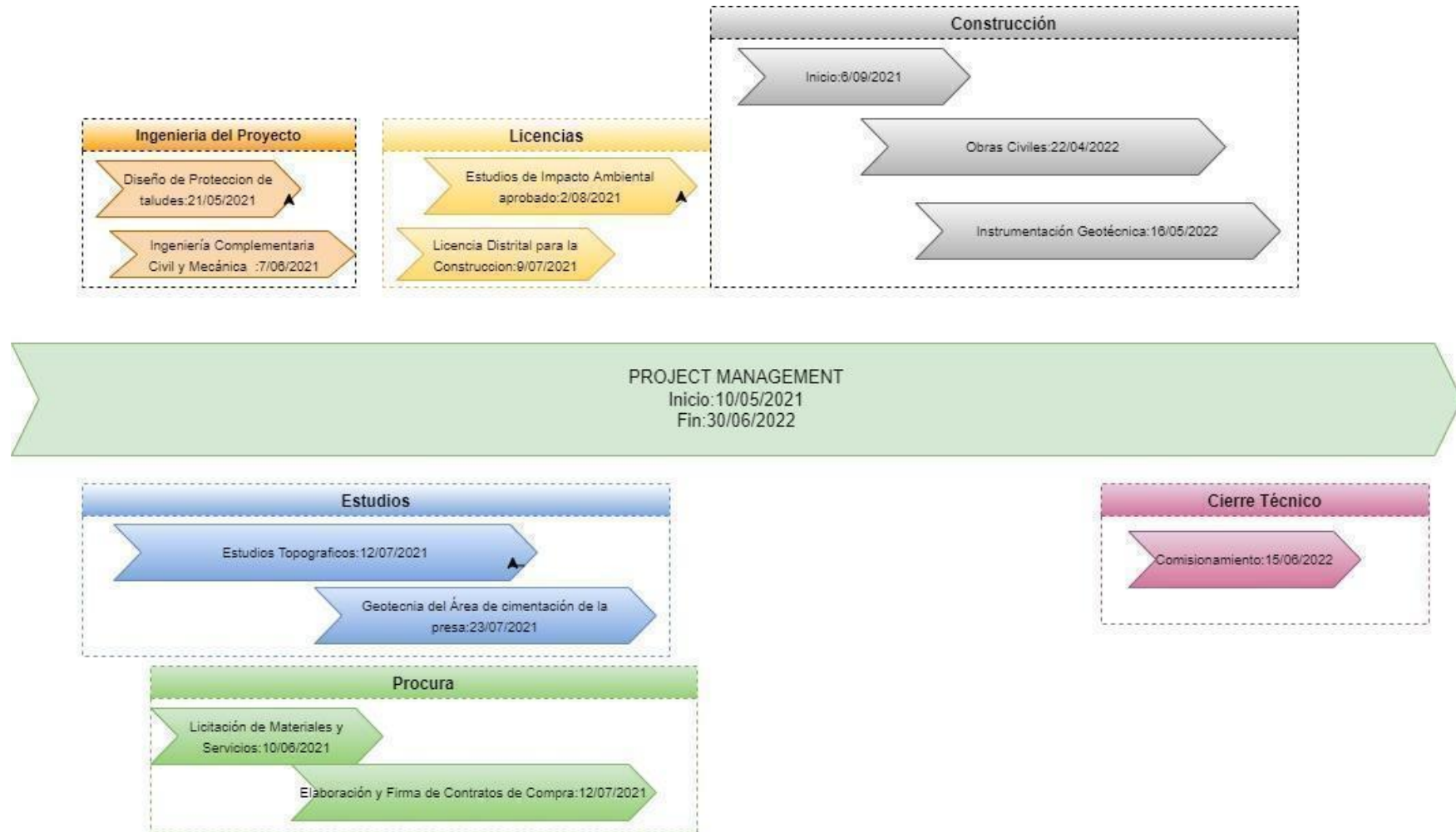
En este punto detallaremos aquellos procesos que están presentes durante todo el proyecto y no únicamente en alguna área puntual de gestión.

7.10.1. Planes de transición y transferencia

7.10.1.1. Plan de transición

Este plan indica los entregables que debe contener una fase para pasar a la siguiente.

Figura 7. 15 – Principales fases del proyecto



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Detallaremos los entregables de cada una de las fases consideradas en el plan de transición, donde se indicará quien entrega y quién recibe cada entregable. A continuación, se detalla cada bloque de entregables:

- Planificación del proyecto
- Ingeniería del proyecto
- Desarrollo de estudios
- Construcción
- Cierre Técnico

Tabla 7. 44 – Entregables por planificación del proyecto

Fase:	Todo el proyecto (Planificación)
Entrega:	Project Manager
Recibe:	Sponsor
Entregables:	Plan de dirección del proyecto
	- Línea base del alcance
	- Línea base del cronograma
	- Línea base del costo
	- Plan de comunicaciones
	- Plan de calidad
	- Plan de compras
	- Plan de riesgos
	- Planes de transición y transferencia
- Otros documentos de gestión	

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 45 – Entregables por fase de ingeniería del proyecto

Fase:	Ingeniería del proyecto
Entrega:	Especialista en cálculos mecánicos
Recibe:	Supervisor de ingeniería
Entregables:	Expediente técnico:
	- Cálculo mecánico
	- Cálculo eléctrico
	- Diseño de protecciones
	- Desarrollo de planos de instrumentación
	- Desarrollo de planos hidráulicos
	- Memoria descriptiva del proyecto
	Términos de referencia:
	- Para estudios topográficos
	- Para estudios hidrológicos
	- Para estudios de agrología
	- Para estudios de geología
- Para estudios de geotécnia	

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 46 – Entregables por fase de desarrollo de estudios

Fase:	Desarrollo de estudios
Entrega:	Consultores en ingeniería
Recibe:	Supervisor de ingeniería
Entregables:	Estudio de topografía:
	- Georeferenciación del tramo.
	- Levantamiento de detalle del área.
	- Replanteo del trazo definitivo.
	- Relleno topográfico de detalle.
	- Planimetría final del estudio definitivo.
	Estudio de hidrología:
	- Perfil de flujo.
	- Cálculo de niveles de agua.
	- Estimación de la socavación.
	- Caudal de diseño.
	- Tipo de geotextil filtrante.
	Estudio de agrología:
	- Características generales de la zona.
	- Clasificación de suelos.
	- Descripción de fases y sub-fases.
	Estudio de geología:
	- Análisis tectónico.
	- Análisis de taludes.
	- Resumen por fases.
Estudio de geotécnia:	
- Análisis de calicatas.	
- Análisis de resistencia del suelo.	
- Análisis granulométrico.	
Memoria técnica de estudios.	

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 47 – Entregables por fase de construcción

Fase:	Construcción
Entrega:	Ingeniero residente
Recibe:	Project manager
Entregables:	Trabajos preliminares:
	- Construcción del campamento.
	- Trazo y replanteo.
	- Instalación de torre de iluminación.
	- Estructura de toma.
	- Aliviadero de emergencia.
	Obra Civil:
	- Nivelación de suelo.
	- Perforación diamantina.
	- Estructura de desvío.
	- Estructura de toma.
	- Aliviadero de emergencia.
	Instalación de equipos:
	- Instalación de inclinómetro vertical.
	- Instalación de piezómetro hidráulico.

	- Instalación de acelerógrafo.
	- Instalación de caseta de instrumentación.
	- Instalación de turbinas y medidores.

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 48 – Entregables por fase de cierre técnico

Fase:	Cierre Técnico
Entrega:	Supervisor de ingeniería
Recibe:	Gerente de Ingeniería
Entregables:	Pruebas:
	- Masa por área unitaria
	- Tensión de agarre
	- Resistencia al punzonamiento
	- Permeabilidad
	- Tamaño aparente de apertura
	- Resistencia de lechada
	- Granulométricas
	- Columna resonante
- Comisionamiento	

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.10.1.2. Plan de transferencia

Este punto nos detallará lo que se requiere para dar por concluido el proyecto.

El plan de transferencia se ha desarrollado 03 entregables como documentación, los mismos que han sido enfocados tanto en la parte técnica (expediente as built), parte administrativa (expediente administrativo y económico) y parte de calidad (Dossier) y 01 entregable como producto.

Expediente as built (o como construido) del proyecto

Este documento debe ser elaborado por el ingeniero residente, suscrito por el mismo y revisado por el supervisor de ingeniería. Su contenido se detalla a continuación:

- Memoria descriptiva.
- Especificaciones técnicas.
- Cálculos mecánicos y eléctricos utilizados.
- Capítulo de estudios por especialidades.
- Procedimientos constructivos.
- Metrados.

- Planos as built.
- Normas de construcción.
- Lista de cambios aprobados.

Expediente administrativo y económico

Este documento lo elabora el asistente de proyectos y lo revisa el Project Manager. Es importante a fin de determinar el costo real del proyecto y dar por concluido cada contrato con los proveedores, así como con los bancos.

- Cierre de pólizas de seguro.
- Cierre de contratos con proveedores.
- Liquidación de valorizaciones.
- Cierre de cartas fianzas.
- Cierre de planilla.
- Lista de lecciones aprendidas.

Dossier de calidad

Este documento lo elabora el supervisor de ingeniería y es revisado por el Gerente de Ingeniería. Básicamente se documenta la totalidad de las pruebas de calidad realizadas durante el proyecto; así como también, los manuales y certificados correspondientes. Estos documentos ayudarán en la etapa de operación del proyecto.

- Protocolo de pruebas de masa por área unitaria.
- Protocolo de pruebas de tensión de agarre.
- Protocolo de prueba de resistencia al punzonamiento.
- Protocolo de prueba de permeabilidad.
- Protocolo de prueba de tamaño aparente de apertura.
- Protocolo de prueba de resistencia de lechada.
- Protocolo de ensayo de lugeon.
- Protocolo de pruebas granulométricas.
- Protocolo de ensayo de martillo Schmidt.
- Protocolo de columna resonante.
- Protocolo de comisionamiento.
- Acta de conformidad de obra.
- Certificados de calidad de los equipos.

- Cartas de garantías de materiales y equipos utilizados.
- Manuales de operación de la presa.
- Manual para el mantenimiento de la presa y equipos.

Presa de agua

- Llaves de todas las compuertas
- Acceso a presa
- Inyección de la cortina de impermeabilidad
- Drenaje superficial de la presa de agua
- Equipos instalados (inclinómetro vertical, piezómetro, acelerógrafo, turbinas)
- Caseta de instrumentación
- Obras civiles concluidas

7.10.2. Sistema de control de cambios

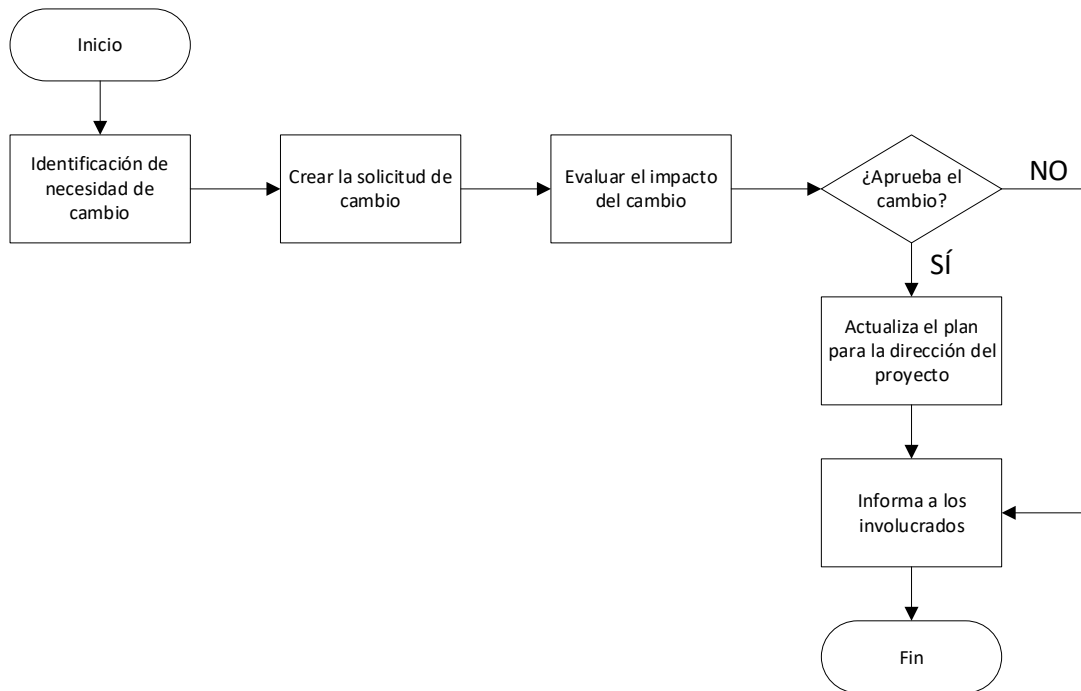
Es un proceso en el cual se identifican, procesan, aprueban o rechazan cualquier cambio a las líneas base del proyecto. En este punto desarrollaremos el flujo que tendrá que seguir toda solicitud de cambio, que miembros conforman el comité de control de cambios y la ficha que se utilizará para controlar los cambios.

7.10.2.1. Flujo de control de cambios

En la siguiente figura mostramos de forma sencilla el camino a seguir al detectarse cualquier modificación a las líneas base del proyecto, a fin de que se procese de manera ordenada y documentada en el expediente del proyecto.

Es responsabilidad del Project Manager el velar que el equipo utilice el proceso de control de cambios; por tal motivo, es importante explicar la importancia de este flujo a todos los miembros del equipo y su registro de manera correcta.

Figura 7. 16 – Flujo de control de cambios



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

La importancia de este flujo radica principalmente en que todos los miembros del equipo de proyecto tengan claro cómo actuar al momento de presentarse alguna intención de modificación a alguna de las líneas base; así como también, para hacer seguimiento a todas las solicitudes de cambio y llevar un control ordenado y claro.

Todo cambio aprobado indicará una actualización necesaria al plan de dirección de proyectos (específicamente a las líneas base donde impacta el cambio, por ejemplo, alcance, cronograma u costo).

7.10.2.2. Comité de control de cambios

Este comité estará formado por las siguientes personas:

Figura 7. 17 – Comité de control de cambios

Gerente de Operaciones Corporativo (sponsor)	Project Manager	Gerente de Ingeniería	Gerente de Operaciones de CMBSAA
Aprueba todos los cambios, aquellos que impacten en la parte técnica, cronograma y costo.	Gestiona los cambios, los registra y convoca a las reuniones del comité de control de cambios. Expone los impactos en cronograma y costos	Expone el impacto técnico en el diseño del proyecto.	Aprueba todos los cambios que impacten en costo.

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Las principales características de este comité son las siguientes:


- Se procesarán solo los cambios que se soliciten mediante la solicitud de cambios.
- Las reuniones se llevarán a cabo de manera quincenal.
- De presentarse alguna solicitud de cambio urgente (es decir que la demora en la toma de decisión puede impactar en el plazo de entrega del proyecto), se podrá solicitar una sesión extraordinaria.
- Es necesario que los 04 integrantes se encuentren presentes para que se realice la reunión; en caso de que por fuerza mayor alguno no pueda estar presente, esa persona deberá informar por escrito con un mínimo de 03 días a la reunión y esa sesión se reprogramará.
- La reunión podrá ser virtual o presencial.
- Al culminar la sesión se enviará un acta a los miembros con los acuerdos concretados.

7.10.2.3. Ficha de control de cambios

Este documento es importante a fin de estandarizar el formato a utilizar en toda solicitud de cambio que se presente en el proyecto, el cual deberá mostrar los potenciales impactos en las diferentes líneas base aprobadas, en qué fase del proyecto se está presentando el cambio y quién lo está solicitando.

A continuación, se presenta la ficha de solicitud de cambio que se utilizará en el proyecto; así como también, el caso de una solicitud de cambio para una actividad de la fase construcción.

Tabla 7. 49 – Ficha de solicitud de cambio

	SOLICITUD DE CAMBIO		Versión:	01
			Elaborado:	C. Tolentino
Proyecto:	Construcción de la presa de agua - San Gabriel			
Contrato:	M054-2021	Cliente:	CMBSAA	
Solicitado por:	Federico Rodríguez	Fecha:	15/11/2021	
Número de solicitud:	003			
Fase del Proyecto:	Construcción			
Alcance Actual		Nuevo Alcance		
Movimiento de tierras, superficie de corte para detellón es de 3.4km		Movimiento de tierras, superficie de corte para detellón es de 4.5km		
Impacto en costo:	US\$167,546 dólares adicionales al presupuesto.			
Impacto en plazo:	3 semanas adicionales al cronograma			
Aprobación del cambio:	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Fecha de revisión del cambio:	17/11/2021			
Revisores				
Cargo	Nombre		Firma	
Cliente	Pedro Santamaría		OK digital	
Sponsor	Jorge Velásquez		OK digital	
Project Manager	Nicolas Hernández		OK digital	
Gerente de Ingeniería	Alberto Benites		OK digital	

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.10.3. Evaluación del éxito del proyecto


En este apartado validaremos el nivel de la gestión del proyecto, valorando el cumplimiento de los objetivos, la satisfacción alcanzada al cliente y el desarrollo de nuestro equipo.

7.10.3.1. Ficha de evaluación del éxito del proyecto

Esta ficha indica el nivel de cumplimiento de los objetivos del proyecto; así como los factores de éxito.

Debido que aún el proyecto se encuentra en curso, solo se ha considerado indicar los objetivos y factores en el lado izquierdo de la ficha y al culminar el proyecto se completará el nivel de cumplimiento de cada factor, así como un breve comentario.

Tabla 7. 50 – Ficha de evaluación del éxito del proyecto

		EVALUACIÓN DEL ÉXITO DEL PROYECTO		Versión:	02
				Elaborado:	D. Meléndez
Proyecto:		Construcción de la presa de agua - San Gabriel			
Objetivos	Factores	Incumplido	Regularmente cumplido	Cumplido	Comentario
No sobrepasar el presupuesto de US\$23MM.	Eficiente gestión con proveedores y contratos.				
	Definición detallada de la línea base de costos y de alcance.				
Culminar el proyecto en un plazo máximo de 14 meses.	Las turbinas deben ser entregadas antes de marzo del 2022.				
	La licencia para construcción se obtendrá antes de la primera semana de setiembre del 2021.				
La presa deberá suministrar un caudal mínimo de 391m ³ /h entre sus tres sistemas.	Se debe respetar los cálculos elaborados en la ingeniería de detalle.				
Dotar de agua a todos los procesos de operación de la mina que lo requiera, riego de caminos de acceso y suministro de agua a las comunidades aledañas.	Los canales construidos deben coincidir con la ubicación física de cada proceso de la mina.				
	Construir canales secundarios para llevar el agua a las principales comunidades aledañas.				


Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.10.3.2. *Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente*

Se ha formulado una ficha para entender cuál es la perspectiva del cliente respecto al desarrollo del proyecto.

La importancia de este documento es conocer cuáles son nuestras oportunidades de mejora hacia los ojos de nuestro cliente a fin de tomar acción en resolverlas para futuros proyectos.

Tabla 7. 51 – Ficha de evaluación de satisfacción del cliente

	EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Versión:	02
		Elaborado:	D. Meléndez
Proyecto:			
Fecha:			
1. En términos generales, ¿Qué tan satisfecho se encuentra con el desarrollo del proyecto?			
● ● ● ● ●			
¿Por qué?			
2. Respecto a la calidad, ¿Los entregables del proyecto han cumplido con sus expectativas?			
● ● ● ● ●			
¿Por qué?			
3. Respecto a la experiencia, ¿Cree usted que Suricatos se encontró a la altura del proyecto?			
● ● ● ● ●			
¿Por qué?			
4. Respecto al equipo del proyecto, ¿Logró comprender sus requisitos y expectativas?			
● ● ● ● ●			
¿Por qué?			
5. ¿Volvería a elegir a Suricatos en algún proyecto futuro de este tipo?			
● ● ● ● ●			
¿Por qué?			
6. ¿La calidad en nuestra atención de sus requerimientos cumplió con sus expectativas?			
● ● ● ● ●			
¿Por qué?			
7. ¿La atención a las solicitudes de cambio se atendieron en el tiempo que usted esperaba?			
● ● ● ● ●			
¿Por qué?			
8. ¿Nuestro Project manager le mantuvo informado sobre el avance del proyecto?			
● ● ● ● ●			
¿Por qué?			

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Tabla 7. 52 – Tabla de valoración en satisfacción del cliente

Nivel de satisfacción	Puntaje
Nada satisfecho	8 - 16
Pudo ser mejor	17 - 24
Aceptable	25 - 31
Satisfecho	32 - 39
Totalmente satisfecho	40

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.


7.10.3.3. Ficha de evaluación del equipo

Esta ficha de evaluación plantea una evaluación en habilidades blandas y duras al equipo.

La importancia de este documento es analizar el desenvolvimiento de cada integrante del equipo del proyecto y ayudarlo a mejorar para futuros proyectos.

Este documento se llena de forma individual a cada miembro del equipo del proyecto, y para este caso es registrado por el Project Manager.

Tabla 7. 53 – Ficha de evaluación del equipo

 EVALUACIÓN EQUIPO		Versión:	03
		Elaborado:	B. Pine
Proyecto:	Construcción de la presa de agua - San Gabriel		
Empleado:	Raúl Peña	Rol:	Supervisor de Ingeniería
Tipo:	Recurso interno	Fecha:	1/07/2022
Indicadores		Calificación	
		Regular	Bueno
I. Aspectos Técnicos			
1. Se anticipa a problemas que puedan afectar o paralizar la construcción del proyecto.			
2. Plantea alternativas técnicas para problemas que se presentan durante el proyecto.			
3. Asesora al equipo con sus conocimientos para resolver complicaciones técnicas.			
II. Habilidades blandas			
1. Promueve el trabajo en equipo.			
2. Habilidades de liderazgo.			
3. Es concreto, conciso y claro en su forma de comunicarse.			
4. Manejo de situaciones complicadas y resuelve.			


Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

7.10.4. Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas es un conocimiento adquirido durante un proyecto, mostrando como se afrontaron los eventos presentados en el proyecto, su documentación es muy importante a fin de poder utilizarla en los siguientes proyectos y mejorar su desempeño.

Esta información se va documentando a lo largo de todo el proyecto y se formulan en cada sesión interna de seguimiento por el equipo del proyecto.

Tabla 7. 54 – Ficha de lecciones aprendidas

		LECCIONES APRENDIDAS					
Proyecto:		Construcción de la presa de agua - San Gabriel					
Fecha:							
DESCRIPCIÓN							
#	Rol del equipo del proyecto	Fase en la que se dio la lección aprendida	¿Cuál fue la acción tomada?	¿Cuál fue el resultado?	¿Cuál es la lección aprendida específicamente?	¿Dónde y cómo puede utilizarse este conocimiento en el proyecto actual?	¿Cómo debería ser difundida esta lección aprendida?
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO

8.1. Crítica del Trabajo realizado

En esta sección nos enfocaremos en los presentables entregados y una autoevaluación respecto a la gestión que se ha tenido en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

8.1.1. Crítica del Trabajo Realizado

La siguiente tabla representa los entregables considerados para la presentación del trabajo de investigación, también hemos considerado los criterios de Alcance, Calendario y Calidad, evaluados en una escala del 1 al 5, donde se ha proporcionado los siguientes pesos 0.4, 0.3 y 0.3 respectivamente.

Para Alcance se ha considerado la cantidad de secciones que comprendía dicho entregable, con respecto al calendario se ha considerado si se ha entregado a tiempo, y finalmente para la calidad se ha considerado el número de observaciones y/o recomendaciones proporcionadas por los asesores.

Tabla 8. 1 – Resultado Crítica de Trabajo Realizado

Entregable	Alcance	Calendario	Calidad	Total
E1	5	5	4	4.70
E2	5	5	4	4.70
E3	5	5	4	4.70
E4	5	5	4	4.70
E5	5	5	4	4.70
E6	5	5	4	4.70
E7	5	5	4	4.70
E8	5	5	4	4.70
E9	5	5	4	4.70
E10	5	5	4	4.70
Presentación Final Salle-Seminario I	5	5	5	5.00
Avance 1	5	5	5	5.00
Avance 2	5	5	5	5.00
Avance 3	5	5	5	5.00
Entregable Final	5	5	5	5.00

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

8.1.2. Problemas encontrados

Entre los principales problemas encontrados tenemos lo siguiente:

- El tiempo disponible de los integrantes no siempre ha coincidido por lo que dificultaba la comunicación en mesas de trabajo (Reuniones).
- Respecto a los roles de equipo según Balbin, el grupo no contaba con un miembro que cuente con el rol de implementador, por lo contrario, existía mucho peso en el rol Cerebro e Investigador de Recursos, por lo que se ha tenido problemas para llegar a un consenso o tomas de decisión.

8.2. Lecciones Aprendidas del Trabajo en Grupo

8.2.1. Organización del Equipo

Se tuvo un equipo transversal, donde existe un facilitador, dos especialistas y dos miembros del equipo, que permitieron formar un equipo multidisciplinario aprovechando los conocimientos de cada integrante del equipo.

Figura 8.1 - Grupo interdisciplinario



Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

8.2.2. Análisis de Participación de Cada Miembro

Considerando los criterios de Alcance, Tiempo, Calidad y Compañerismo, donde cada uno tiene el mismo peso de 0.2, y serán evaluados en una escala de 0 a 1. Considerando que Alcance se refiere a las tareas encomendadas, Tiempo es respecto a la fecha límite, Calidad respecto al resultado final en caso sea observado por el asesor y compañerismos nos referimos del compañerismo percibido por cada miembro. Para este resultado se realizó el llenado de un formulario, cada miembro brindo su calificación usando los criterios indicados donde los miembros del equipo se les asignó las siguientes abreviaciones:

CA-Arrunátegui Saavedra, César Andrés

DD-Duran Cárdenas, Dayana Seyla

EF-Fernández Gálvez, Ecmías Eduardo

JG-Gómez Villón, Jorge

AR-Reátegui Chávez, Andrés

El resultado de la autoevaluación es la siguiente:

Tabla 8. 2 – Evaluación de los miembros del equipo

Miembro	Alcance	Tiempo	Calidad	Puntualidad	Compañerismo	Promedio
CA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
DD	0.9	0.9	0.85	0.85	0.8	0.86
EF	0.85	0.85	0.7	1	0.75	0.83
JG	0.85	0.85	0.8	0.8	0.8	0.82
AR	0.8	0.85	0.6	0.9	0.85	0.8

Elaboración: Autores del trabajo de investigación.

Valoraciones

CA: Destaca por su creatividad, carácter y facilidad para hacer amistad, además de su destreza, Flexibilidad. Es minucioso en la redacción de documentos.

DD: Destaca por su carácter fuerte, con muchos atributos de liderazgo y amplio conocimiento técnico en geotecnia.

EF: Destaca por su facilidad de comunicar, lealtad, afabilidad y sobre todo la puntualidad, además de manejar amplios conocimientos teóricos.

JG: Con alto grado de responsabilidad, es carismático y considerado buen amigo, además de tener la cualidad de solucionador.

AR: Destaca su creatividad, busca siempre aprender y es comprometido, genera con facilidad ideas nuevas, además es proactivo y muestra mucha lealtad y humanidad.

8.2.3. Gestión de Conflicto

Para el manejo de conflictos, inicialmente por fuerza mayor de Pandemia, se realizaron Reuniones, tanto entre dos personas como en todo el Grupo. Se ha realizado toma de decisiones basados en votación por mayoría.

Ya con menos restricciones de Pandemia, se han realizado Reuniones Presenciales y compartir con el equipo para la sensibilización del mismo y formación del compañerismo.

8.3. Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto

Las herramientas utilizadas para la gestión del proyecto fueron:

- Reuniones presenciales /virtuales
- Juicio de Expertos
- Cronograma
- Toma de Decisiones
- Análisis de Alternativas

8.4. Puntos fuertes y áreas de mejora

Entre los puntos fuertes que podemos resaltar en el equipo, son los siguientes:

- Contamos con dos especialistas del sector, lo que permitió mucho criterio para el desarrollo del trabajo de investigación, asimismo 2 integrantes Arquitectos pertenecientes al rubro de construcción, y 1 en el rubro de Sistemas, lo que permite formar un equipo multidisciplinario.
- Alto grado de compañerismo, lejos de las diferentes personalidades, somos un equipo humano y empático, por la misma razón el nombre del Grupo Suricatos, manejando el concepto que son animales que quizás no sean los más fuertes, pero en equipo pueden lograr grandes resultados.
- Alto grado de cumplimiento a las tareas asignadas, creo mayor confianza, permitió desarrollar una fuerte amistad entre los miembros del equipo.

- Se tenía mucha creatividad y como rol de equipo contábamos con varios miembros con el perfil de Cerebro, que permitió desarrollar fácilmente herramientas como lluvia de ideas.

Entre las áreas de mejora, se ha encontrado con los siguientes puntos:

- Desarrollar un mejor control de los tiempos para poder acceder a las reuniones en el tiempo planificado. Manejar un calendario y/o temario en las reuniones para mejorar la eficiencia de estas, y así evitar dilatar las reuniones innecesariamente. Aplicar correctamente las mesas de trabajo y herramientas de gestión de equipo como toma de decisiones y lluvia de ideas.
- Al ser un grupo de 5 integrantes, dificultó la coordinación del equipo, por lo que fue natural tener dificultades para la toma de decisiones, por lo que se tuvo que aplicar herramientas de toma de decisión.

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

Ya elaborada la planificación del plan de gestión del proyecto, usando herramientas aprendidas en el programa de la maestría, considerando además los objetivos del proyecto y del trabajo de investigación, se concluye lo siguiente:

- La planificación es un proceso de carácter iterativo. Los diversos planes se van desarrollando en paralelo y cualquier cambio de alguno puede tener impacto en el resto de planes, solamente al final de la planificación logramos un documento coherente, consistente e integrado.
- La elaboración del plan de gestión de riesgos, del presente trabajo de investigación, nos ha permitido poner en práctica la metodología aplicada (en alto nivel) y comprobar los beneficios que tiene realizar un plan de riesgos, cumpliendo así unos de los objetivos del trabajo de investigación que es afianzar lo aprendido y ponerlo en práctica.
- El uso de herramientas como EDT y OBS nos ha permitido comunicar eficazmente, además de poder identificar el trabajo comprometido por el equipo y poder permitir luego la planificación de las actividades. Con la OBS se ha aprovechado identificar al equipo de trabajo y sus roles específicos. Por lo tanto, estas herramientas se complementan y aportan a las otras áreas de conocimiento del proyecto.
- El desarrollo del trabajo de investigación ha permitido a los miembros sin experiencia en el rubro, analizar y compartir de puntos de vista distintos de los problemas presentados, permitiendo enriquecer el resultado final del trabajo de investigación.

CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a lo largo del proyecto la utilización de las buenas prácticas que recomienda el PMBOK, utilizando las herramientas en cada uno de los grupos de proceso como en las diferentes áreas de conocimiento. Para nuestro proyecto de trabajo de investigación la realización de los planes son de especial cuidado para mantener un control adecuado principalmente de la triple restricción. Reforzar la utilización de herramientas de gestión de proyectos en la empresa.
- Se recomienda que el equipo de proyecto de la empresa Suricatos registre cada una de las lecciones aprendidas en este proyecto y al mismo tiempo encuentre en la experiencia de sus trabajadores el mayor de los conocimientos, todo esto para crear un histórico en el desarrollo de los proyectos venideros.
- Se recomienda el seguimiento a lo largo del proyecto teniendo en cuenta el progreso de la curva S para poder tomar las acciones necesarias y hacer alguna intervención con la finalidad de mantener el éxito del proyecto.
- Se recomienda utilizar las lecciones aprendidas de proyectos anteriores, para gestionar adecuadamente el conocimiento y apuntar hacia la mejora continua.

GLOSARIO DE TERMINOS

Acta de constitución: Se denomina también Project charter, documento con el cual se formaliza e inicia el proyecto, se otorga la autoridad al Project Manager para gestionar el proyecto.

Alcance del proyecto: Es el conjunto de actividades necesarias para entregar el producto o servicio con las especificaciones establecidas.

Alcance del producto: Características físicas y funcionalidades propias de la edificación del proyecto.

Amortización: La amortización es un término económico y contable, referido al proceso de distribución de gasto en el tiempo de un valor duradero.

Auditoría: Inspección sistemática y / o programada de procesos.

Análisis SWOT: También llamado “análisis de alcance”, es una herramienta muy utilizada, identifica las fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Buenas prácticas: Correcta aplicación de herramientas, técnicas y conocimientos sobre un área específica.

Benchmarking: Herramienta en la cual se toma como referencia productos, servicios de otras empresas, para compararlos con los propios y analizar mejoras.

Brain writing: Herramienta de trabajo grupal donde se facilita el surgimiento de nuevas ideas

Calendario de recursos: Cronograma que informa acerca de la disponibilidad de los miembros del equipo del proyecto.

Cadena de valor: Es una herramienta estratégica usada para analizar las actividades de una empresa y así identificar sus fuentes de ventaja competitiva.

Camino crítico: Ruta de duración más larga que determina el fin del proyecto.

Stakeholders: Hace referencia a una persona u organización que se ve afectada positivamente o negativamente con la ejecución del proyecto.

Supuestos: Son hechos que se dan por ciertos en el proyecto.

ANEXOS

I. Matriz RACI del proyecto

	Comité de cambio			Equipo de gestión								Equipo de trabajo													
	SPONSOR	Gerente de Ingeniería	Cliente	Project Manager	Asesor Legal	Asistente de Proyectos	Gerente de Logística	Asistente Social	Prevencionista	Coordinador Ambiental	Asistente de Compras	Supervisor de Ingeniería	Ingeniero Residente	Especialista en cálculos	Técnicos especialistas	Ayudantes	Consultor de topografía	Consultor de hidrología	Consultor de Agrología	Contratista de Geología	Proveedores de agregados	Proveedores de laboratorios	Consultor ambiental	Consultor CIRA	
Gestión de Proyectos																									
Informes																									
Informe técnico	I	I	I	I	I							A	C	R				C	C	C	C	C			
Informe administrativo	I		I	A	I	R	C	C			C														
Control de calidad	I	A	I	I								R	C										C		
Solicitud de cambios	A	C	C	C		R	I					C	C												
Checklist de cierre de proyecto	I	I	C	A	I	R	I	C	C	C	C	C	C	C											
Ingeniería del Proyecto																									
Características físico-mecánicas de cimentación		A	I	I		I						C	I	R											
Diseño de protección de taludes		A	I	I		I						C	I	R											
Diseño de obras conexas		A	I	I		I						C	I	R											
Ingeniería complementaria civil y mecánica		A	I	I		I						C	I	R											
Estudios																									
Estudios de topografía		I	I	I		I						A	I	C				R							
Estudios de hidrología		I	I	I		I						A	I	C				R							
Estudios de agrología		I	I	I		I						A	I	C					R						
Estudios de geología		I	I	I		I						A	I	C						R					
Geotécnia del área de cimentación de la presa		I	I	I		I						A	I	R											

	Comité de cambio			Equipo de gestión							Equipo de trabajo													
	SPONSOR	Gerente de Ingeniería	Cliente	Project Manager	Asesor Legal	Asistente de Proyectos	Gerente de Logística	Asistente Social	Prevencionista	Coordinador Ambiental	Asistente de Compras	Supervisor de Ingeniería	Ingeniero Residente	Especialista en cálculos	Técnicos especialistas	Ayudantes	Consultor de topografía	Consultor de hidrología	Consultor de Agrología	Contratista de Geología	Proveedores de agregados	Proveedores de laboratorios	Consultor ambiental	Consultor CIRA
Licencias																								
Estudio de Impacto Ambiental	I		I	I	C					A		C		C									R	
Licencia distrital para construcción	I		I	A	R							C												
Certificado de inexistencia de restos arqueológicos	I		I	I	C					A		C												R
Procura																								
Consolidación de requerimientos por tipo de compra			I	I		C	A			C	R	C		C										
Elaboración de términos de referencia para contratación de servicios			I	I		C	A			C	R	C		C										
Búsqueda de proveedores			I	I		C	A			C	R	C		C										
Licitación de materiales y servicios			I	I		C	A			C	R	C		C			I	I	I	I	I	I	I	I
Elaboración de cuadros comparativos por tipo de compra			I	I		C	A			C	R	C		C										

Adjudicación de proveedor y emisión de orden de compra	I		I	I		C	A			C	R	C		C			I	I	I	I	I	I	I	I
Elaboración y firma de contratos de compra	I		I	A		C	R			C	C	C		C			I	I	I	I	I	I	I	I
Solicitud de cartas fianzas y pólizas de seguro a los contratistas			I	I		C	A			C	R	C		C			I	I	I	I	I	I	I	I
Construcción																								
Trabajos provisionales y preliminares																								
Construcciones provisionales			I	I		I						C	A	C		R								
Movilización de campamento, maquinaria y herramientas			I	I		I							A		R									
Trazo, niveles y replanteo			I	I		I						C	A	C	R		C	C	C	C	C	C	C	C

	Comité de cambio			Equipo de gestión								Equipo de trabajo												
	SPONSOR	Gerente de Ingeniería	Cliente	Project Manager	Asesor Legal	Asistente de Proyectos	Gerente de Logística	Asistente Social	Prevencionista	Coordinador Ambiental	Asistente de Compras	Supervisor de Ingeniería	Ingeniero Residente	Especialista en cálculos	Técnicos especialistas	Ayudantes	Consultor de topografía	Consultor de hidrología	Consultor de Agrología	Contratista de Geología	Proveedores de agregados	Proveedores de laboratorios	Consultor ambiental	Consultor CIRA
Obras Civiles																								
Cimentación			I	I	I						C	A	C	R										
Nivelación			I	I	I						C	A	C	R										
Acceso a presa			I	I	I						C	A	C	R										
Inyecciones de la cortina de impermeabilización			I	I	I						C	A	C	R										
Manejo de drenaje superficial de la presa de agua																								
Estructura de desvío			I	I	I						C	A	C	R										
Estructura de toma			I	I	I						C	A	C	R										
Aliviadero de emergencia			I	I	I						C	A	C	R										
Manejo de drenaje superficial del acceso																								
Cuneta lateral			I	I	I						C	A	C	R										
Alcantarilla			I	I	I						C	A	C	R										
Instrumentación geotécnica																								
Hito topográfico			I	I	I						C	A	C	R										
Inclinómetro vertical			I	I	I						C	A	C	R										
Piezómetro hidráulico			I	I	I						C	A	C	R										
Piezómetro de cuerda vibrante			I	I	I						C	A	C	R										
Acelerógrafo			I	I	I						C	A	C	R										
Caseta de instrumentación			I	I	I						C	A	C	R										

	Comité de cambio			Equipo de gestión								Equipo de trabajo												
	SPONSOR	Gerente de Ingeniería	Cliente	Project Manager	Asesor Legal	Asistente de Proyectos	Gerente de Logística	Asistente Social	Prevencionista	Coordinador Ambiental	Asistente de Compras	Supervisor de Ingeniería	Ingeniero Residente	Especialista en cálculos	Técnicos especialistas	Ayudantes	Consultor de topografía	Consultor de hidrología	Consultor de Agrología	Contratista de Geología	Proveedores de agregados	Proveedores de laboratorios	Consultor ambiental	Consultor CIRA
Pruebas Integrales																								
Masa por área unitaria			I	I		I						A	C	C									R	
Tensión de agarre/elongación			I	I		I						A	C	C									R	
Resistencia al punzonamiento			I	I		I						A	C	C									R	
Permeabilidad			I	I		I						A	C	C									R	
Tamaño aparente de apertura			I	I		I						A	C	C									R	
Resistencia de la lechada			I	I		I						A	C	C									R	
Ensayo de Lugeon			I	I		I						A	C	C									R	
Granulométricas			I	I		I						A	C	C									R	
Ensayo con martillo schmidt			I	I		I						A	C	C									R	
Columna resonante			I	I		I						A	C	C									R	

II. Lista de actividades del proyecto

EDT	ACTIVIDADES
1.1	Gestión del proyecto
1.1.1	Inicio del proyecto
1.1.2	Acta de constitución del proyecto
1.1.3	Elaboración de informes
1.1.4	Control de calidad
1.1.5	Checklist de cierre del proyecto
1.1.6	Cierre técnico del proyecto
1.1.6.1	Consolidación de protocolo de pruebas de equipos y de ensayos en laboratorio
1.1.6.2	Liquidación de materiales
1.1.6.3	Elaboración de expediente as built
1.1.7	Fin del proyecto
1.2	Ingeniería del proyecto
1.2.1	Cálculo de las características físico-mecánicas de cimentación
1.2.2	Diseño de protección de taludes
1.2.3	Diseño de obras conexas
1.2.4	Desarrollo de ingeniería complementaria civil y mecánica
1.2.5	Desarrollo memoria descriptiva y expediente técnico básico del proyecto
1.2.6	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de topografía
1.2.7	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de hidrología
1.2.8	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de agrología
1.2.9	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de geología
1.2.10	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de geotécnica
1.3	Desarrollo de estudios
1.3.1	Estudio de topografía
1.3.2	Estudio de hidrología
1.3.3	Estudio de agrología

EDT	ACTIVIDADES
1.3.4	Estudio de geología
1.3.5	Estudio de geotécnica del área de cimentación de la presa
1.3.6	Consolidación de expediente de estudios concluidos
1.4	Licencias
1.4.1	Estudio ambiental
1.4.1.1	Elaboración de término de referencia
1.4.1.2	Contratación de consultor
1.4.1.3	Elaboración de expediente ambiental
1.4.1.4	Revisión del expediente por el gobierno regional y presentación de observaciones
1.4.1.5	Levantamiento de observaciones
1.4.1.6	Revisión del levantamiento de observaciones por el gobierno regional
1.4.1.7	Estudio ambiental aprobado
1.4.2	Licencia distrital para construcción
1.4.2.1	Presentación de expediente a la municipalidad
1.4.2.2	Revisión del expediente por la municipalidad y presentación de observaciones
1.4.2.3	Levantamiento de observaciones
1.4.2.4	Revisión del levantamiento de observaciones por la municipalidad
1.4.2.5	Licencia para construcción aprobada
1.4.3	Certificado de inexistencia de restos arqueológicos
1.4.3.1	Elaboración de término de referencia
1.4.3.2	Contratación de consultor
1.4.3.3	Elaboración de expediente CIRA
1.4.3.4	Revisión del expediente por el ministerio de cultura
1.4.3.5	CIRA aprobado
1.5	Procura
1.5.1	Estudios y pruebas
1.5.1.1	Consolidación de requerimientos por tipo de servicio

EDT	ACTIVIDADES
1.5.1.2	Consolidación de términos de referencia por tipo de servicio
1.5.1.3	Búsqueda de proveedores
1.5.1.4	Licitación de servicios
1.5.1.4.1	Invitación al concurso a los proveedores
1.5.1.4.2	Visita a campo para conocer la ubicación del proyecto
1.5.1.4.3	Presentación de consultas de los proveedores
1.5.1.4.4	Absolución de consultas por parte de la parte técnica de suricatos
1.5.1.4.5	Presentación de cotizaciones finales de los proveedores
1.5.1.5	Elaboración de cuadros comparativos por tipo de compra
1.5.1.6	Adjudicación de proveedor y emisión de órdenes de compra
1.5.1.7	Elaboración y firma de contratos de compra
1.5.1.8	Solicitud de cartas fianzas
1.5.2	Equipos y suministros
1.5.2.1	Consolidación de requerimientos por tipo de compra
1.5.2.2	Búsqueda de proveedores
1.5.2.3	Solicitud de cotizaciones por tipo de compra
1.5.2.4	Elaboración de cuadros comparativos
1.5.2.5	Adjudicación de proveedor y emisión de órdenes de compra
1.5.2.6	Equipos consolidados en punto de acopio del transportista
1.5.2.7	Suministros consolidados en punto de acopio del transportista
1.5.3	Maquinaria
1.5.3.1	Consolidación de requerimientos por tipo de maquinaria
1.5.3.2	Búsqueda de proveedores
1.5.3.3	Licitación de solicitud de maquinarias
1.5.3.3.1	Invitación al concurso a los proveedores
1.5.3.3.2	Visita a campo para conocer los accesos al proyecto
1.5.3.3.3	Presentación de cotizaciones finales de los proveedores

EDT	ACTIVIDADES
1.5.3.4	Elaboración de cuadro comparativo por tipo de maquinaria
1.5.3.5	Adjudicación de proveedor y emisión de órdenes de compra
1.5.3.6	Elaboración y firma de contratos de alquiler
1.5.3.7	Solicitud de cartas fianzas y pólizas de seguro a las contratistas
1.5.4	Transporte
1.5.4.1	Transporte de materiales ferretería a obra
1.5.4.2	Transporte de agregados a obra
1.5.4.3	Transporte de equipos a obra
1.5.4.4	Transporte de maquinarias a obra
1.6	Construcción
1.6.1	Trabajos provisionales y preliminares
1.6.1.1	Construcciones provisionales
1.6.1.1.1	Contratación de personal operativo
1.6.1.1.2	Oficinas y campamento
1.6.1.1.3	Accesos temporales
1.6.1.1.4	Accesos a canteras
1.6.1.1.5	Facilidades temporales
1.6.1.1.6	Mantenimiento de vías
1.6.1.1.7	Pozo desaguadero
1.6.1.1.8	Bombeo de pozos desaguaderos
1.6.1.1.9	Control de lodos de la pantalla de inyecciones
1.6.1.1.10	Instalación de torre de iluminación
1.6.1.1.11	Fin de construcción de obras provisionales
1.6.1.2	Movilización de campamento maquinaria y herramientas
1.6.1.2.1	Movilización y desmovilización de equipos
1.6.1.3	Trazo, niveles y replanteo
1.6.1.3.1	Trazo, niveles y replanteo durante el proceso constructivo

EDT	ACTIVIDADES
1.6.1.4	Culminación de trabajos provisionales y preliminares
1.6.2	Obras civiles
1.6.2.1	Cimentación
1.6.2.1.1	Movimiento de tierras
1.6.2.1.1.1	Corte y eliminación de material orgánico, D=2.6km
1.6.2.1.1.2	Corte y eliminación de material inadecuado saturado, D=2.6km
1.6.2.1.1.3	Corte simple, selección y acopio de material inadecuado para relleno estructural
1.6.2.1.1.4	Corte simple y eliminación de material inadecuado, D=3.4km
1.6.2.2	Nivelación
1.6.2.2.1	Movimiento de tierras - superficie de corte para dentellón
1.6.2.2.1.1	Corte simple y eliminación, D=3.4km
1.6.2.2.1.2	Corte en roca fija y eliminación, D=3.4km
1.6.2.2.1.3	Corte en roca ripable y eliminación, D=3.4km
1.6.2.2.2	Movimiento de tierras - dique
1.6.2.2.2.1	Procesamiento, transporte y compactación de suelo de baja permeabilidad al 95% en el dentellón, D=5.1km
1.6.2.2.2.2	Procesamiento, transporte y compactación de suelo de baja permeabilidad al 95% en el cuerpo del dique, D=5.1km
1.6.2.2.2.3	Procesamiento, transporte y compactación de suelo de baja permeabilidad al 100%, D=5.1km
1.6.2.2.2.4	Colocación de material de filtro tipo 1 aguas arriba
1.6.2.2.2.5	Colocación de material de filtro tipo 1 aguas abajo
1.6.2.2.2.6	Procesamiento y colocación de material de filtro tipo 2 aguas arriba, D=6.7km
1.6.2.2.2.7	Procesamiento y colocación de material de filtro tipo 2 aguas abajo, D=6.7km
1.6.2.2.2.8	Procesamiento y colocación de material de filtro tipo 2 en dren horizontal (e=2500mm), D=6.7km
1.6.2.2.2.9	Procesamiento y colocación de enrocado aguas abajo, D=2.7km
1.6.2.2.2.10	Procesamiento y colocación de enrocado aguas arriba, D=2.7km
1.6.2.2.2.11	Procesamiento y compactación de relleno estructural con material propio en acceso a dentellón
1.6.2.2.2.12	Procesamiento y compactación de relleno estructural con material propio en cresta de dique
1.6.2.2.2.13	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio en berma de seguridad

EDT	ACTIVIDADES
1.6.2.2.2.14	Procesamiento y compactación de la base de rodadura, e=200mm, D=7.0km
1.6.2.2.2.15	Procesamiento y colocación de riprap, D=2.7km
1.6.2.3	Acceso a presa
1.6.2.3.1	Movimiento de tierras
1.6.2.3.1.1	Corte simple y eliminación, D=2.9km
1.6.2.3.1.2	Procesamiento y compactación de relleno estructural con material propio
1.6.2.3.1.3	Procesamiento y compactación de la base de rodadura, e=200mm, D=7.0km
1.6.2.3.1.4	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio en berma de seguridad
1.6.2.4	Culminación de obras civiles
1.6.3	Inyecciones de la cortina de impermeabilización
1.6.3.1	Inyecciones
1.6.3.1.1	Perforación
1.6.3.1.1.1	Perforaciones e inyecciones de la cortina de impermeabilización hasta la cota 4480
1.6.3.1.1.2	Perforación e inyecciones de la cortina de impermeabilización hasta la cresta del dique
1.6.3.1.2	Culminación de inyecciones de la cortina de impermeabilización
1.6.4	Manejo de drenaje superficial de la presa de agua
1.6.4.1	Estructura de desvío
1.6.4.1.1	Movimiento de tierras
1.6.4.1.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=3.4km
1.6.4.1.1.2	Procesamiento, compactación de relleno para estructuras con material propio
1.6.4.1.1.3	Procesamiento y compactación de enrocado de protección, D=2.7km
1.6.4.1.1.4	Mampostería de piedra, e=300mm
1.6.4.1.2	Tubería de desvío
1.6.4.1.2.1	Tuberías de HDPE
1.6.4.1.2.1.1	Instalación de tubería de HDPE sólidas SDR17 de 450mm
1.6.4.1.2.2	Geosintéticos
1.6.4.1.2.2.1	Planchas de HDPE, de 10mm de espesor

EDT	ACTIVIDADES
1.6.4.1.2.3	Bloque de concreto (cada 30m)
1.6.4.1.2.3.1	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$
1.6.4.2	Estructura de toma
1.6.4.2.1	Movimiento de tierras
1.6.4.2.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=3.4km
1.6.4.2.1.2	Procesamiento y compactación de enrocado de protección, D=2.7km
1.6.4.2.2	Estructura de toma
1.6.4.2.2.1	Concreto armado
1.6.4.2.2.1.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$
1.6.4.2.2.1.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
1.6.4.2.2.1.3	Encofrado y desencofrado
1.6.4.2.2.1.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$
1.6.4.2.3	Tubería de toma
1.6.4.2.3.1	Tuberías de HDPE
1.6.4.2.3.1.1	Instalación de tubería de HDPE sólida SDR17 de 200mm
1.6.4.2.3.2	Bloque de concreto (cada 30m)
1.6.4.2.3.2.1	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$
1.6.4.2.3.3	Geosintéticos
1.6.4.2.3.3.1	Planchas de HDPE de 10mm de espesor
1.6.4.2.4	Caseta de válvulas
1.6.4.2.4.1	Concreto armado
1.6.4.2.4.1.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$
1.6.4.2.4.1.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
1.6.4.2.4.1.3	Encofrado y desencofrado
1.6.4.2.4.1.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$
1.6.4.2.4.2	Accesorios
1.6.4.2.4.2.1	Válvula tipo cuchilla

EDT	ACTIVIDADES
1.6.4.2.4.3	Protección y seguridad
1.6.4.2.4.3.1	Rejilla metálica de 2.8m x 3.5m
1.6.4.2.4.3.2	Varillas lisas de acero (h=0.85m) de 1/2"
1.6.4.3	Aliviadero de emergencia
1.6.4.3.1	Movimiento de tierras
1.6.4.3.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=3.4km
1.6.4.3.2	Estructura de captación
1.6.4.3.2.1	Movimiento de tierras
1.6.4.3.2.1.1	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio
1.6.4.3.2.1.2	Mampostería de piedra, e=300mm
1.6.4.3.2.2	Concreto armado
1.6.4.3.2.2.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, e=100mm
1.6.4.3.2.2.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.2.2.3	Encofrado y desencofrado
1.6.4.3.2.2.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.2.2.5	Juntas de construcción, incluye waterstop
1.6.4.3.2.2.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop
1.6.4.3.3	Canal de derivación - sección cerrada
1.6.4.3.3.1	Concreto armado
1.6.4.3.3.1.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, e=100mm
1.6.4.3.3.1.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.3.1.3	Encofrado y desencofrado
1.6.4.3.3.1.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.3.1.5	Juntas de construcción, incluye waterstop
1.6.4.3.3.1.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop
1.6.4.3.4	Canal de derivación - sección abierta
1.6.4.3.4.1	Concreto armado

EDT	ACTIVIDADES
1.6.4.3.4.1.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, $e=100\text{mm}$
1.6.4.3.4.1.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.4.1.3	Encofrado y desencofrado
1.6.4.3.4.1.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.4.1.5	Juntas de construcción, incluye waterstop
1.6.4.3.4.1.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop
1.6.4.3.5	Estructura de transición
1.6.4.3.5.1	Concreto armado
1.6.4.3.5.1.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, $e=100\text{mm}$
1.6.4.3.5.1.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.5.1.3	Encofrado y desencofrado
1.6.4.3.5.1.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.5.1.5	Juntas de construcción, incluye waterstop
1.6.4.3.5.1.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop
1.6.4.3.6	Rápida
1.6.4.3.6.1	Concreto armado
1.6.4.3.6.1.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, $e=100\text{mm}$
1.6.4.3.6.1.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.6.1.3	Encofrado y desencofrado
1.6.4.3.6.1.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.6.1.5	Juntas de construcción, incluye waterstop
1.6.4.3.6.1.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop
1.6.4.3.7	Estructura de disipación
1.6.4.3.7.1	Movimiento de tierras
1.6.4.3.7.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, $D=3.4\text{km}$
1.6.4.3.7.1.2	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio
1.6.4.3.7.1.3	Procesamiento y compactación de enrocado de protección, $D=2.7\text{km}$

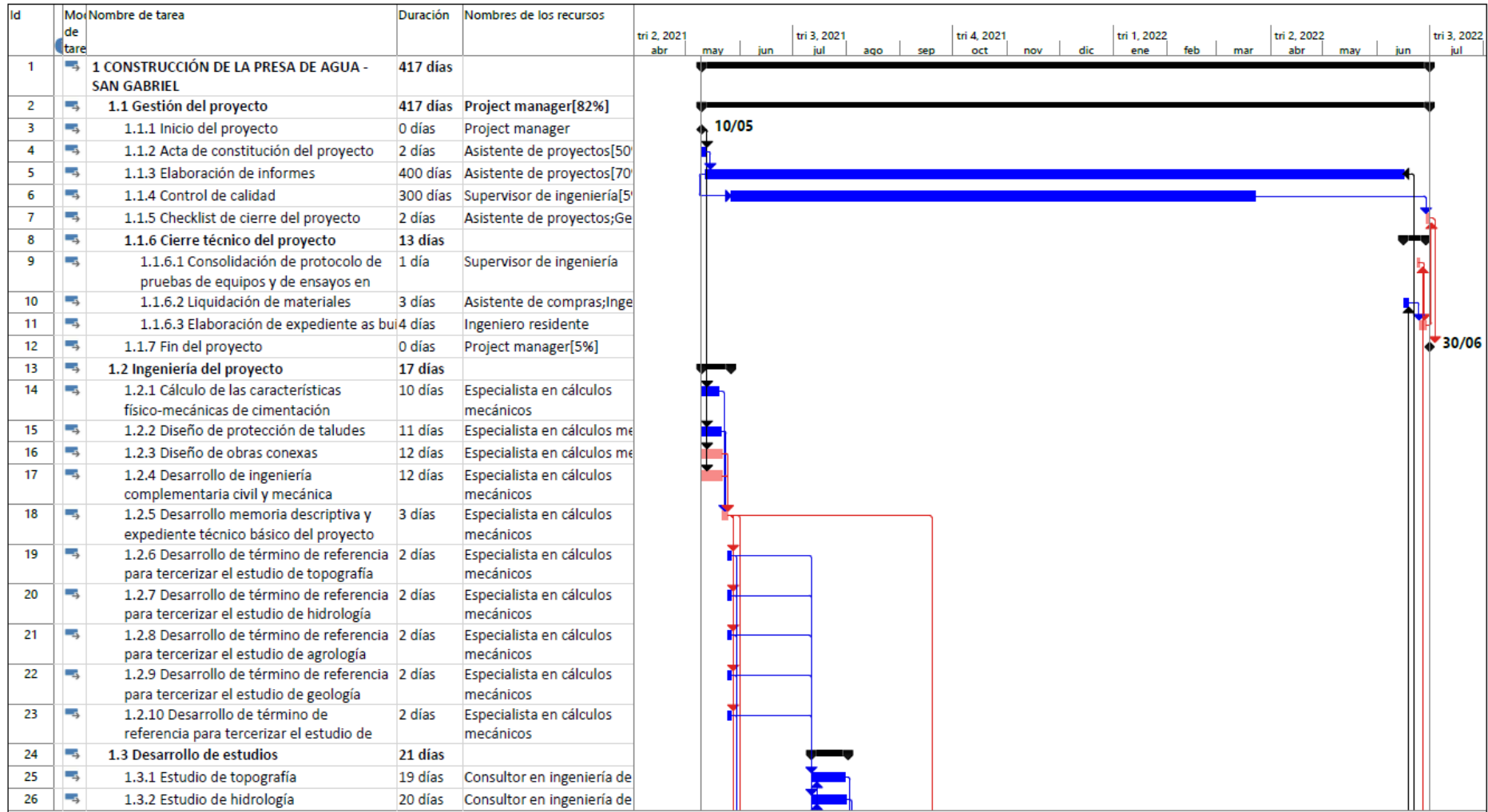
EDT	ACTIVIDADES
1.6.4.3.7.2	Concreto armado
1.6.4.3.7.2.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, $e=100\text{mm}$
1.6.4.3.7.2.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.7.2.3	Encofrado y desencofrado
1.6.4.3.7.2.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$
1.6.4.3.7.2.5	Juntas de construcción, incluye waterstop
1.6.4.3.7.2.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop
1.6.4.4	Culminación de manejo de drenaje superficial de la presa de agua
1.6.5	Manejo de drenaje superficial del acceso
1.6.5.1	Cuneta lateral
1.6.5.1.1	Mampostería
1.6.5.1.1.1	Instalación de geotextil no tejido de 270g/m^2
1.6.5.1.1.2	Encofrado y desencofrado
1.6.5.1.1.3	Mampostería de piedra, $e=150\text{mm}$
1.6.5.1.1.4	Juntas de dilatación para canales mampostería, incluye material elastomérico
1.6.5.2	Alcantarilla
1.6.5.2.1	Movimiento de tierras
1.6.5.2.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, $D=3.4\text{km}$
1.6.5.2.1.2	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio
1.6.5.2.1.3	Procesamiento y compactación de cama de apoyo, $D=30\text{km}$
1.6.5.2.2	Mampostería
1.6.5.2.2.1	Instalación de geotextil no tejido de 270g/m^2
1.6.5.2.2.2	Mampostería de piedra, $e=200\text{mm}$
1.6.5.2.3	Tuberías de HDPE
1.6.5.2.3.1	Instalación de tubería de HDPE de pared doble no perforada de 600mm
1.6.5.2.4	Concreto armado
1.6.5.2.4.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, $e=100\text{mm}$

EDT	ACTIVIDADES
1.6.5.2.4.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
1.6.5.2.4.3	Encofrado y desencofrado
1.6.5.2.4.4	Concreto $f_c=280\text{kg/cm}^2$
1.6.5.3	Culminación de manejo de drenaje superficial del acceso
1.6.6	Instrumentación geotécnica
1.6.6.1	Hito topográfico
1.6.6.1.1	Hito topográfico
1.6.6.2	Inclinómetro vertical
1.6.6.2.1	Perforación
1.6.6.2.1.1	Perforación diamantina HQ3 DF
1.6.6.2.1.2	Instalación de inclinómetro
1.6.6.3	Piezómetro hidráulico
1.6.6.3.1	Perforación
1.6.6.3.1.1	Perforación diamantina HQ3 DF piezómetros tubo abierto
1.6.6.3.1.2	Instalación de piezómetro hidráulico
1.6.6.4	Piezómetro de cuerda vibrante
1.6.6.4.1	Perforación
1.6.6.4.1.1	Perforación diamantina HQ3 DF
1.6.6.4.2	Movimiento de tierras
1.6.6.4.2.1	Excavación y eliminación de material suelto para zanja de protección
1.6.6.4.2.2	Procesamiento y nivelación de la cama de apoyo para protección de cable
1.6.6.4.3	Cables
1.6.6.4.3.1	Cable, 4 conductor x 22AWG, OSD, red polyurethane jacket
1.6.6.4.4	Equipos
1.6.6.4.4.1	Sensor de piezómetro de cuerda vibrante 0.7Mpa
1.6.6.5	Acelerógrafo
1.6.6.5.1	Movimiento de tierras

EDT	ACTIVIDADES
1.6.6.5.1.1	Excavación y eliminación de material suelto para zanja de protección
1.6.6.5.1.2	Procesamiento y nivelación de la cama de apoyo para protección de cable
1.6.6.5.2	Cables
1.6.6.5.2.1	Cable eléctrico
1.6.6.5.3	Equipos
1.6.6.5.3.1	Acelerógrafo
1.6.6.5.3.2	Registrador MC-130
1.6.6.6	Caseta de instrumentación
1.6.6.6.1	Albañilería
1.6.6.6.1.1	Construcción de caseta de instrumentación
1.6.6.6.2	Equipos
1.6.6.6.2.1	Data logger de 8 canales
1.6.6.7	Equipos
1.6.6.7.1	Instalación de turbinas y medidores
1.6.6.8	Culminación de instrumentación geotécnica
1.6.7	Cierre de construcción
1.7	Cierre Técnico
1.7.1	Masa por área unitaria
1.7.2	Tensión de agarre/elongación
1.7.3	Resistencia al punzonamiento
1.7.4	Permeabilidad
1.7.5	Tamaño aparente de apertura
1.7.6	Resistencia de la lechada
1.7.7	Ensayo de lugeon
1.7.8	Granulométricas
1.7.9	Ensayo con martillo schmidt
1.7.10	Columna resonante

EDT	ACTIVIDADES
1.7.11	Comisionamiento

III. Cronograma del proyecto



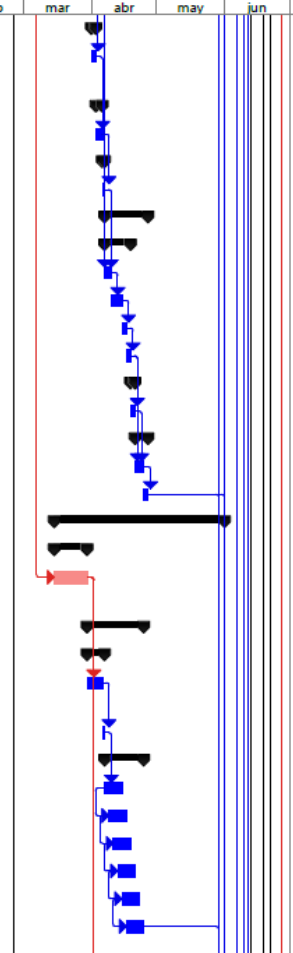
Id	Mo de tare	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	tri 2, 2021		tri 3, 2021			tri 4, 2021			tri 1, 2022			tri 2, 2022			tri 3, 2022	
					abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul
27		1.3.3 Estudio de agrología	18 días	Consultor en ingeniería de																
28		1.3.4 Estudio de geología	18 días	Contratista de ingeniería d																
29		1.3.5 Estudio de geotécnica del área de cimentación de la presa	20 días	Especialista en cálculos mecánicos																
30		1.3.6 Consolidación de expediente de estudios concluidos	1 día	Supervisor de ingeniería																
31		1.4 Licencias	53 días																	
32		1.4.1 Estudio ambiental	53 días																	
33		1.4.1.1 Elaboración de término de refer	1 día	Coordinador ambiental[5%																
34		1.4.1.2 Contratación de consultor	2 días	Asistente de compras																
35		1.4.1.3 Elaboración de expediente ambie	22 días	Consultor ambiental																
36		1.4.1.4 Revisión del expediente por el gobierno regional y presentación de	20 días	Coordinador ambiental[1%																
37		1.4.1.5 Levantamiento de observaciones	3 días	Consultor ambiental																
38		1.4.1.6 Revisión del levantamiento de observaciones por el gobierno regional	5 días	Coordinador ambiental																
39		1.4.1.7 Estudio ambiental aprobado	0 días	Coordinador ambiental																
40		1.4.2 Licencia distrital para construcción	29 días																	
41		1.4.2.1 Presentación de expediente a la	1 día	Asesor legal;Gerente de in																
42		1.4.2.2 Revisión del expediente por la municipalidad y presentación de	15 días	Asesor legal																
43		1.4.2.3 Levantamiento de observaciones	3 días	Asesor legal;Gerente de in																
44		1.4.2.4 Revisión del levantamiento de observaciones por la municipalidad	10 días	Asesor legal																
45		1.4.2.5 Licencia para construcción aprob	0 días	Asesor legal																
46		1.4.3 Certificado de inexistencia de restos arqueológicos	41 días																	
47		1.4.3.1 Elaboración de término de refer	1 día	Coordinador ambiental[5%																
48		1.4.3.2 Contratación de consultor	5 días	Asistente de compras																
49		1.4.3.3 Elaboración de expediente CIRA	15 días	Consultor cira																
50		1.4.3.4 Revisión del expediente por el m	20 días	Coordinador ambiental[1%																
51		1.4.3.5 CIRA aprobado	0 días	Coordinador ambiental																
52		1.5 Procura	123 días																	
53		1.5.1 Estudios y pruebas	48 días																	
54		1.5.1.1 Consolidación de requerimientos por tipo de servicio	2 días	Asistente de compras																

Id	Mo de tare	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	tri 2, 2021	may	jun	tri 3, 2021	ago	sep	tri 4, 2021	nov	dic	tri 1, 2022	feb	mar	tri 2, 2022	may	jun	tri 3, 2022	
					abr		abr	abr	abr	abr	abr	abr	abr	abr	abr	abr	abr	abr	abr	abr	abr
55		1.5.1.2 Consolidación de términos de referencia por tipo de servicio	2 días	Asistente de compras																	
56		1.5.1.3 Búsqueda de proveedores	8 días	Asistente de compras																	
57		1.5.1.4 Licitación de servicios	22 días																		
58		1.5.1.4.1 Invitación al concurso a los p	2 días	Asistente de compras																	
59		1.5.1.4.2 Visita a campo para conocer la ubicación del proyecto	7 días	Asistente de compras; Supervisor de																	
60		1.5.1.4.3 Presentación de consultas d	5 días	Asistente de compras																	
61		1.5.1.4.4 Absolución de consultas por parte de la parte técnica de suricatos	3 días	Supervisor de ingeniería																	
62		1.5.1.4.5 Presentación de cotizaciones finales de los	5 días	Asistente de compras																	
63		1.5.1.5 Elaboración de cuadros comparativos por tipo de compra	2 días	Asistente de compras																	
64		1.5.1.6 Adjudicación de proveedor y emisión de ordenes de compra	5 días	Gerente de logística[50%]																	
65		1.5.1.7 Elaboración y firma de contratos	5 días	Gerente de logística[20%]																	
66		1.5.1.8 Solicitud de cartas fianzas	2 días	Gerente de logística[60%]																	
67		1.5.2 Equipos y suministros	108 días																		
68		1.5.2.1 Consolidación de requerimientos por tipo de compra	2 días	Asistente de compras																	
69		1.5.2.2 Búsqueda de proveedores	3 días	Asistente de compras																	
70		1.5.2.3 Solicitud de cotizaciones por tipo	8 días	Asistente de compras																	
71		1.5.2.4 Elaboración de cuadros compara	2 días	Asistente de compras																	
72		1.5.2.5 Adjudicación de proveedor y emisión de ordenes de compra	3 días	Gerente de logística[50%]																	
73		1.5.2.6 Equipos consolidados en punto de acopio del transportista	90 días	Asistente de compras																	
74		1.5.2.7 Suministros consolidados en punto de acopio del transportista	40 días	Asistente de compras																	
75		1.5.3 Maquinaria	37 días																		
76		1.5.3.1 Consolidación de requerimientos por tipo de maquinaria	2 días	Asistente de compras																	
77		1.5.3.2 Búsqueda de proveedores	3 días	Asistente de compras																	
78		1.5.3.3 Licitación de solicitud de maquin	17 días																		
79		1.5.3.3.1 Invitación al concurso a los p	4 días	Asistente de compras																	

Id	Mo de tare	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	Gantt Chart Timeline																	
					tri 2, 2021 abr	may	jun	tri 3, 2021 jul	ago	sep	tri 4, 2021 oct	nov	díc	tri 1, 2022 ene	feb	mar	tri 2, 2022 abr	may	jun	tri 3, 2022 jul		
80		1.5.3.3.2 Visita a campo para conocer los accesos al proyecto	5 días	Asistente de compras;Supervisor de																		
81		1.5.3.3.3 Presentación de cotizaciones finales de los	8 días	Asistente de compras																		
82		1.5.3.4 Elaboración de cuadro comparativo por tipo de maquinaria	2 días	Asistente de compras																		
83		1.5.3.5 Adjudicación de proveedor y emisión de ordenes de compra	5 días	Gerente de logística[50%]																		
84		1.5.3.6 Elaboración y firma de contratos	5 días	Gerente de logística[20%]																		
85		1.5.3.7 Solicitud de cartas fianzas y pólizas de seguro a las contratistas	3 días	Gerente de logística[40%]																		
86		1.5.4 Transporte	86 días																			
87		1.5.4.1 Transporte de materiales ferrete	10 días	Asistente de compras																		
88		1.5.4.2 Transporte de agregados a obra	12 días	Asistente de compras;Prov																		
89		1.5.4.3 Transporte de equipos a obra	15 días	Asistente de compras																		
90		1.5.4.4 Transporte de maquinarias a obr	12 días	Asistente de compras																		
91		1.6 Construcción	386 días	Prevencionista																		
92		1.6.1 Inicio de construcción	0 días																			
93		1.6.2 Trabajos provisionales y preliminares	212 días																			
94		1.6.2.1 Construcciones provisionales	212 días																			
95		1.6.2.1.1 Contratación de personal op	15 días	Asistente social																		
96		1.6.2.1.2 Oficinas y campamento	10 días	Ayudantes[80%];Ingeniero																		
97		1.6.2.1.3 Accesos temporales	25 días	Ayudantes[70%];Ingeniero																		
98		1.6.2.1.4 Accesos a canteras	15 días	Ayudantes[60%];Ingeniero																		
99		1.6.2.1.5 Facilidades temporales	35 días	Ayudantes[70%];Ingeniero																		
100		1.6.2.1.6 Mantenimiento de vías	140 días	Ayudantes[70%];Ingeniero																		
101		1.6.2.1.7 Pozo desaguadero	2 días	Ayudantes[50%];Ingeniero																		
102		1.6.2.1.8 Bombeo de pozos desaguad	30 días	Ayudantes[40%];Ingeniero																		
103		1.6.2.1.9 Control de lodos de la panta	15 días	Ayudantes[40%];Ingeniero																		
104		1.6.2.1.10 Instalación de torre de ilum	5 días	Ayudantes[20%];Ingeniero																		
105		1.6.2.1.11 Fin de construcción de obra	0 días	Ingeniero residente;Super																		
106		1.6.2.2 Movilización de campamento maquinaria y herramientas	5 días																			
107		1.6.2.2.1 Movilización y desmovilizaci	5 días	Asistente de compras[20%																		
108		1.6.2.3 Trazo, niveles y replanteo	10 días																			

Id	Mo de tare	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	tri 2, 2021	may	jun	tri 3, 2021	ago	sep	tri 4, 2021	nov	díc	tri 1, 2022	feb	mar	tri 2, 2022	may	jun	tri 3, 2022	
					abr		jul	oct		ene		abr		jul							
130		1.6.3.2.2.7 Procesamiento y colocación de material de filtro	25 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[2%];Técnicos																	
131		1.6.3.2.2.8 Procesamiento y colocación de material de filtro	5 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[2%];Técnicos																	
132		1.6.3.2.2.9 Procesamiento y colocación de enrocado aguas	20 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[2%];Técnicos																	
133		1.6.3.2.2.10 Procesamiento y colocación de enrocado aguas	23 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[2%];Técnicos																	
134		1.6.3.2.2.11 Procesamiento y compactación de relleno estructural con material propio en	8 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[2%];Técnicos especialistas[15%]																	
135		1.6.3.2.2.12 Procesamiento y compactación de relleno estructural con material propio en	8 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[2%];Técnicos especialistas[15%]																	
136		1.6.3.2.2.13 Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio en	2 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[2%];Técnicos especialistas[15%]																	
137		1.6.3.2.2.14 Procesamiento y compactación de la base de	2 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[2%];Técnicos																	
138		1.6.3.2.2.15 Procesamiento y coloc	30 días	Ayudantes[10%];Ingeniero																	
139		1.6.3.3 Acceso a presa	7 días																		
140		1.6.3.3.1 Movimiento de tierras	7 días																		
141		1.6.3.3.1.1 Corte simple y eliminaci	1 día	Ayudantes[10%];Ingeniero																	
142		1.6.3.3.1.2 Procesamiento y compactación de relleno	2 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[1%];Técnicos																	
143		1.6.3.3.1.3 Procesamiento y compactación de la base de	2 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[1%];Técnicos																	
144		1.6.3.3.1.4 Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio en	2 días	Ayudantes[10%];Ingeniero residente[1%];Técnicos especialistas[12%]																	
145		1.6.3.4 Culminación de obras civiles	0 días	Ingeniero residente																	
146		1.6.4 Inyecciones de la cortina de impermeabilización	13 días																		
147		1.6.4.1 Inyecciones	13 días																		
148		1.6.4.1.1 Perforación	13 días																		
149		1.6.4.1.1.1 Perforaciones e inyecciones de la cortina de	10 días	Ayudantes[15%];Ingeniero residente[2%];Técnicos																	

Id	Mo de tare	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	tri 2, 2021		tri 3, 2021			tri 4, 2021			tri 1, 2022		tri 2, 2022			tri 3, 2022
					abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may
177		1.6.5.2.3.1 Tuberías de HDPE	2 días															
178		1.6.5.2.3.1.1 Instalación de tubería de HDPE sólida SDR17	2 días	Ayudantes[8%];Ingeniero residente[1%];Técnicos														
179		1.6.5.2.3.2 Bloque de concreto (ca)	3 días															
180		1.6.5.2.3.2.1 Concreto f'c=210kg	3 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
181		1.6.5.2.3.3 Geosintéticos	1 día															
182		1.6.5.2.3.3.1 Planchas de HDPE d	1 día	Ayudantes[5%];Ingeniero														
183		1.6.5.2.4 Caseta de válvulas	20 días															
184		1.6.5.2.4.1 Concreto armado	12 días															
185		1.6.5.2.4.1.1 Solado de concreto	3 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
186		1.6.5.2.4.1.2 Acero de refuerzo f	5 días	Ayudantes[5%];Ingeniero														
187		1.6.5.2.4.1.3 Encofrado y desenc	2 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
188		1.6.5.2.4.1.4 Concreto f'c=280kg	2 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
189		1.6.5.2.4.2 Accesorios	2 días															
190		1.6.5.2.4.2.1 Válvula tipo cuchilla	2 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
191		1.6.5.2.4.3 Protección y seguridad	6 días															
192		1.6.5.2.4.3.1 Rejilla metálica de	24 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
193		1.6.5.2.4.3.2 Varillas lisas de ace	2 días	Ayudantes[5%];Ingeniero														
194		1.6.5.3 Aliviadero de emergencia	78 días															
195		1.6.5.3.1 Movimiento de tierras	15 días															
196		1.6.5.3.1.1 Excavación localizada y eliminación de material suelto,	15 días	Ayudantes[5%];Ingeniero residente[1%];Técnicos														
197		1.6.5.3.2 Estructura de captación	26 días															
198		1.6.5.3.2.1 Movimiento de tierras	8 días															
199		1.6.5.3.2.1.1 Procesamiento y compactación de relleno para	7 días	Ayudantes[8%];Ingeniero residente[1%];Técnicos														
200		1.6.5.3.2.1.2 Mampostería de pie	1 día	Ayudantes[8%];Ingeniero														
201		1.6.5.3.2.2 Concreto armado	18 días															
202		1.6.5.3.2.2.1 Solado de concreto	8 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
203		1.6.5.3.2.2.2 Acero de refuerzo f	8 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
204		1.6.5.3.2.2.3 Encofrado y desenc	8 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
205		1.6.5.3.2.2.4 Concreto f'c=280kg	8 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
206		1.6.5.3.2.2.5 Juntas de construcc	8 días	Ayudantes[8%];Ingeniero														
207		1.6.5.3.2.2.6 Juntas de dilatación, incluye material	8 días	Ayudantes[8%];Ingeniero residente[1%];Técnicos														

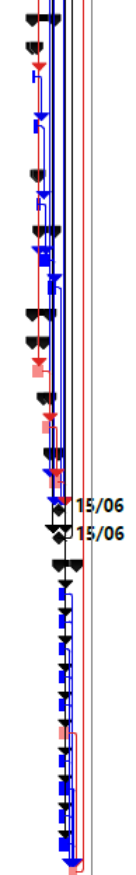


Id	Mo de tare	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	tri 2, 2021			tri 3, 2021			tri 4, 2021			tri 1, 2022			tri 2, 2022			tri 3, 2022
					abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul
239		1.6.5.3.6.1.6 Juntas de dilatación, incluye material	2 días	Ayudantes[50%];Ingeniero residente[20%];Técnicos																
240		1.6.5.3.7 Estructura de disipación	15 días																	
241		1.6.5.3.7.1 Movimiento de tierras	3 días																	
242		1.6.5.3.7.1.1 Excavación localizada y eliminación de	1 día	Ayudantes[60%];Ingeniero residente[15%];Técnicos																
243		1.6.5.3.7.1.2 Procesamiento y compactación de relleno para	1 día	Ayudantes[60%];Ingeniero residente[15%];Técnicos																
244		1.6.5.3.7.1.3 Procesamiento y compactación de enrocado de	1 día	Ayudantes[60%];Ingeniero residente[15%];Técnicos																
245		1.6.5.3.7.2 Concreto armado	12 días																	
246		1.6.5.3.7.2.1 Solado de concreto	2 días	Ayudantes[35%];Ingeniero																
247		1.6.5.3.7.2.2 Acero de refuerzo f	2 días	Ayudantes[60%];Ingeniero																
248		1.6.5.3.7.2.3 Encofrado y desenc	2 días	Ayudantes[40%];Ingeniero																
249		1.6.5.3.7.2.4 Concreto f'c=280kg	2 días	Ayudantes[50%];Ingeniero																
250		1.6.5.3.7.2.5 Juntas de constru	2 días	Ayudantes[50%];Ingeniero																
251		1.6.5.3.7.2.6 Juntas de dilatación, incluye material	2 días	Ayudantes[60%];Ingeniero residente[20%];Técnicos																
252		1.6.5.4 Culminación de manejo de drenaje superficial de la presa de agua	0 días	Ingeniero residente																
253		1.6.6 Manejo de drenaje superficial del ac	18 días																	
254		1.6.6.1 Cuneta lateral	8 días																	
255		1.6.6.1.1 Mampostería	8 días																	
256		1.6.6.1.1.1 Instalación de geotextil	2 días	Ayudantes;Ingeniero resid																
257		1.6.6.1.1.2 Encofrado y desencofra	2 días	Ayudantes;Ingeniero resid																
258		1.6.6.1.1.3 Mampostería de piedra,	2 días	Ayudantes;Ingeniero resid																
259		1.6.6.1.1.4 Juntas de dilatación para canales mampostería, incluye	2 días	Ayudantes;Ingeniero residente;Técnicos																
260		1.6.6.2 Alcantarilla	10 días																	
261		1.6.6.2.1 Movimiento de tierras	3 días																	
262		1.6.6.2.1.1 Excavación localizada y eliminación de material suelto,	1 día	Ayudantes;Ingeniero residente;Técnicos																
263		1.6.6.2.1.2 Procesamiento y compactación de relleno para	1 día	Ayudantes;Ingeniero residente;Técnicos																
264		1.6.6.2.1.3 Procesamiento y compactación de cama de apoyo,	1 día	Ayudantes;Ingeniero residente;Técnicos																

Id	Mo de tare	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	tri 2, 2021		tri 3, 2021			tri 4, 2021			tri 1, 2022		tri 2, 2022			tri 3, 2022
					abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may
265		1.6.6.2.2 Mampostería	2 días															
266		1.6.6.2.2.1 Instalación de geotextil	1 día	Ayudantes;Ingeniero resid														
267		1.6.6.2.2.2 Mampostería de piedra,	1 día	Ayudantes;Ingeniero resid														
268		1.6.6.2.3 Tuberías de HDPE	1 día															
269		1.6.6.2.3.1 Instalación de tubería de HDPE de pared doble no	1 día	Ayudantes;Ingeniero residente;Técnicos														
270		1.6.6.2.4 Concreto armado	4 días															
271		1.6.6.2.4.1 Solado de concreto f'c=	1 día	Ayudantes;Ingeniero resid														
272		1.6.6.2.4.2 Acero de refuerzo fy=42	1 día	Ayudantes;Ingeniero resid														
273		1.6.6.2.4.3 Encofrado y desencofra	1 día	Ayudantes;Ingeniero resid														
274		1.6.6.2.4.4 Concreto f'c=280kg/cm	1 día	Ayudantes;Ingeniero resid														
275		1.6.6.3 Culminación de manejo de drenaje superficial del acceso	0 días	Ayudantes;Ingeniero residente;Técnicos														
276		1.6.7 Instrumentación geotécnica	15 días															
277		1.6.7.1 Hito topográfico	3 días															
278		1.6.7.1.1 Hito topográfico	3 días	Ayudantes;Ingeniero resid														
279		1.6.7.2 Inclínómetro vertical	12 días															
280		1.6.7.2.1 Perforación	12 días															
281		1.6.7.2.1.1 Perforación diamantina	6 días	Ayudantes;Ingeniero resid														
282		1.6.7.2.1.2 Instalación de inclínome	6 días	Ayudantes[40%];Ingeniero														
283		1.6.7.3 Piezómetro hidráulico	7 días															
284		1.6.7.3.1 Perforación	7 días															
285		1.6.7.3.1.1 Perforación diamantina HQ3 DF piezómetros tubo abierto	3 días	Ayudantes[90%];Ingeniero residente[50%];Técnicos														
286		1.6.7.3.1.2 Instalación de piezomet	4 días	Ayudantes[30%];Ingeniero														
287		1.6.7.4 Piezómetro de cuerda vibrante	11 días															
288		1.6.7.4.1 Perforación	3 días															
289		1.6.7.4.1.1 Perforación diamantina	3 días	Ayudantes;Ingeniero resid														
290		1.6.7.4.2 Movimiento de tierras	3 días															
291		1.6.7.4.2.1 Excavación y eliminación de material suelto	2 días	Ayudantes;Ingeniero residente[50%];Técnicos														
292		1.6.7.4.2.2 Procesamiento y nivelación de la cama de apoyo	1 día	Ayudantes;Ingeniero residente;Técnicos														
293		1.6.7.4.3 Cables	2 días															
294		1.6.7.4.3.1 Cable, 4 conductor x 22AWG, OSD, red polyurethane	2 días	Ayudantes[50%];Ingeniero residente[80%];Técnicos														

10/03

Id	Mo de tare	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	tri 2, 2021		tri 3, 2021			tri 4, 2021			tri 1, 2022			tri 2, 2022			tri 3, 2022
					abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun
295		1.6.7.4.4 Equipos	3 días																
296		1.6.7.4.4.1 Sensor de piezómetro de cuerda vibrante 0.7Mpa	3 días	Ayudantes;Ingeniero residente[50%];Técnicos															
297		1.6.7.5 Acelerógrafo	10 días																
298		1.6.7.5.1 Movimiento de tierras	2 días																
299		1.6.7.5.1.1 Excavación y eliminación de material suelto	1 día	Ayudantes;Ingeniero residente[50%];Técnicos															
300		1.6.7.5.1.2 Procesamiento y nivelación de la cama de apoyo	1 día	Ayudantes;Ingeniero residente[50%];Técnicos															
301		1.6.7.5.2 Cables	1 día																
302		1.6.7.5.2.1 Cable eléctrico	1 día	Ayudantes;Ingeniero resid															
303		1.6.7.5.3 Equipos	7 días																
304		1.6.7.5.3.1 Acelerógrafo	4 días	Ayudantes;Ingeniero resid															
305		1.6.7.5.3.2 Registrador MC-130	3 días	Ayudantes;Ingeniero resid															
306		1.6.7.6 Caseta de instrumentación	8 días																
307		1.6.7.6.1 Albañilería	5 días																
308		1.6.7.6.1.1 Construcción de caseta	5 días	Ayudantes;Ingeniero resid															
309		1.6.7.6.2 Equipos	3 días																
310		1.6.7.6.2.1 Data logger de 8 canales	3 días	Ayudantes;Ingeniero resid															
311		1.6.7.7 Equipos	4 días																
312		1.6.7.7.1 Instalación de turbinas y me	4 días	Ayudantes;Ingeniero resid															
313		1.6.7.8 Culminación de instrumentación	0 días	Ingeniero residente;Super															
314		1.6.8 Cierre de construcción	0 días	Ingeniero residente;Super															
315		1.7 Pruebas integrales	8 días																
316		1.7.1 Masa por área unitaria	3 días	Gerente de ingeniería[10%															
317		1.7.2 Tensión de agarre/enlogación	3 días	Gerente de ingeniería[10%															
318		1.7.3 Resistencia al punzonamiento	2 días	Gerente de ingeniería[10%															
319		1.7.4 Permeabilidad	3 días	Gerente de ingeniería[10%															
320		1.7.5 Tamaño aparente de apertura	3 días	Gerente de ingeniería[10%															
321		1.7.6 Resistencia de la lechada	5 días	Gerente de ingeniería[10%															
322		1.7.7 Ensayo de lugeon	2 días	Gerente de ingeniería[10%															
323		1.7.8 Granulométricas	4 días	Gerente de ingeniería[10%															
324		1.7.9 Ensayo con martillo schmidt	3 días	Gerente de ingeniería[10%															
325		1.7.10 Columna resonante	4 días	Gerente de ingeniería[10%															
326		1.7.11 Comisionamiento	3 días	Gerente de logística;Super															



IV. Presupuesto del proyecto

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1	CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA DE AGUA - SAN GABRIEL	
1,1	Gestión del proyecto	104.900
1.1.1	Inicio del proyecto	-
1.1.2	Acta de constitución del proyecto	450
1.1.3	Elaboración de informes	13.000
1.1.4	Control de calidad	68.000
1.1.5	Checklist de cierre del proyecto	1.000
1.1.6	Cierre técnico del proyecto	22.450
1.1.6.1	Consolidación de protocolo de pruebas de equipos y de ensayos en laboratorio	1.500
1.1.6.2	Liquidación de materiales	8.450
1.1.6.3	Elaboración de expediente as built	12.500
1.1.7	Fin del proyecto	-
1,2	Ingeniería del proyecto	264.000
1.2.1	Cálculo de las características físico-mecánicas de cimentación	90.000
1.2.2	Diseño de protección de taludes	65.000
1.2.3	Diseño de obras conexas	65.000
1.2.4	Desarrollo de ingeniería complementaria civil y mecánica	35.000
1.2.5	Desarrollo memoria descriptiva y expediente técnico básico del proyecto	1.500
1.2.6	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de topografía	1.500
1.2.7	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de hidrología	1.500
1.2.8	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de agrología	1.500
1.2.9	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de geología	1.500
1.2.10	Desarrollo de término de referencia para tercerizar el estudio de geotécnia	1.500
1,3	Desarrollo de estudios	561.500
1.3.1	Estudio de topografía	127.000
1.3.2	Estudio de hidrología	102.000
1.3.3	Estudio de agrología	89.000
1.3.4	Estudio de geología	115.000

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.3.5	Estudio de geotécnica del área de cimentación de la presa	123.500
1.3.6	Consolidación de expediente de estudios concluidos	5.000
1,4	Licencias	104.700
1.4.1	Estudio ambiental	57.700
1.4.1.1	Elaboración de término de referencia	1.200
1.4.1.2	Contratación de consultor	2.000
1.4.1.3	Elaboración de expediente ambiental	45.000
1.4.1.4	Revisión del expediente por el gobierno regional y presentación de observaciones	3.000
1.4.1.5	Levantamiento de observaciones	5.000
1.4.1.6	Revisión del levantamiento de observaciones por el gobierno regional	1.500
1.4.1.7	Estudio ambiental aprobado	-
1.4.2	Licencia distrital para construcción	5.300
1.4.2.1	Presentación de expediente a la municipalidad	900
1.4.2.2	Revisión del expediente por la municipalidad y presentación de observaciones	3.000
1.4.2.3	Levantamiento de observaciones	1.000
1.4.2.4	Revisión del levantamiento de observaciones por la municipalidad	400
1.4.2.5	Licencia para construcción aprobada	-
1.4.3	Certificado de inexistencia de restos arqueológicos	41.700
1.4.3.1	Elaboración de término de referencia	1.000
1.4.3.2	Contratación de consultor	700
1.4.3.3	Elaboración de expediente CIRA	38.000
1.4.3.4	Revisión del expediente por el ministerio de cultura	2.000
1.4.3.5	CIRA aprobado	-
1,5	Procura	24.800
1.5.1	Estudios y pruebas	9.950
1.5.1.1	Consolidación de requerimientos por tipo de servicio	450
1.5.1.2	Consolidación de términos de referencia por tipo de servicio	300
1.5.1.3	Búsqueda de proveedores	1.200
1.5.1.4	Licitación de servicios	5.100
1.5.1.4.1	Invitación al concurso a los proveedores	1.000
1.5.1.4.2	Visita a campo para conocer la ubicación del proyecto	3.000

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.5.1.4.3	Presentación de consultas de los proveedores	200
1.5.1.4.4	Absolución de consultas por parte de la parte técnica de suricatos	800
1.5.1.4.5	Presentación de cotizaciones finales de los proveedores	100
1.5.1.5	Elaboración de cuadros comparativos por tipo de compra	500
1.5.1.6	Adjudicación de proveedor y emisión de ordenes de compra	700
1.5.1.7	Elaboración y firma de contratos de compra	1.200
1.5.1.8	Solicitud de cartas fianzas	500
1.5.2	Equipos y suministros	6.900
1.5.2.1	Consolidación de requerimientos por tipo de compra	450
1.5.2.2	Búsqueda de proveedores	800
1.5.2.3	Solicitud de cotizaciones por tipo de compra	750
1.5.2.4	Elaboración de cuadros comparativos	500
1.5.2.5	Adjudicación de proveedor y emisión de ordenes de compra	700
1.5.2.6	Equipos consolidados en punto de acopio del transportista	2.200
1.5.2.7	Suministros consolidados en punto de acopio del transportista	1.500
1.5.3	Maquinaria	7.950
1.5.3.1	Consolidación de requerimientos por tipo de maquinaria	450
1.5.3.2	Búsqueda de proveedores	800
1.5.3.3	Licitación de solicitud de maquinarias	2.800
1.5.3.3.1	Invitación al concurso a los proveedores	500
1.5.3.3.2	Visita a campo para conocer los accesos al proyecto	2.000
1.5.3.3.3	Presentación de cotizaciones finales de los proveedores	300
1.5.3.4	Elaboración de cuadro comparativo por tipo de maquinaria	500
1.5.3.5	Adjudicación de proveedor y emisión de ordenes de compra	700
1.5.3.6	Elaboración y firma de contratos de alquiler	1.200
1.5.3.7	Solicitud de cartas fianzas y pólizas de seguro a las contratistas	1.500
1.5.4	Transporte	-
1.5.4.1	Transporte de materiales ferretería a obra	
1.5.4.2	Transporte de agregados a obra	
1.5.4.3	Transporte de equipos a obra	
1.5.4.4	Transporte de maquinarias a obra	

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1,6	Construcción	18.444.340
1.6.1	Trabajos provisionales y preliminares	2.275.865
1.6.1.1.1	Contratación de personal operativo	126.000
1.6.1.1.2	Oficinas y campamento	25.426
1.6.1.1.3	Accesos temporales	33.495
1.6.1.1.4	Accesos a canteras	237.240
1.6.1.1.5	Facilidades temporales	309.301
1.6.1.1.6	Mantenimiento de vías	17.580
1.6.1.1.7	Pozo desaguadero	45.675
1.6.1.1.8	Bombeo de pozos desaguaderos	154.060
1.6.1.1.9	Control de lodos de la pantalla de inyecciones	144.638
1.6.1.1.10	Instalación de torre de iluminación	514.611
1.6.1.1.11	Fin de construcción de obras provisionales	-
1.6.1.2	Movilización de campamento maquinaria y herramientas	495.678
1.6.1.2.1	Movilización y desmovilización de equipos	495.678
1.6.1.3	Trazo, niveles y replanteo	12.161
1.6.1.3.1	Trazo, niveles y replanteo durante el proceso constructivo	12.161
1.6.1.4	Culminación de trabajos provisionales y preliminares	-
1.6.1.1	Construcciones provisionales	1.768.026
1.6.2	Obras civiles	11.769.696
1.6.2.1	Cimentación	1.166.013
1.6.2.1.1	Movimiento de tierras	1.166.013
1.6.2.1.1.1	Corte y eliminación de material orgánico, D=2.6km	78.143
1.6.2.1.1.2	Corte y eliminación de material inadecuado saturado, D=2.6km	378.181
1.6.2.1.1.3	Corte simple, selección y acopio de material inadecuado para relleno estructural	39.189
1.6.2.1.1.4	Corte simple y eliminación de material inadecuado, D=3.4km	670.500
1.6.2.2	Nivelación	10.536.927
1.6.2.2.1	Movimiento de tierras - superficie de corte para dentellón	553.809
1.6.2.2.1.1	Corte simple y eliminación, D=3.4km	210.500
1.6.2.2.1.2	Corte en roca fija y eliminación, D=3.4km	155.846
1.6.2.2.1.3	Corte en roca ripable y eliminación, D=3.4km	187.463

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.6.2.2.2	Movimiento de tierras - dique	9.983.118
1.6.2.2.2.1	Procesamiento, transporte y compactación de suelo de baja permeabilidad al 95% en el dentellón, D=5.1km	152.846
1.6.2.2.2.2	Procesamiento, transporte y compactación de suelo de baja permeabilidad al 95% en el cuerpo del dique, D=5.1km	2.278.000
1.6.2.2.2.3	Procesamiento, transporte y compactación de suelo de baja permeabilidad al 100%, D=5.1km	374.031
1.6.2.2.2.4	Colocación de material de filtro tipo 1 aguas arriba	293.269
1.6.2.2.2.5	Colocación de material de filtro tipo 1 aguas abajo	319.454
1.6.2.2.2.6	Procesamiento y colocación de material de filtro tipo 2 aguas arriba, D=6.7km	159.342
1.6.2.2.2.7	Procesamiento y colocación de material de filtro tipo 2 aguas abajo, D=6.7km	173.569
1.6.2.2.2.8	Procesamiento y colocación de material de filtro tipo 2 en dren horizontal (e=2500mm), D=6.7km	151.129
1.6.2.2.2.9	Procesamiento y colocación de enrocado aguas abajo, D=2.7km	3.145.900
1.6.2.2.2.10	Procesamiento y colocación de enrocado aguas arriba, D=2.7km	2.713.940
1.6.2.2.2.11	Procesamiento y compactación de relleno estructural con material propio en acceso a dentellón	89.182
1.6.2.2.2.12	Procesamiento y compactación de relleno estructural con material propio en cresta de dique	42.070
1.6.2.2.2.13	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio en berma de seguridad	8.541
1.6.2.2.2.14	Procesamiento y compactación de la base de rodadura, e=200mm, D=7.0km	6.812
1.6.2.2.2.15	Procesamiento y colocación de riprap, D=2.7km	75.032
1.6.2.3	Acceso a presa	66.756
1.6.2.3.1	Movimiento de tierras	66.756
1.6.2.3.1.1	Corte simple y eliminación, D=2.9km	49.926
1.6.2.3.1.2	Procesamiento y compactación de relleno estructural con material propio	3.795
1.6.2.3.1.3	Procesamiento y compactación de la base de rodadura, e=200mm, D=7.0km	10.899
1.6.2.3.1.4	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio en berma de seguridad	2.135
1.6.2.4	Culminación de obras civiles	-
1.6.3	Inyecciones de la cortina de impermeabilización	2.193.265
1.6.3.1	Inyecciones	2.193.265
1.6.3.1.1	Perforación	2.193.265
1.6.3.1.1.1	Perforaciones e inyecciones de la cortina de impermeabilización hasta la cota 4480	1.044.270
1.6.3.1.1.2	Perforación e inyecciones de la cortina de impermeabilización hasta la cresta del dique	1.148.995
1.6.3.1.2	Culminación de inyecciones de la cortina de impermeabilización	-
1.6.4	Manejo de drenaje superficial de la presa de agua	1.355.500

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.6.4.1	Estructura de desvío	84.124
1.6.4.1.1	Movimiento de tierras	25.420
1.6.4.1.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=3.4km	3.100
1.6.4.1.1.2	Procesamiento, compactación de relleno para estructuras con material propio	9.737
1.6.4.1.1.3	Procesamiento y compactación de enrocado de protección, D=2.7km	3.725
1.6.4.1.1.4	Mampostería de piedra, e=300mm	8.858
1.6.4.1.2	Tubería de desvío	58.704
1.6.4.1.2.1	Tuberías de HDPE	9.334
1.6.4.1.2.1.1	Instalación de tubería de HDPE sólidas SDR17 de 450mm	9.334
1.6.4.1.2.2	Geosintéticos	770
1.6.4.1.2.2.1	Planchas de HDPE, de 10mm de espesor	770
1.6.4.1.2.3	Bloque de concreto (cada 30m)	48.600
1.6.4.1.2.3.1	Concreto f'c=210kg/cm2	48.600
1.6.4.2	Estructura de toma	89.031
1.6.4.2.1	Movimiento de tierras	13.081
1.6.4.2.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=3.4km	12.885
1.6.4.2.1.2	Procesamiento y compactación de enrocado de protección, D=2.7km	196
1.6.4.2.2	Estructura de toma	10.210
1.6.4.2.2.1	Concreto armado	10.210
1.6.4.2.2.1.1	Solado de concreto f'c=100kg/cm2	98
1.6.4.2.2.1.2	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2	3.333
1.6.4.2.2.1.3	Encofrado y desencofrado	1.998
1.6.4.2.2.1.4	Concreto f'c=280kg/cm2	4.781
1.6.4.2.3	Tubería de toma	15.705
1.6.4.2.3.1	Tuberías de HDPE	12.586
1.6.4.2.3.1.1	Instalación de tubería de HDPE sólida SDR17 de 200mm	12.586
1.6.4.2.3.2	Bloque de concreto (cada 30m)	1.920
1.6.4.2.3.2.1	Concreto f'c=210kg/cm2	1.920
1.6.4.2.3.3	Geosintéticos	1.199
1.6.4.2.3.3.1	Planchas de HDPE de 10mm de espesor	1.199
1.6.4.2.4	Caseta de válvulas	50.035

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.6.4.2.4.1	Concreto armado	16.994
1.6.4.2.4.1.1	Solado de concreto f'c=100kg/cm2	157
1.6.4.2.4.1.2	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2	5.038
1.6.4.2.4.1.3	Encofrado y desencofrado	3.497
1.6.4.2.4.1.4	Concreto f'c=280kg/cm2	8.302
1.6.4.2.4.2	Accesorios	32.380
1.6.4.2.4.2.1	Válvula tipo cuchilla	32.380
1.6.4.2.4.3	Protección y seguridad	660
1.6.4.2.4.3.1	Rejilla metálica de 2.8m x 3.5m	609
1.6.4.2.4.3.2	Varillas lisas de acero (h=0.85m) de 1/2"	51
1.6.4.3	Aliviadero de emergencia	1.182.344
1.6.4.3.1	Movimiento de tierras	127.102
1.6.4.3.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=3.4km	127.102
1.6.4.3.2	Estructura de captación	138.533
1.6.4.3.2.1	Movimiento de tierras	17.431
1.6.4.3.2.1.1	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio	6.359
1.6.4.3.2.1.2	Mampostería de piedra, e=300mm	11.072
1.6.4.3.2.2	Concreto armado	121.102
1.6.4.3.2.2.1	Solado de concreto f'c=100kg/cm2, e=100mm	1.474
1.6.4.3.2.2.2	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2	38.811
1.6.4.3.2.2.3	Encofrado y desencofrado	15.986
1.6.4.3.2.2.4	Concreto f'c=280kg/cm2	62.876
1.6.4.3.2.2.5	Juntas de construcción, incluye waterstop	1.427
1.6.4.3.2.2.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop	528
1.6.4.3.3	Canal de derivación - sección cerrada	132.491
1.6.4.3.3.1	Concreto armado	132.491
1.6.4.3.3.1.1	Solado de concreto f'c=100kg/cm2, e=100mm	1.277
1.6.4.3.3.1.2	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2	49.764
1.6.4.3.3.1.3	Encofrado y desencofrado	20.982
1.6.4.3.3.1.4	Concreto f'c=280kg/cm2	55.331
1.6.4.3.3.1.5	Juntas de construcción, incluye waterstop	2.498

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.6.4.3.3.1.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop	2.640
1.6.4.3.4	Canal de derivación - sección abierta	50.606
1.6.4.3.4.1	Concreto armado	50.606
1.6.4.3.4.1.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, $e=100\text{mm}$	688
1.6.4.3.4.1.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	20.000
1.6.4.3.4.1.3	Encofrado y desencofrado	7.494
1.6.4.3.4.1.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$	20.120
1.6.4.3.4.1.5	Juntas de construcción, incluye waterstop	1.249
1.6.4.3.4.1.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop	1.056
1.6.4.3.5	Estructura de transición	65.672
1.6.4.3.5.1	Concreto armado	65.672
1.6.4.3.5.1.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, $e=100\text{mm}$	1.375
1.6.4.3.5.1.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	20.596
1.6.4.3.5.1.3	Encofrado y desencofrado	7.494
1.6.4.3.5.1.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$	35.211
1.6.4.3.5.1.5	Juntas de construcción, incluye waterstop	785
1.6.4.3.5.1.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop	211
1.6.4.3.6	Rápida	620.860
1.6.4.3.6.1	Concreto armado	620.860
1.6.4.3.6.1.1	Solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, $e=100\text{mm}$	19.647
1.6.4.3.6.1.2	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	183.198
1.6.4.3.6.1.3	Encofrado y desencofrado	84.927
1.6.4.3.6.1.4	Concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$	314.053
1.6.4.3.6.1.5	Juntas de construcción, incluye waterstop	12.488
1.6.4.3.6.1.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop	6.547
1.6.4.3.7	Estructura de disipación	47.081
1.6.4.3.7.1	Movimiento de tierras	2.938
1.6.4.3.7.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, $D=3.4\text{km}$	581
1.6.4.3.7.1.2	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio	788
1.6.4.3.7.1.3	Procesamiento y compactación de enrocado de protección, $D=2.7\text{km}$	1.569
1.6.4.3.7.2	Concreto armado	44.143

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.6.4.3.7.2.1	Solado de concreto f'c=100kg/cm2, e=100mm	1.749
1.6.4.3.7.2.2	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2	19.744
1.6.4.3.7.2.3	Encofrado y desencofrado	1.249
1.6.4.3.7.2.4	Concreto f'c=280kg/cm2	20.120
1.6.4.3.7.2.5	Juntas de construcción, incluye waterstop	1.070
1.6.4.3.7.2.6	Juntas de dilatación, incluye material elastomérico y waterstop	211
1.6.4.4	Culminación de manejo de drenaje superficial de la presa de agua	-
1.6.5	Manejo de drenaje superficial del acceso	27.830
1.6.5.1	Cuneta lateral	17.615
1.6.5.1.1	Mampostería	17.615
1.6.5.1.1.1	Instalación de geotextil no tejido de 270g/m2	695
1.6.5.1.1.2	Encofrado y desencofrado	35
1.6.5.1.1.3	Mampostería de piedra, e=150mm	14.173
1.6.5.1.1.4	Juntas de dilatación para canales mampostería, incluye material elastomérico	2.712
1.6.5.2	Alcantarilla	10.215
1.6.5.2.1	Movimiento de tierras	3.543
1.6.5.2.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=3.4km	1.647
1.6.5.2.1.2	Procesamiento y compactación de relleno para estructuras con material propio	795
1.6.5.2.1.3	Procesamiento y compactación de cama de apoyo, D=30km	1.101
1.6.5.2.2	Mampostería	2.270
1.6.5.2.2.1	Instalación de geotextil no tejido de 270g/m2	56
1.6.5.2.2.2	Mampostería de piedra, e=200mm	2.214
1.6.5.2.3	Tuberías de HDPE	515
1.6.5.2.3.1	Instalación de tubería de HDPE de pared doble no perforada de 600mm	515
1.6.5.2.4	Concreto armado	3.887
1.6.5.2.4.1	Solado de concreto f'c=100kg/cm2, e=100mm	98
1.6.5.2.4.2	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2	1.230
1.6.5.2.4.3	Encofrado y desencofrado	1.049
1.6.5.2.4.4	Concreto f'c=280kg/cm2	1.509
1.6.5.3	Culminación de manejo de drenaje superficial del acceso	-
1.6.6	Instrumentación geotécnica	822.184

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.6.6.1	Hito topográfico	7.004
1.6.6.1.1	Hito topográfico	7.004
1.6.6.2	Inclinómetro vertical	114.489
1.6.6.2.1	Perforación	114.489
1.6.6.2.1.1	Perforación diamantina HQ3 DF	62.875
1.6.6.2.1.2	Instalación de inclinómetro	51.614
1.6.6.3	Piezómetro hidráulico	44.775
1.6.6.3.1	Perforación	44.775
1.6.6.3.1.1	Perforación diamantina HQ3 DF piezómetros tubo abierto	39.116
1.6.6.3.1.2	Instalación de piezómetro hidráulico	5.659
1.6.6.4	Piezómetro de cuerda vibrante	104.250
1.6.6.4.1	Perforación	61.947
1.6.6.4.1.1	Perforación diamantina HQ3 DF	61.947
1.6.6.4.2	Movimiento de tierras	7.202
1.6.6.4.2.1	Excavación y eliminación de material suelto para zanja de protección	6.260
1.6.6.4.2.2	Procesamiento y nivelación de la cama de apoyo para protección de cable	942
1.6.6.4.3	Cables	7.055
1.6.6.4.3.1	Cable, 4 conductor x 22AWG, OSD, red polyurethane jacket	7.055
1.6.6.4.4	Equipos	28.046
1.6.6.4.4.1	Sensor de piezómetro de cuerda vibrante 0.7Mpa	28.046
1.6.6.5	Acelerógrafo	118.405
1.6.6.5.1	Movimiento de tierras	2.798
1.6.6.5.1.1	Excavación y eliminación de material suelto para zanja de protección	2.563
1.6.6.5.1.2	Procesamiento y nivelación de la cama de apoyo para protección de cable	236
1.6.6.5.2	Cables	1.563
1.6.6.5.2.1	Cable eléctrico	1.563
1.6.6.5.3	Equipos	114.044
1.6.6.5.3.1	Acelerógrafo	55.014
1.6.6.5.3.2	Registrador MC-130	59.030
1.6.6.6	Caseta de instrumentación	11.203
1.6.6.6.1	Albañilería	7.052

EDT	PARTIDAS	MONTO USD
1.6.6.6.1.1	Construcción de caseta de instrumentación	7.052
1.6.6.6.2	Equipos	4.151
1.6.6.6.2.1	Data logger de 8 canales	4.151
1.6.6.7	Equipos	422.058
1.6.6.7.1	Instalación de turbinas y medidores	422.058
1.6.6.8	Culminación de instrumentación geotécnica	-
1.6.7	Cierre de construcción	-
1,7	Cierre Técnico	331.900
1.7.1	Masa por área unitaria	40.000
1.7.2	Tensión de agarre/enlogación	29.000
1.7.3	Resistencia al punzonamiento	25.000
1.7.4	Permeabilidad	28.000
1.7.5	Tamaño aparente de apertura	55.700
1.7.6	Resistencia de la lechada	50.000
1.7.7	Ensayo de lugeon	30.000
1.7.8	Granulométricas	19.500
1.7.9	Ensayo con martillo schmidt	17.000
1.7.10	Columna resonante	19.200
1.7.11	Comisionamiento	18.500
COSTO DIRECTO		20.047.140
GASTOS GENERALES (10%)		2.004.714
Gastos Financieros		1.228.330
COSTO DEL PROYECTO		23.280.184
RESERVA DE CONTIGENCIA		1.271.540
LÍNEA BASE DE COSTES		24.551.724
RESERVA DE GESTIÓN (3% del Costo Directo)		826.764
PRESUPUESTO FINAL		25.378.488
UTILIDADES		3.007.071
PRESUPUESTO DE VENTA		28.385.559

BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, L (2013) Gestión en Proyectos bajo el enfoque PMBoK. 5ta ed: Lima
- Bestratén, M (2002) Estadísticas de accidentabilidad en la empresa: España
- Lock. D. (2003) Fundamentos de la gestión de proyectos: España
- Lossio. F. (2017) La Gestión de Proyectos en el Perú: Lima ESAN
- Miranda. J (2017) Gestión de Proyectos Identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental 6ta ed.: España
- Project Management Instituto, (2017) Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBoK 6ta ed.
- Project Management Institute, (2016) Construction extension to the PMBoK guide. Newtown Square, Pa: Project Management Institute
- Roberts. P. (2008) Guía de gestión de proyectos obtener beneficios perdurables a través de cambios efectivos: Reino Unido