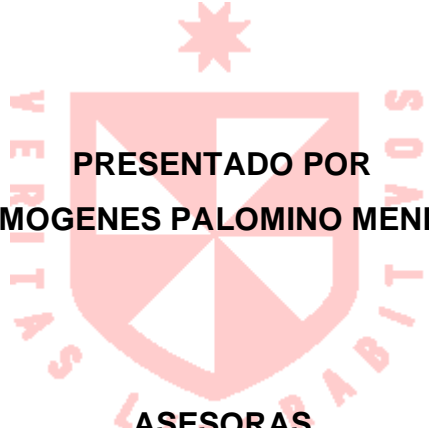


FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE  
PROTECCIÓN ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL  
RÍO CACHIMAYO, TRAMO APV. KARI GRANDE  
ENCUENTRO CON EL RÍO HUATANAY DEL DISTRITO  
DE SAN SEBASTIAN, CUSCO- CUSCO**



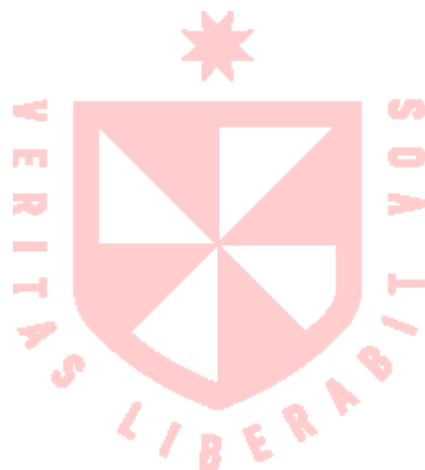
PRESENTADO POR  
HERMOGENES PALOMINO MENDOZA

ASESORAS  
PAULA ROJAS JULIAN  
ELVA LUZ CASTAÑEDA ALVARADO

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LIMA, PERÚ

2024



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE  
PROTECCIÓN ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL RÍO  
CACHIMAYO, TRAMO APV. KARI GRANDE ENCUENTRO  
CON EL RÍO HUATANAY DEL DISTRITO DE SAN  
SEBASTIAN, CUSCO- CUSCO**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**PALOMINO MENDOZA HERMOGENES**  
ORCID: 0009-0007-6689-6582

**ASESORAS:**

**MTRA. ROJAS JULIAN PAULA**  
ORCID: 0000-0003-3649-7728

**DRA. CASTAÑEDA ALVARADO ELVA LUZ**  
ORCID: 0000-0003-1252-5253

**LIMA - PERÚ**

**2024**

## DEDICATORIA

*"Aquellos que han sido mi apoyo, mi guía y mi inspiración:*

*A mis amados padres, gracias por su amor incondicional, su sacrificio y dedicación. Han sido mi roca y mi motivación para alcanzar mis metas.*

*A mis hermanas gracias por su amor, apoyo y compañerismo. Juntos hemos compartido momentos inolvidables y me han enseñado el valor de la familia.*

*A mi hermano, gracias por su amistad y presencia en mi vida. Ha sido un compañero de aventuras y un amigo leal.*

*Y a mi querida abuela, que ahora se encuentra en el cielo, gracias por su amor, sabiduría y legado. Aunque no esté físicamente presente, su memoria y enseñanzas siguen vivas en mi corazón.*

*A todos ustedes, dedico este trabajo con amor, gratitud y orgullo. Espero que este logro les haga sentir orgullosos de nuestra familia y de todo lo que hemos logrado juntos."*

## **AGRADECIMIENTO**

"Agradezco de corazón a la Universidad San Martín de Porres por brindarme la oportunidad de crecer académica y personalmente en sus aulas. Ha sido un honor ser parte de esta comunidad universitaria y haber tenido la oportunidad de aprender de los mejores.

Agradezco especialmente a los docentes que han compartido su sabiduría y experiencia conmigo, guiándome en mi camino académico y profesional. Su dedicación y pasión por enseñar han sido fundamentales para mi formación.

También quiero expresar mi gratitud al personal de la administración, quienes han trabajado incansablemente para brindarme un ambiente propicio para el aprendizaje y el crecimiento. Su apoyo y amabilidad han sido invaluable.

Gracias, Universidad San Martín de Porres, por ser mi hogar académico durante estos años. Estoy orgulloso de haber sido parte de esta comunidad y espero llevar siempre conmigo los valores y principios que he aprendido aquí.

## INDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>XII</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>XV</b>
<b>CAPITULO I: EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Trayectoria profesional</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Contexto en el que se desarrolló el trabajo de suficiencia profesional</b>	<b>21</b>
1.2.1 Aspectos principales de la empresa	21
1.2.2 Puesto de trabajo desempeñado	23
1.2.3 Proyecto profesional realizado	23
<b>1.3 Contribución a la experiencia profesional</b>	<b>24</b>
1.3.1 Contribución en la Solución de Problemas durante su estancia en la empresa.	24
1.3.2 Contribución en términos de las competencias y habilidades adquiridas durante su formación profesional	27
<b>1.4 Reflexión crítica de la experiencia profesional</b>	<b>28</b>
1.4.1 El juicio sobre la realidad	28
1.4.2 Aportes <sup>29</sup>	
1.4.3 Responsabilidades	29
1.4.4 Prácticas que ejecuto	30
1.4.5 Desarrollo profesional que demando	31
1.4.6 Las necesidades que se atendieron	31
1.4.7 El prestigio profesional que alcanzo por su desempeño	32
1.4.8 Los indicadores obtenidos	32
1.4.9 La experiencia aprendida	33
1.4.10 La capacitación requerida	34

<b>CAPITULO II: INFORME DEL PROYECTO DE ESPECIALIDAD</b>	<b>35</b>
<b>2.1 Antecedentes</b>	<b>38</b>
2.1.1 Antecedentes internacionales	38
2.1.2 Antecedentes nacionales	39
2.1.3 Justificación cualitativa	41
2.1.4 Justificación cuantitativa	41
<b>2.2 Metodología</b>	<b>50</b>
2.2.1 Método	50
2.2.2 Tipo de investigación	51
2.2.3 Diseño de la investigación	51
2.2.4 Nivel de investigación	51
2.2.5 Marco normativo	52
2.2.6 Herramientas, técnicas e instrumentos	53
<b>2.3 Desarrollo</b>	<b>61</b>
2.3.1 Problemática de la organización	61
2.3.2 Problema principal, realiza la vinculación de las causas con la solución	66
2.3.3 Objetivos	67
2.3.4 Diseño de la solución	68
2.3.5 Indicadores	87
2.3.6 Evaluación y validación	88
2.3.7 Análisis de riesgos	107
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>125</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>127</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>128</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Ubicación Geográfica	38
Tabla 2	Nivel De Ingreso En Soles	42
Tabla 3	Promedio Integrantes Por Familia	43
Tabla 4	Gastos Incurridos Después De Una Inundación En Soles	48
Tabla 5	Metrados De Actividades Relevantes	72
Tabla 6	Metrado De Actividades Relevantes	79
Tabla 7	Metrado De Actividades Relevantes	83
Tabla 8	Presupuesto	86
Tabla 9	Inventario De Puentes	86
Tabla 10	Propiedades Existentes	87
Tabla 11	Resumen De Modificación Presupuestal	89
Tabla 12	Partidas Nuevas (Modificado N°1)	91
Tabla 13	Mayores Metrados	93
Tabla 14	Partidas Nuevas	94
Tabla 15	Cuadro De Días Acumulados De Atraso En Obra	95
Tabla 16	Resumen De Modificación Presupuestal	96
Tabla 17	Mayores Metrados Del Componente 2	97
Tabla 18	Deductivos	98
Tabla 19	Partidas Nuevas	99
Tabla 20	Cuadro De Días Acumulados De Atraso En Obra	99
Tabla 21	Resumen De Modificación Presupuestal	100
Tabla 22	Resumen De Modificación Presupuestal:	100
Tabla 23	Resumen De Adicionales.	101
Tabla 24	Resumen De Deductivos.	101
Tabla 25	Mayores Metrados	102
Tabla 26	Extracto Del Proyecto	103
Tabla 27	Expedientes Técnicos Modificados Aprobadas	104
Tabla 28	Riesgos Cualitativos	112
Tabla 29	Resumen De La Evaluación Final Del Riesgo	113
Tabla 30	Matriz De Riesgos Cualitativo Pestel	114
Tabla 31	Matriz De Riesgos Cualitativo Tecop	115



Tabla 32	Matriz De Riesgos Cualitativo Vuca	116
Tabla 33	Resumen De Análisis De Riegos Pestel – Tecop – Vuca Y Otras Categorías	117
Tabla 34	Resumen Global Para Todos Los Riesgos Cualitativos De Las Matrices	118
Tabla 35	Leyenda De Impacto	118
Tabla 36	Leyenda De Probabilidad	118
Tabla 37	Matriz De Riesgos Cuantitativo -Pestel	119
Tabla 38	Matriz De Riesgo Cuantitativo Tecop	120
Tabla 39	Matriz De Riesgo Cuantitativo Vuca	121
Tabla 40	Matriz De Riesgo Cuantitativo Otros Riesgos	122

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Trayectoria Profesional	16
Figura 2	Organigrama De La Municipalidad Distrital De San Sebastián - Cusco 22	
Figura 3	Delimitación Del Distrito De San Sebastián – Cusco	37
Figura 4	Área Intervenida En El Distrito De San Sebastián – Cusco / 3.4 Km	37
Figura 5	Nivel Educativo	42
Figura 6	Ingreso Económico	43
Figura 7	Estado Constructivo De La Vivienda	44
Figura 8	Material De Construcción De Las Viviendas	44
Figura 9	Material Predominante En Los Pisos	45
Figura 10	Abastecimiento De Agua En La Vivienda	45
Figura 11	Servicio Higiénico En La Vivienda	46
Figura 12	Tiempo De Residencia	46
Figura 13	Afectación Por Inundación	47
Figura 14	Tipo De Afectaciones Por Inundación	47
Figura 15	Causas Que Incidencias En Las Inundaciones	49
Figura 16	Conocimiento De Áreas Que Se Inundan En El Área Urbana	49
Figura 17	Medidas Para Enfrentar Posibles Inundaciones	50
Figura 18	Suministro De Agua Potable	62
Figura 19	Sistema De Alcantarillado En El Margen Del Rio Cachimayo	63
Figura 20	Electricidad Infraestructura Telefónica	63
Figura 21	Rajaduras En La Infraestructura Vial	64
Figura 22	Sistema De Drenaje Existente	65
Figura 23	Área Verde Existente A Orillas Del Rio Cachimayo	66
Figura 24	Detalle De Ciclovía	69
Figura 25	Propuesta De Detalle De Ciclovía	70
Figura 26	Detalle De Áreas Comunes	70
Figura 27	Detalles De Puente	71
Figura 28	Estructura Del Pavimento	72
Figura 29	Renovación De La Red De Desagüe	74

Figura 30	Reubicación De Buzón Estándar	74
Figura 31	Suministro Y Colocación De Adoquines De Concreto	75
Figura 32	Baranda Tubo F°G° Pasamano 2"	76
Figura 33	Armado De Refuerzo De Acero	77
Figura 34	Vaciado De Puente Vehicular Con Concreto	77
Figura 35	Detalles Del Sistema De Evacuación De Aguas Pluviales	78
Figura 36	Fabricación De Rejilla Metálica Para Sumideros	79
Figura 37	Instalación De Rejilla Metálica En Sumideros	80
Figura 38	Excavación De Zanja Para Evacuación De Aguas Pluviales	80
Figura 39	Detalles De Áreas Verdes	81
Figura 40	Detalles De Separación Entre Ciclovía -Área Verde -Losa Carrozable	82
Figura 41	Movimiento De Tierra Negra Y Abono	83
Figura 42	Descargue De Cepellones De Kikuyo	84
Figura 43	Sembrío De Tierra Negra -Tierra Agrícola -Abono	84
Figura 44	Reguio E Áreas Verdes	85
Figura 45	Programación De Obra	106
Figura 46	Mapa Desde El Punto Apv. Kari Grande Hasta Su Unión Con El Rio Huatanay	107
Figura 47	Mapa De Simulación Hidráulica	108
Figura 48	Mapa De Nivel De Peligro	109
Figura 49	Mapa De Nivel De Vulnerabilidad	110
Figura 50	Valores De Escala	123
Figura 51	Distribución Para El Monto De Contingencia	123
Figura 52	Análisis Por Varianza Para Riesgos Que Generan Mayor Impacto	124

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1.	CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	131
ANEXO 2.	CERTIFICADOS DE TRABAJO	132
ANEXO 3.	APROBACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO	134

## RESUMEN

Este estudio de suficiencia profesional expone la experiencia laboral del autor en calidad de asistente técnico en la obra "mejoramiento y ampliación del servicio de protección ante inundaciones en riberas del río cachimayo, tramo apv. Kari grande encuentro con el río Huatanay del distrito de San Sebastián, cusco- cusco". La finalidad primordial de este estudio es evidenciar el efecto beneficioso de incorporar metodologías novedosas como Lean Construction, BIM y Análisis de Riesgos en la realización del plan. Mediante un enfoque descriptivo y explicativo, se examina el recorrido profesional del escritor y se valora la eficacia de los métodos utilizados en la obra. Los hallazgos indican que la aplicación de estas técnicas permitió incrementar la eficacia, disminuir gastos y maximizar los recursos en el trabajo.

Este trabajo de rigor profesional evidencia la relevancia de la innovación y el perfeccionamiento constante en el sector de la construcción, y de qué manera la experiencia laboral y la implementación de técnicas avanzadas pueden favorecer el triunfo de proyectos de infraestructura.

**Palabras clave:** mejoramiento, inundaciones, riberas, ampliación, metrados, Lean Construction, implementación.

## ABSTRACT

This professional proficiency study exposes the author's work experience as a technical assistant in the work "improvement and expansion of the flood protection service on the banks of the Cachimayo River, section of the Apv. Kari Grande meeting with the Huatanay River in the district of San Sebastián , cusco-cusco. The primary purpose of this study is to demonstrate the beneficial effect of incorporating novel methodologies such as Lean Construction, BIM and Risk Analysis in the implementation of the plan. Through a descriptive and explanatory approach, the professional career of the writer and author is examined. The effectiveness of the methods used in the work is assessed. The findings indicate that the application of these techniques made it possible to increase efficiency, reduce costs and maximize resources at work.

This work of professional rigor demonstrates the relevance of innovation and constant improvement in the construction sector, and how work experience and the implementation of advanced techniques can favor the success of infrastructure projects.

**Keywords:** improvement, flooding, riverbanks, expansion, meters, Lean Construction, implementation.

# PALOMINO MENDOZA HERMOGENES

## MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL RIO C...

 CIVIL

 TESIS/AS

 Universidad de San Martín de Porres

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::29427:411654416

Fecha de entrega

2 dic 2024, 9:52 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

2 dic 2024, 10:00 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

PALOMINO MENDOZA HERMOGENES.docx

Tamaño de archivo

30.5 MB

135 Páginas

19,342 Palabras

111,054 Caracteres



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

Facultad de  
Ingeniería y  
Arquitectura

**Biblioteca FIA**

Maria Lucero Vasquez Claros  
Bibliotecóloga




# 16% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe


- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado

## Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**  
45 caracteres sospechosos en N.º de páginas  
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



## INTRODUCCION

La zona de Cusco, en Perú, es susceptible a inundaciones a causa de su localización geográfica y las condiciones del clima. Estos sucesos naturales impactan en la calidad de vida de los habitantes de la zona y provocan importantes pérdidas económicas. No obstante, la implementación de proyectos de protección contra inundaciones se topa con obstáculos como la intrincada naturaleza del terreno, la falta de recursos y la demanda de innovación en el sector de la construcción.

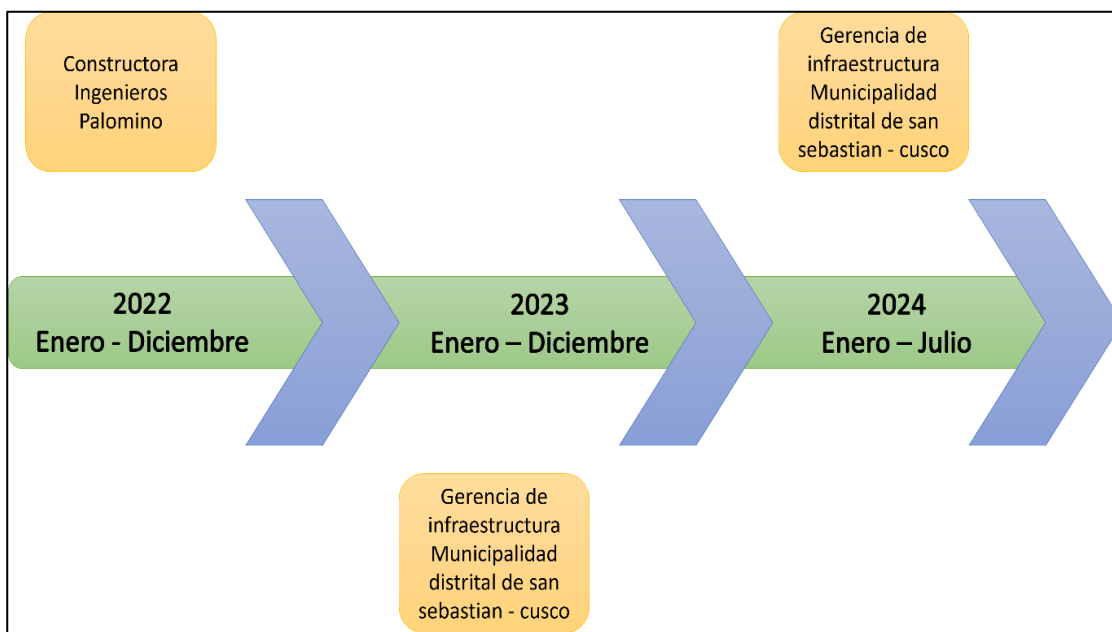
Por otro lado, este trabajo Manifiesta la trayectoria profesional del bachiller en ingeniería civil mediante su implicación en el proyecto de "mejoramiento y ampliación del servicio de protección ante inundaciones en riberas del rio cachimayo, tramo apv. Kari grande encuentro con el rio Huatanay del distrito de San Sebastián, cusco-cusco", resaltando sus obligaciones, éxitos y aportes al proyecto. Asi como también Examinar el efecto de la incorporación de técnicas innovadoras como Lean Construction, BIM y Análisis de Riesgos en la realización del proyecto citado, valorando su eficacia en la disminución de gastos, optimización de la eficiencia y reducción de riesgos.

En este escenario, se presenta la necesidad de valorar la eficacia de técnicas innovadoras en la realización de proyectos de infraestructura. Este estudio se basa en la necesidad de evidenciar la habilidad profesional de los graduados en ingeniería civil y valorar la eficacia de técnicas innovadoras en proyectos de infraestructura.

## CAPITULO I: EXPERIENCIA PROFESIONAL

**Figura 1**

*Trayectoria profesional*



*Nota.* Elaboración propia (2024)

### 1.1 Trayectoria profesional

#### **CONSTRUCTORA INGENIEROS PALOMINO – CUSCO**

- **FECHA:** entre enero a diciembre del 2022
- **CARGO:** asistente técnico
- **ROLES:** dibujante
- **FUNCIONES:**
  - Crear dibujos y planos detallados para proyectos de construcción, asegurando la precisión y exactitud de los mismos.
  - Interpretar y traducir ideas y conceptos en dibujos y planos, utilizando habilidades de diseño y creatividad.

- **ACTIVIDADES:**

- Trabajar en estrecha colaboración con arquitectos, ingenieros y otros profesionales para asegurar la coherencia y consistencia de los dibujos y planos.
- Realizar modificaciones y ajustes en los dibujos y planos según sea necesario, para certificar que se cumplan con lo establecido en las especificaciones del proyecto
- Mantener organizados y actualizados los archivos de dibujos y planos, para consultar y promover el acceso.
- Utilizar programas para el diseño como una computadora (CAD) y otras herramientas de dibujo para crear y editar dibujos y planos.

- **LOGROS:**

- Entrega de Proyectos a Tiempo Establecido: He logrado entregar proyectos de dibujo y planificación dentro de los plazos establecidos, asegurando la puntualidad y eficiencia en la entrega de resultados.

- **APRENDIZAJE EMPÍRICO:**

- Interpretación de especificaciones y requisitos del proyecto para crear planos que cumplan con las necesidades del cliente.
- Uso de símbolos, notaciones y convenciones estándar en el dibujo de planos para asegurar la claridad y coherencia.

- **APRENDIZAJE FORMAL:**

- Técnicas de dibujo asistido por computadora (CAD) para crear planos precisos y detallados.
- Creación de planos de planta, elevaciones, secciones y perspectivas para visualizar el proyecto desde diferentes ángulos.
- Uso de herramientas y programas tecnológicos para optimizar el proceso de dibujo de planos.

## **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIAN -CUSCO**

- **FECHA:** Enero del 2023 hasta Julio del 2024
- **CARGO:** Asistente técnico de obra
- **ROLES:**
  - Brindar charlas y capacitaciones sobre seguridad en el sitio de trabajo, para concienciar y educar a los trabajadores sobre como tomar acciones de prevención y protección esto para evitar accidentes y riesgos laborales.
  - Realizar el alcance y intervención del apoyo de los trabajadores, verificando la presencia y puntualidad de los mismos, y tomando medidas correctivas en caso de incumplimiento.
  - Planificar, organizar y coordinar las tareas y actividades diarias de los trabajadores, asignando responsabilidades y recursos necesarios para asegurar el progreso y la realización de metas establecidos y objetivos.
- **FUNCIONES:**
  - Realizar valorizaciones de obra monitorear y gestionar los costos, revisar y regular el presupuesto de los proyectos.
  - Elaborar y estar al día en el Cuaderno de Obra, registro detallado de todas las actividades, avances y incidencias de la obra.
  - Administrar y controlar el inventario de materiales y herramientas en el almacén, asegurando el recurso preciso para el cumplimiento de los proyectos.
  - Preparar y revisar documentos técnicos y administrativos relacionados con la obra, como informes, actas, y otros documentos relevantes

- **ACTIVIDADES:**

- Coordinar y controlar las actividades diarias en el sitio de construcción, asegurando que se cumplan los planes y programas establecidos.
- Vigilar y dirigir el desarrollo de la obra, verificando que se ejecuten las tareas de acuerdo a los planos, especificaciones y normas técnicas.
- Verificar y garantizar que los materiales y trabajos efectúen con los estándares de disposición requeridos, detectando y corrigiendo deficiencias o irregularidades.
- Realizar mediciones precisas de los trabajos ejecutados, para gestionar la calidad y las cantidades para determinar el avance y costo.

- **LOGROS:**

- Cumplir con la entrega de documentaciones mensuales de evolución de obra de manera oportuna y precisa, permitiendo una gestión efectiva y transparente del proyecto.
- Lograr una merma significativa en importe y tiempo de ejecución de la obra, mediante una organización y gestión eficiente de recursos, mejorando la rentabilidad y competitividad del proyecto.
- Cumplir con la entrega en los plazos establecidos, cumpliendo con los estándares de calidad y satisfaciendo las expectativas de los beneficiarios gracias a una planificación y ejecución efectiva del proyecto

- **APRENDIZAJE EMPÍRICO:**

- He adquirido conocimientos y habilidades prácticas en la ejecución de procesos constructivos en campo, incluyendo la comprensión de las diferentes etapas de la construcción, desde la preparación del terreno hasta la finalización de la obra.
- He aprendido a identificar y solucionar problemas comunes que surgen durante la construcción, y a aplicar técnicas y métodos

efectivos para certificar la calidad y sobre todo la seguridad mientras se ejecuta la obra.

- He aprendido a recibir y verificar materiales de construcción, asegurando que cumplan con las especificaciones y estándares de calidad requeridos.
- He comprendido la importancia de la inspección y control de los materiales para evitar defectos y retrasos en la construcción, y he desarrollado habilidades para comunicarme efectivamente con proveedores y contratistas para resolver cualquier incidencia relacionada con los materiales

- **APRENDIZAJE FORMAL:**

- He aprendido a realizar valorizaciones de obras, incluyendo la evaluación de costos, la estimación de cantidades y la determinación de precios unitarios.
- He aprendido a administrar y controlar el inventario de materiales y herramientas en el almacén, incluyendo la recepción, almacenamiento y distribución de materiales.
- He aprendido a planificar y programar proyectos de construcción, incluyendo la definición de objetivos, la identificación de tareas y la asignación de recursos.
- He aprendido a gestionar y liderar equipos de trabajo, incluyendo la selección, capacitación y evaluación de personal.
- He aprendido a aplicar normas y regulaciones de seguridad, calidad y medio ambiente en proyectos de construcción.
- También he adquirido conocimientos en otras áreas relacionadas con la construcción, incluyendo la gestión de riesgos, la utilización de tecnologías de información esto para una gestión de proyectos de manera eficiente

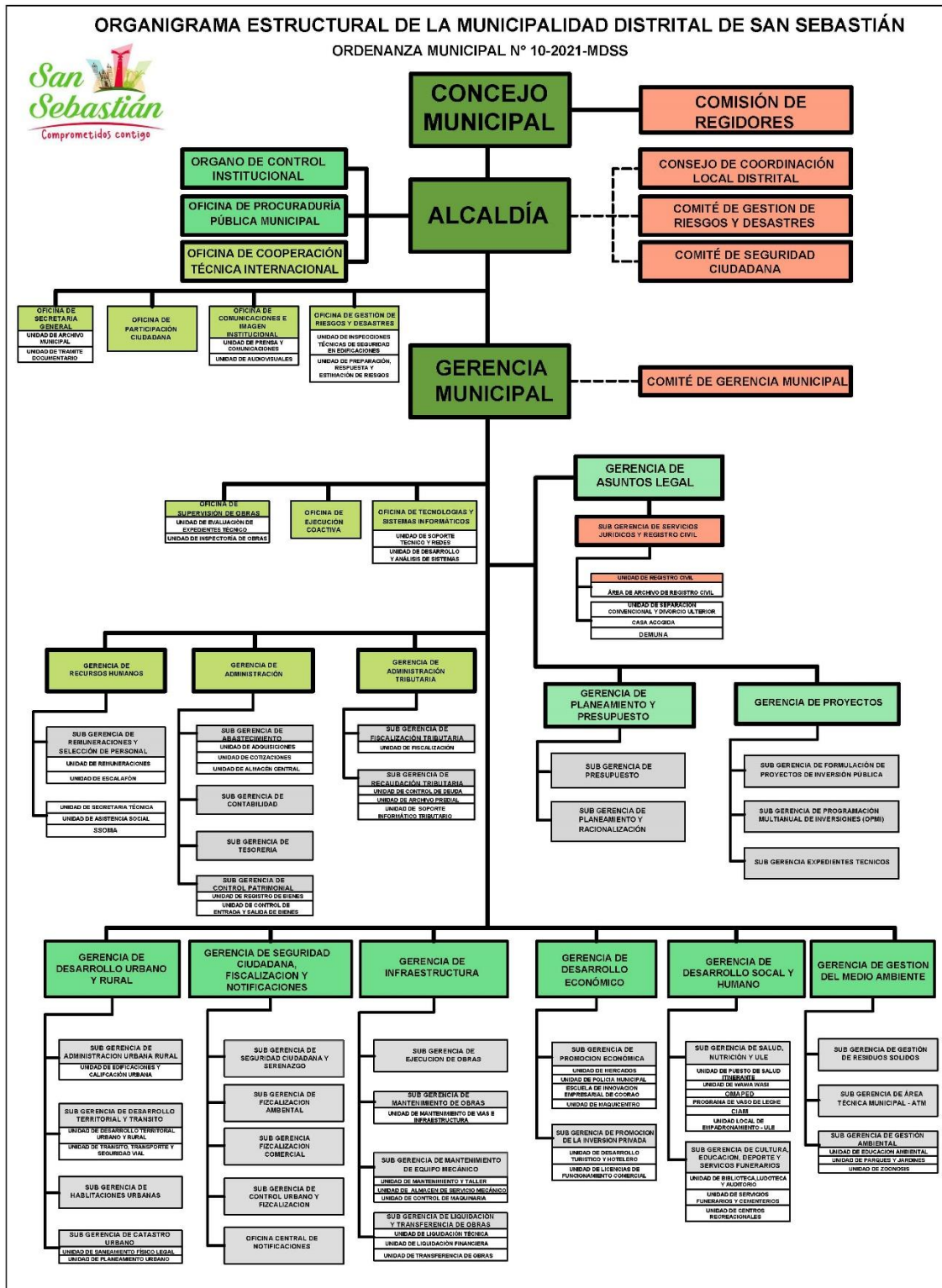
## 1.2 Contexto en el que se desarrolló el trabajo de suficiencia profesional

### 1.2.1 Aspectos principales de la empresa

- **Ubicación:** San Sebastián es un distrito ubicado en la provincia de Cusco de la región Cusco, Perú.
- **Población:** La información del censo del año 2017, la población del distrito es de aproximadamente 45,000 habitantes.
- **Extensión territorial:** El distrito se ha caracterizado por tener una extensión territorial de 89.44 km<sup>2</sup>.
- **Actividades económicas:** Las actividades principales que se desarrollan son la agricultura, la ganadería, el comercio y el turismo.
- **Servicios:** La municipalidad ofrece servicios como registro civil, licencias, permisos, y programas sociales.
- **Infraestructura:** El distrito cuenta con infraestructura básica como carreteras, puentes, y servicios de agua y electricidad.
- **Gobierno:** La municipalidad es liderada por un alcalde y un consejo municipal, elegidos democráticamente por la población.
- **Misión:** Es que “la Municipalidad Distrital forme y establezca como gobierno local impulsor del desarrollo integral, coordinado y sostenible de su ámbito, para el objetivo de alcanzar una calidad de vida de sus habitantes”.
- **Visión:** Ser una “Municipalidad contemporánea, prospera, participativa, eficiente y efectiva que trabaja con visión de futuro preservando su ambiente y patrimonio cultural obteniendo la confianza y credibilidad de sus habitantes”.

**Figura 2**

*Organigrama de la Municipalidad Distrital de San Sebastián -Cusco*



Nota: Adaptado de la Municipalidad distrital de San Sebastián (2024)



### **1.2.2 Puesto de trabajo desempeñado**

- **Puesto:** Asistente Técnico de Obra B
- **Descripción:** Como Asistente Técnico de Obra, donde la responsabilidad consistía en respaldar al equipo de construcción durante la ejecución de proyectos de obra civil, asegurando la calidad y efectividad en la implementación de los planes y especificaciones técnica

### **1.2.3 Proyecto profesional realizado**

- **Título:** Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Protección ante Inundaciones en Riberas del Río Cachimayo, Tramo Apv. Kari Grande Encuentro con el Río Huatanay del Distrito de San Sebastián, Cusco – Cusco
  
- **Componentes del Proyecto:**
  - **Mejora de Áreas Verdes:** Se realizaron trabajos de jardinería y paisajismo para optimizar de mejor manera la apariencia y la operatividad de las áreas verdes a lo largo del río.
  - **Implementación de Barandas en Muros de Contención:** Se colocaron barandas para asegurar la protección de los peatones y de los vehículos que transitan por el área.
  - **Electrificación de Alumbrado Público:** Se instaló un sistema de alumbrado público para mejorar la seguridad y visibilidad en la zona.
  - **Ciclovía en Orillas del Río Cachimayo:** Se construyó una ciclovía para promover el empleo de la bicicleta como un método de manera ecológica.
  - **Puentes Peatonales y Vehiculares:** Se construyeron puentes peatonales y vehiculares para mejorar la conectividad y seguridad en la zona.
  - **Losas Carrozables:** Se construyeron losas carrozables para mejorar la infraestructura vial y reducir el riesgo de

inundaciones.

- **Veredas:** Se construyeron veredas para mejorar la accesibilidad y seguridad peatonal.
- **Instalación de Señaléticas:** Se instalaron señales de tránsito y dirección para mejorar la seguridad y orientación en la zona.
  - **Mejoramiento y Reemplazo de Instalaciones Sanitarias:** Se realizaron trabajos de mejoramiento y reemplazo de instalaciones de higiene para asegurar la salud y la calidad de la población de la zona.

➤ **Análisis del Resultado operativo**

- Se redujo el riesgo de inundaciones en un 80% en la zona de intervención.
- Se mejoró la infraestructura y los servicios en la zona, beneficiando a la población local.
- Se fomentó el empleo de medios de transporte amigable con el medio ambiente , como la bicicleta.
- Se mejoró la seguridad y visibilidad en la zona gracias al alumbrado público.
- Se protegió la infraestructura y la población aledaña, evitando daños y perjuicios económicos.

### **1.3 Contribución a la experiencia profesional**

#### ***1.3.1 Contribución en la Solución de Problemas durante su estancia en la empresa.***

Durante la ejecución del proyecto, se identificaron varios problemas que afectaron significativamente el desarrollo de la obra. Entre ellos, se pueden destacar:

- Insuficientes metrados en algunas partidas, lo que generó una falta de precisión en la organización y realización de las tareas.

- Inexistencia de algunas partidas necesarias, lo que obligó a realizar ajustes y modificaciones en el proyecto original.
- Existencia de partidas innecesarias, lo que generó un desperdicio de recursos y tiempo.
- La combinación de estos problemas conllevó a una falta de presupuesto, lo que limitó la adquisición de materiales y los recursos que se llegasen a emplear en el proyecto.
- La inexactitud de materiales y recursos adecuados, sumada a la falta de tiempo, impidió ejecutar el proyecto de acuerdo con los plazos y estándares establecidos.
- Se tuvo presencia de elementos de concretos vaciados previamente con baja resistencia, lo cual impidió continuar con los trabajos programados.

Estos problemas impactaron negativamente en la calidad y eficiencia del proyecto, y requirieron de ajustes y soluciones innovadoras para minimizar sus efectos.

#### **A. Modelo teórico empleado**

Implementación de la Directiva de la Municipalidad Distrital de San Sebastián para la Solución de Problemas en Obra.

La directiva de la Municipalidad Distrital de San Sebastián proporcionó un marco teórico para abordar las dificultades que se llegaron a presentar en la ejecución e la obra, como la insuficiencia de metrados, inexistencia de partidas necesarias, existencia de partidas innecesarias, falta de presupuesto y falta de tiempo. La implementación de este modelo teórico permitió solucionar los problemas presentados en la obra y garantizar la calidad y eficiencia del proyecto.

## **B. Actividades**

- Trabajos de topografía: Se realizaron levantamientos topográficos para obtener datos precisos y actualizados sobre el terreno y las características del proyecto.
- Revisión detallada de observaciones y/o ocurrencias del cuaderno de obra: Se revisó exhaustivamente el cuaderno de obra para identificar y registrar todas las observaciones y ocurrencias relevantes que pudieran afectar el proyecto.
- Ingreso de la base de datos a los software's correspondientes: Se ingresaron los datos recopilados en los software's especializados para su análisis y procesamiento.
- Obtención de la información solicitada por la MDSS: Se recopiló y proporcionó la información requerida por la Municipalidad Distrital de San Sebastián (MDSS) para cumplir con los requisitos y regulaciones establecidos.
- Actualización de planos y especificaciones técnicas: Se actualizaron los planos y especificaciones técnicas del proyecto para reflejar los cambios y ajustes realizados.
- Revisión y ajuste de metrados y presupuesto: Se revisaron y ajustaron los metrados y el presupuesto para asegurar que se ajustaran a las necesidades reales del proyecto.
- Coordinación con profesionales y expertos: Se coordinó con profesionales y expertos en diferentes áreas para obtener asesoramiento y apoyo en la modificación del expediente técnico.
- Verificación y validación de la información: Se verificó y validó la información para asegurar su precisión y consistencia.

## **C. Instrumentos**

### **1. Equipos de topografía:**

- Estación total
- Nivel topográfico
- Dron topográfico
- Esclerómetro
- Taladro para muestra de diamantina

- Compresora de briquetas

## **2. Software especializado:**

- AutoCAD (diseño y modelado 2D y 3D)
- Civil 3D
- Excel (análisis y manejo de datos)
- Word (edición y creación de documentos)
- S10 Costos y Presupuestos (software de costos y presupuestos)
- MS Project (software de planificación y control de proyectos)
- Delphin Express (software de modelado y simulación)
- PowerCost Presupuestos

## **3. Documentación y registros:**

- Expediente original (documentación base del proyecto)
- Cuaderno de obra (registro de actividades y observaciones en la obra)
- Documentos solicitados por la MDSS (documentación adicional requerida por la Municipalidad Distrital de San Sebastián)

### ***1.3.2 Contribución en términos de las competencias y habilidades adquiridas durante su formación profesional***

- Realización de metrados diarios: Desarrollé habilidades para realizar metrados precisos y detallados, lo que consintió optimizar la organización y ejecución de propósitos.
- Ingreso de base de datos diarios a software especializados: Adquirí experiencia en el manejo de software especializados para la gestión de proyectos esto con la finalidad de poder mejorar tanto la eficiencia como un mejor precisión en la recopilación y análisis de datos.
- Redacción de cuaderno de obra: Desarrollé habilidades para redactar cuadernos de obra claros y detallados, lo que me permitió

registrar y documentar todas las actividades y observaciones relevantes durante la ejecución de proyectos.

- Ampliación de plazo: Adquirí experiencia en la gestión de plazos y cronogramas, lo que me permitió negociar y gestionar ampliaciones de plazo de manera efectiva.
- Ampliación presupuestal: Desarrollé habilidades para gestionar y negociar ampliaciones presupuestales, lo que me permitió optimizar la retribución de recursos y asegurar la viabilidad financiera de los proyectos.
- Otras competencias adquiridas:
  - Gestión de proyectos
  - Planificación y control de obras
  - Coordinación con equipos de trabajo
  - Resolución de problemas y conflictos

## **1.4 Reflexión crítica de la experiencia profesional**

### ***1.4.1 El juicio sobre la realidad***

El proyecto ha demostrado ser un éxito rotundo en su implementación, superando cada una de las dificultades encontradas en el camino. A pesar de los desafíos, el equipo ha trabajado arduamente para garantizar la ejecución del proyecto según lo planificado, logrando un impacto positivo significativo en la comunidad.

La realidad del proyecto en obra ha demostrado ser exitosa, logrando los objetivos propuestos y mejorando significativamente la asistencia de auxilio frente a inundaciones en la zona. El proyecto ha incorporado diversas infraestructuras que permitirán incrementar la calidad de vida de los habitantes, como áreas verdes, ciclovías, losas carrozables, veredas, puentes peatonales, puentes vehiculares, muros de contención y barandas de seguridad, entre otros.

### **1.4.2 Aportes**

- Contribuyó en la elaboración de los planos y especificaciones técnicas para la construcción de infraestructuras como muros de contención, puentes peatonales y vehiculares, y áreas verdes.
- Realizó la supervisión y inspección de eficacia en la realización de la obra, garantizando que se cumplieran los estándares y normas técnicas establecidas.
- Coordinó y gestionó las actividades del equipo técnico, asegurando que se cumplieran los plazos y objetivos establecidos.
- Contribuyó en la caracterización y resolución de dificultades técnicas y logísticas que surgieron durante la ejecución del proyecto.
- Trabajó en estrecha colaboración con los demás miembros del equipo, asegurando una comunicación efectiva y fluida para lograr los objetivos del proyecto.

### **1.4.3 Responsabilidades**

Las responsabilidades del profesional como asistente técnico, fueron las siguientes:

- Apoyo en la supervisión y control de la ejecución de las obras, garantizando que se cumplieran los planos, especificaciones y normas técnicas establecidas.
- Revisión y control de planos y especificaciones técnicas de las infraestructuras, como muros de contención, puentes y áreas verdes.
- Realización de inspecciones técnicas: Realizó inspecciones técnicas en el sitio de la obra para garantizar que se cumplieran los estándares de calidad y seguridad.
- Elaboración de informes técnicos de avance, presentando los resultados y logros del proyecto al equipo técnico y a las autoridades correspondientes.
- Coordinación y supervisión del trabajo de los contratistas, asegurando que cumplieran con los requisitos y especificaciones técnicas establecidos.

- Control de materiales y equipos, uso de materiales y equipos en la obra, garantizando que se cumplieran los estándares de calidad.
- Asistencia en la capacitación del personal de la obra en aspectos técnicos y de seguridad.

#### **1.4.4 Prácticas que ejecuto**

Para lograr los objetivos de la obra, se ejecutaron las siguientes prácticas:

- Planificación y programación de la obra de manera detallada, considerando factores como la disponibilidad de materiales y la variabilidad climática.
- Diseño y construcción de infraestructuras como muros de contención, puentes y áreas verdes, considerando factores como la hidrología y la geología del área.
- Empleo de materiales de la zona para la construcción de las infraestructuras, reduciendo los costos y el impacto ambiental.
- Técnicas de construcción sostenible, como la construcción de muros de contención con materiales naturales.
- Monitoreo y control de la calidad constante de la calidad de las infraestructuras construidas.
- Gestión de residuos generados durante la obra, reduciendo el impacto ambiental.
- Capacitación hacia el personal de la obra en aspectos técnicos y de seguridad.
- Coordinación con la comunidad para garantizar que se consideraran sus necesidades y preocupaciones.
- Gestión de riesgos asociados con la obra.
- Inspecciones técnicas para garantizar que se cumplieran los esquemas de calidad y seguridad.



#### **1.4.5 Desarrollo profesional que demandó**

La obra demandó el siguiente desarrollo profesional:

- Conocimientos técnicos especializados en ingeniería civil, hidrología, geología y construcción.
- Experiencia en gestión de proyectos donde también se incluyeron una buena planificación, programación, control de calidad y gestión de riesgos.
- Habilidades de liderazgo y dirección para coordinar y supervisar al equipo de trabajo.
- Capacidad de análisis y la solución frente a problemas para abordar los desafíos técnicos y logísticos que surgieron durante la obra.
- Conocimientos de normas y regulaciones técnicas y ambientales para garantizar el cumplimiento de calidad y seguridad.
- Habilidades de comunicación y coordinación para trabajar con la comunidad local, autoridades y contratistas.
- Capacidad de adaptación y flexibilidad para abordar los cambios y imprevistos que surgieron durante la obra.
- Conocimientos de tecnologías de construcción innovadoras y sostenibles para mejorar la eficacia y efectividad de la obra.
- Experiencia en trabajo en equipo para colaborar con los diferentes actores involucrados en la obra.
- Capacidad de toma de decisiones para abordar los desafíos y oportunidades que surgieron durante la obra.

#### **1.4.6 Las necesidades que se atendieron**

La obra atendió las siguientes necesidades:

- Protección contra inundaciones en la zona, reduciendo el riesgo de daños a la infraestructura y la vida de los habitantes.
- Mejora de la infraestructura existente, incluyendo muros de contención, puentes y áreas verdes.
- Reducción del riesgo de erosión en las riberas del río Cachimayo, protegiendo la infraestructura y la vida de los habitantes.

- Mejora de la calidad de vida del Distrito de San Sebastián, proporcionando un entorno más seguro y saludable.
- Protección del medio ambiente reduciendo el impacto de la obra en la zona y promoviendo prácticas sostenibles.
- Acceso y conectividad en la zona, facilitando el transporte y la comunicación.
- Desarrollo económico de la zona, generando empleos y estimulando la actividad económica.
- Seguridad y tranquilidad a los habitantes, reduciendo el riesgo de inundaciones y protegiendo la infraestructura.
- Conservación de la cultura y el patrimonio de la zona, protegiendo los sitios históricos y culturales.
- Participación comunitaria involucrando a la población en la etapa del proceso de organización y ejecución de la obra.

#### ***1.4.7 El prestigio profesional que alcanzo por su desempeño***

Gracias al desempeño profesional empleado ha sido reconocido por la municipalidad distrital de San Sebastián – cusco, por haber demostrado cualidades en gestión de proyectos y por su calidad de los servicios prestados. Así mismo la población mostro una satisfacción con el proyecto ejecutado garantizando la calidad y cumplimiento de plazos.

#### ***1.4.8 Los indicadores obtenidos***

Los indicadores que se obtuvieron son de eficiencia, eficacia y calidad

- **Indicador de eficiencia:** el bachiller hizo el seguimiento de avance en cuanto el porcentaje de cumplimiento de plazos, así llegando a culminar el proyecto en el plazo establecido, por otro lado, hizo el seguimiento del porcentaje de concordancia entre el expediente técnico y campo, como también hizo lo propio con el porcentaje de utilización e inversión de los recursos humanos, bienes y servicios designados al proyecto
- **Indicador de eficacia:** se logró obtener una eficacia absoluta puesto que la satisfacción de los beneficiarios fue un 100%.

- **Indicador de calidad:** el bachiller estuvo involucrado en la verificación de recepción de bienes y servicios, esto implicó que cada uno de ellos cumpliera con los estándares de calidad.

#### **1.4.9 La experiencia aprendida**

Las experiencias adquiridas por el bachiller en su aporte profesional en el sector de construcción fueron:

- ✓ Valorización de obra:
  - Cálculo de costos y presupuesto de obra
  - Análisis de precios unitarios
  - Determinación de valores
  
- ✓ Llenado de cuaderno de obra:
  - Registro diario de actividades realizadas en campo
  - Control del % de avance de obra
  - Gestión de documentación
  
- ✓ Manejo de almacén de obra:
  - Inspección de inventarios
  - Inspección de ingreso y salida diaria de materiales
  
- ✓ Procesos constructivos
  - Conocimiento de métodos y técnicas de construcción
  - Planificación de obra
  - Programación de obra
  - Inspección de calidad
  
- ✓ Habilidades desarrolladas
  - Análisis y solución de problemas presentados en obra
  - Trabajo colaborativo en equipo
  - Comunicación y liderazgo con el personal
  - Priorización de tareas a realizar en obra
  - Actualización constante de las normativas vigentes

#### **1.4.10 La capacitación requerida**

El bachiller busca desarrollar y fortalecer sus conocimientos y habilidades con mayor énfasis en cuanto:

- Valorización de obras
- Liquidación y pre - liquidación de obras
- Procesos constructivos
- Softwares especializados en ingeniería

Estas habilidades se reforzaron y permitieron ser competente a lo que se refiere a ingeniería, siendo así, capaz de contribuir efectivamente en proyectos que demanda la carrera de ingeniería civil

## **CAPITULO II: INFORME DEL PROYECTO DE ESPECIALIDAD**

### **Introducción:**

Este informe tiene como propósito presentar la experiencia profesional del egresado en el contexto de la ingeniería, así como en la industria de la construcción, destacando sus conocimientos, logros y habilidades adquiridas durante el desarrollo de su carrera profesional, que fue ejercido desde enero del 2023 hasta julio 2024.

Se visualizan diversas actividades donde el bachiller se desarrolló profesionalmente en las distintas etapas y componentes que demandó la realización del presente proyecto, así mismo se presentan las distintas actividades que profesionalmente realizó.

### **Denominación del proyecto**

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL RIO CACHIMAYO, TRAMO APV. KARI GRANDE ENCUESTO CON EL RIO HUATANAY DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, CUSCO- CUSCO”.

### **Información y ubicación geográfica**

- Beneficiarios:
  - 13 asociaciones de viviendas y urbanizaciones
  - 6,211 personas aproximadamente
  
- Área de intervención: 3.4 km
- Presupuesto: 7,835.991 soles
- Plazo de ejecución:
  - Inicio 16 de agosto del 2021
  - Fin 02 julio del 2024
- Departamento: Cusco

- Provincia: Cusco
- Distrito: San Sebastián
- Sector: Apv. Kary Grande - Encuentro con el Rio Huatanay
- Rio: Cachimayo
- Modalidad de ejecución: administración directa
- Limites:
  - Por el norte: provincia de calca
  - Por el este: distrito de san jeronimo
  - Por el sur: provincia de Paruro
  - Por el oeste: distrito de Santiago, Wanchaq y de Cusco
- Urbanizaciones y asociaciones:
  - APV. Kari Grande
  - APV. Las Salineras
  - APV. Licenciados de las Fuerzas Armadas
  - APV. 28 de Julio
  - APV. Kantu
  - APV. Villa Mercedes
  - APV. Los Perales
  - Cooperativa de Vivienda Vista Alegre
  - APV. Naciones Unidas
  - Urbanización Naciones Unidas
  - APV. Pumacchupan
  - APV. Quispiquilla
  - APV. Los Manantiales

### Figura 3

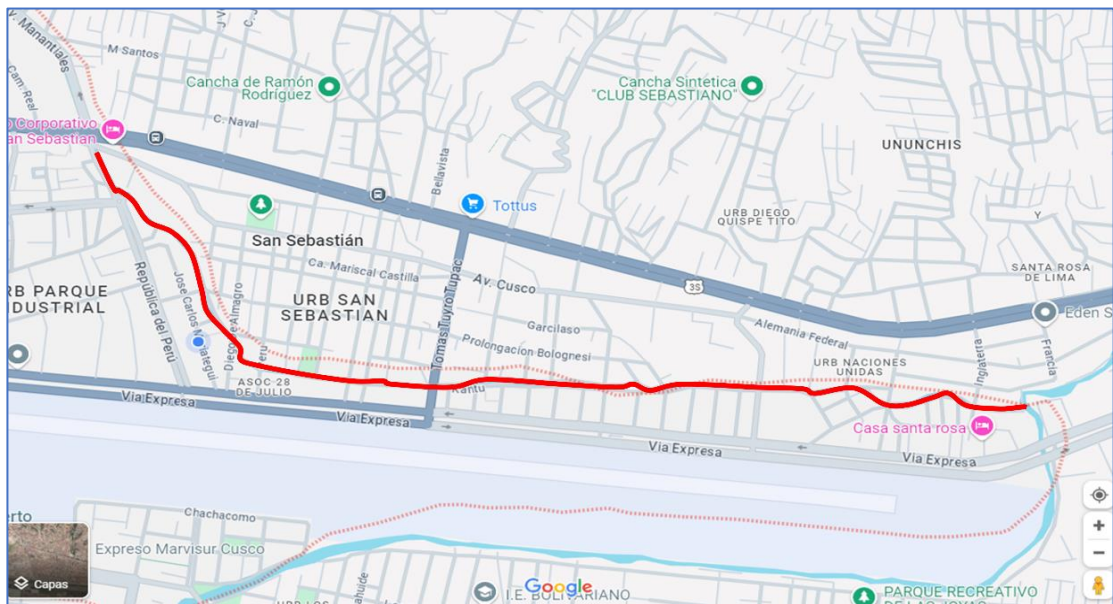
#### Delimitación del Distrito de San Sebastián – Cusco



Nota. Vista panorámica del distrito de San Sebastián. Adaptado de "Mapa del distrito San Sebastián" por Google Maps (2024)

### Figura 4

#### Área intervenida en el Distrito de San Sebastián – Cusco / 3.4 km



Nota. Vista panorámica del distrito de San Sebastián. Adaptado de "Mapa del distrito San Sebastián" por Google Maps(2024)

**Tabla 1***Ubicación Geográfica*

Sector	Descripción	Este	Norte	Zona	Altitud
Distrito de San Sebastian	Coordenadas de la localidad UTM (M) – WGS84	182038.70	8502333.32	19 L	3340 m.s.n.m.
APV. Kari Grande	Coordenadas del punto de inicio UTM (M) – WGS84	181314.00	8503038.00	19 L	3325 m.s.n.m.
Encuentro con el rio Huatanay	Coordenadas del punto de final UTM (M) – WGS84	183989.00	8501838.00	19 L	3275 m.s.n.m.

Nota. Elaborado a partir de Google Earth (2024)

## 2.1 Antecedentes

### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Cagua & Díaz (2021) investigación titulada “Análisis constructivo para infraestructura vial para Ciclovía de la variante desde el sector el puente de la pampa hasta la glorieta de cucharal del Municipio de Fusagasugá - Cundinamarca” tuvo como objetivo principal llevar a cabo un estudio de perspectiva que permitiera evaluar la ejecución de una ciclovía que conectara el puente de la Pampa con la glorieta de Cucharal, en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca. Este estudio concluyó que la creación de la ciclovía en la variante de la ciudad no solo mejoraría la movilidad, sino que también contribuiría a elevar la calidad de vida de la comunidad. Además, la ciclovía estaría estratégicamente ubicada en un sector que es frecuentado por turistas, lo que potenciaría su uso como medio de transporte alternativo y promovería la sostenibilidad en una zona de interés turístico.



Riaño & Zamudio (2024) trabajo de investigación titulada “Guía Práctica Basada En La Metodología Lean Construction Para Infraestructura Vial Terciaria: Municipio San José Del Guaviare” Que tiene como objetivo Diseñar una guía práctica para el estudio efectiva de la metodología Lean Construction en la construcción de obras de infraestructura vial terciaria en el municipio de San José del Guaviare, con el fin de lograr una mejor eficiencia, reducir los desperdicios de obra y aumentar la productividad en los proyectos viales de la región. Llegando a la conclusión que la producción de la guía práctica basada en la metodología Lean Construction se transformara en una guía de ruta para los futuros contratistas y/o entidades que busquen mejorar las condiciones de Transitabilidad de acuerdo a lo estipulado en la Norma del INVIAS, dando cumplimiento a los requerimientos técnicos necesarios para las obras en vías terciarias

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Callapiña (2024) tesis denominando “Pavimentación Integral De La Avenida La Paz Y Vías Transversales De Las Apvs. Dignidad Nacional Y San Antonio Del Distrito De Santiago – Provincia De Cusco – Departamento Cusco” tuvo como objetivo mejorar las condiciones de Transitabilidad vehicular, peatonal y de saneamiento básico para favorecer la calidad de vida. El proyecto concluye que la infraestructura vial se realizará con pavimento rígido, compuesto por una subbase de 20 cm y una losa de concreto de 15 cm con una resistencia de  $f'c=280$  kg-f/cm<sup>2</sup>. En cuanto a la infraestructura peatonal, se utilizarán veredas y escalinatas construidas con losa de concreto simple de  $f'c=175$  kg-f/cm<sup>2</sup> y una subbase empedrada. El estudio de tráfico empleó el método AASHTO para calcular los ESALS (Ejes Equivalentes de Carga).

Huari (2024) trabajo de investigación “Movilidad Urbana En Bicicleta En La Ciudad De Cusco, 2020-2023” Con esta investigación de carácter descriptiva busca Identificar el grado de preocupación de la población en torno a la movilidad urbana en bicicleta y el espacio público en la ciudad de Cusco,

2020-2023. Donde concluyeron que, El 72,2% de los encuestados consideraba a la bicicleta como un medio de transporte más saludable, y un 38,1% la señala como un medio de transporte que no contamina, por tanto, es sostenible y amigable con el medio ambiente. Por otro lado, 37.3% la percibe como mala. Esta percepción negativa por parte de los encuestados indica serias deficiencias en la infraestructura ciclo vial. Para el 70% de los encuestados, la presencia de ciclovías es importante, siendo las mejor valoradas y que mejor cumplen las normas las ciclovías de la Av. La Cultura y Av. Velasco Astete. Por otra parte, las ciclovías no se encuentran mayormente interconectadas bajo un concepto de red y tampoco tienen una vocación de integración con el sistema de transporte masivo.

(Soto Aira, 2021) Trabajo De Suficiencia Profesional - Aplicación De Lean Construction En La Construcción De La Defensa Ribereña: 'Creación De Muro De Defensa Ribereña Del Margen Izquierdo Del Rio Huaycoloro, Sector Asociación Agropecuaria Harás El Huayco, Chosica, Lurigancho' Código Snip N°228369. tuvo como propósito evaluar cómo la aplicación de la técnica de Lean Construction influye en la productividad durante la construcción de la defensa ribereña. La investigación concluyó que la metodología de Lean Construction ejerce un impacto positivo, ya que permite identificar y corregir errores, evitando que se repitan. Además, se logró una mejora continua que optimizó el tiempo de uso de las horas hombre y las horas máquina durante la construcción del muro de defensa, contribuyendo a la eficiencia y efectividad del proyecto.

(Vasquez, 2023) "Implementación De La Metodología BIM En Un Proyecto De Mejoramiento Vial, Para La Optimización Del Cronograma En La Construcción", se enfocó en la implementación de BIM durante la fase de realización de un propósito de mejoramiento vial. Este trabajo, de carácter aplicativo y correlacional con un enfoque cuantitativo, evidenció una correlación positiva muy alta entre la implementación de BIM y la optimización del cronograma de construcción, respaldada por un alto coeficiente de correlación. Los resultados demostraron que la aplicación de BIM reduce significativamente los errores que se encuentren a tiempo y además mejora

el rendimiento mediante la colaboración integral, acelera los procesos y permite que los ajustes y modificaciones se realicen de manera inmediata, optimizando así la gestión del proyecto.

### **2.1.3 Justificación cualitativa**

El río Cachimayo que nace en la APV. Kary Grande haciendo un recorrido de 3.4 km a lo largo del distrito de San Sebastián finalizando en el encuentro con el río Huatanay, dando evidencias de que a riberas de dicho río se encuentran viviendas familiares y multifamiliares, hostales, tiendas, talleres, instituciones educativas, públicas y privadas, canchas deportivas, avenidas, pasajes, parques infantiles, piscinas, cementerio, entre otras infraestructuras las cuales es necesaria resguardar la salud e integridad de los transeúntes, habitantes y establecimientos ubicados a orillas del río cachimayo, dando así una mejor calidad de vida a las asociaciones, APV y urbanizaciones que se encuentran cercanas al río y a la población cusqueña en general.

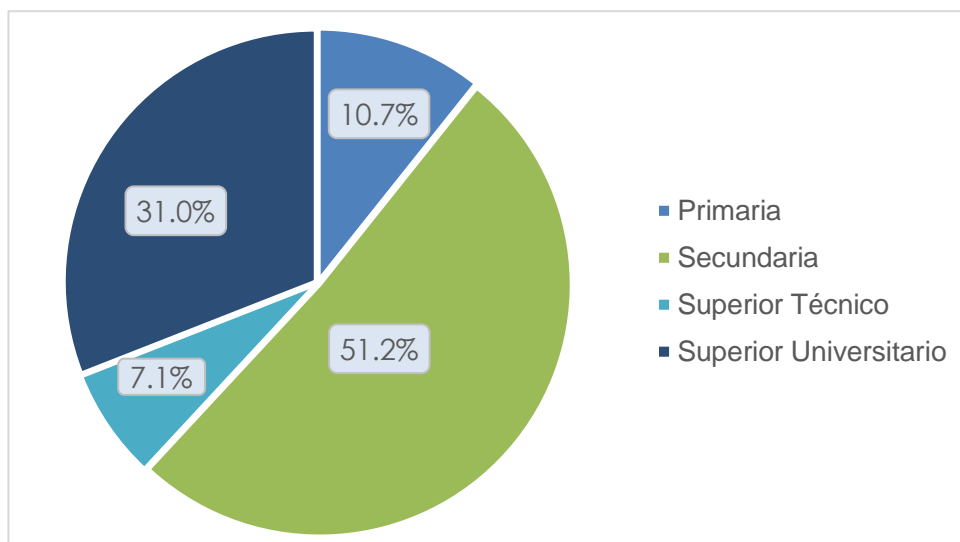
### **2.1.4 Justificación cuantitativa**

En la encuesta realizada a los usuarios cercanos a las orillas del río cachimayo se tuvo resultados, los cuales fueron considerados para encaminar el proyecto, los cuales son:

El 51.2% de los usuarios poseen educación secundaria, el 31.0% universitaria superior, mientras que el resto corresponde a niveles primario y superior técnico, con un 10.7% y 7.1% respectivamente.

**Figura 5**

*Nivel educativo*



*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

La media de ingresos por familia es de 1226.00 soles, con un máximo de 4000 soles y un mínimo de 100 soles.

**Tabla 2**

*Nivel de ingreso en soles*

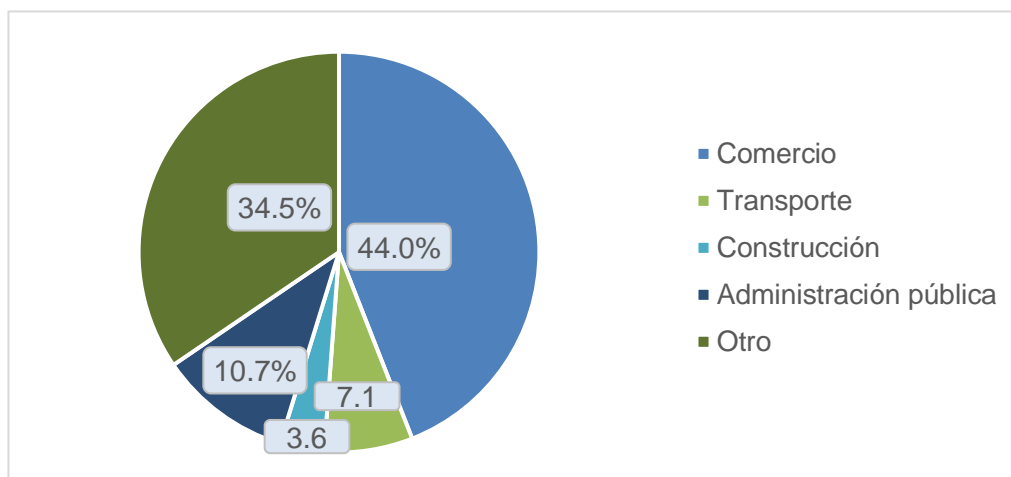
Promedio Ingreso	Max	Min
1226	4000	100

*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

La principal fuente de ingreso económico es el comercio, alcanzando un 44.0%, por otro lado, se tiene que el 34.5% de familias encuestadas tienen como fuente de ingreso las industrias y manufacturas, entre otros, seguidamente se tiene que se dedican a la administración pública, construcción, entre otros

**Figura 6**

*Ingreso económico*



*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

En la encuesta realizada se tuvo un resultado de que por cada núcleo familiar se cuenta con 4 integrantes en promedio.

**Tabla 3**

*Promedio Integrantes por Familia*

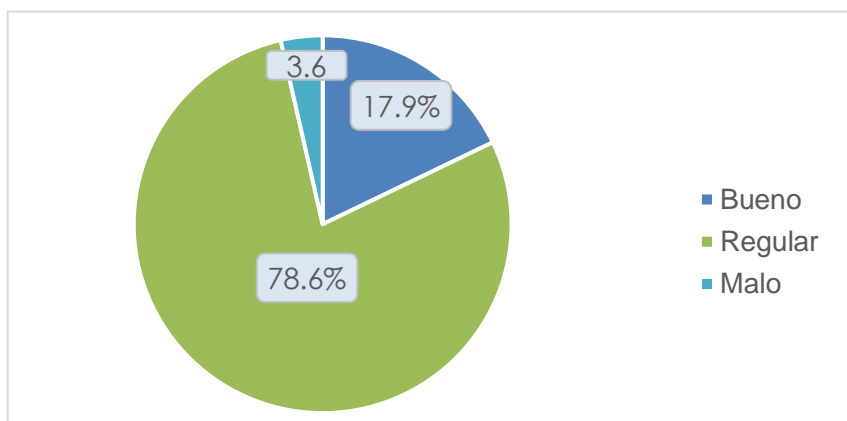
<b>Promedio miembros por familia</b>
4

*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

Se tuvo resultados del estado de conservación de las viviendas las cuales un 78.6% se encuentra en estado **regular** mientras que un 17.9% en **buen** estado y 3.6% en estado deteriorado o **malo**

**Figura 7**

*Estado Constructivo de la Vivienda*

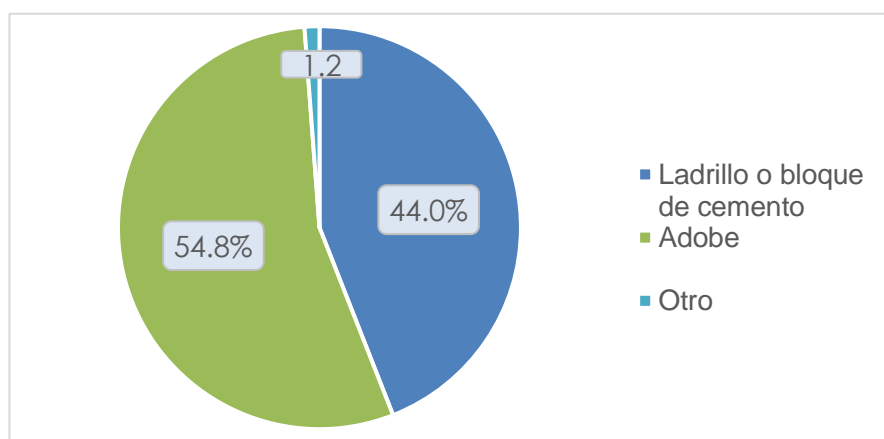


*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

Se evidencio que el material de construcción de las viviendas aledañas al rio cachimayo predominan el ladrillo o bloquer con un total de 54.8%, mientras que 44.05% de viviendas está constituido por adobe, seguido por un 1.2% que está construido por otros materiales.

**Figura 8**

*Material de Construcción de las Viviendas*

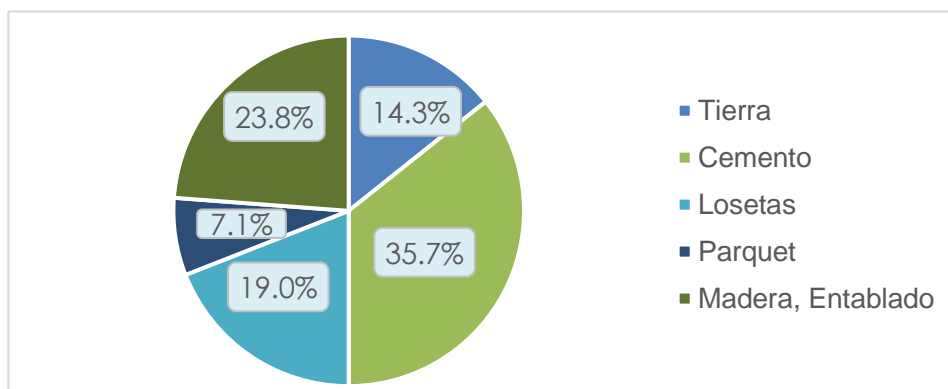


*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

El cemento es el principal material de construcción en los pisos, el 35.7% de las viviendas lo utilizan, el 23.8% son de madera o entablado, el 19% son losetas, el 14.3% son tierra y el 7.1% son parquet.

**Figura 9**

*Material predominante en los pisos*

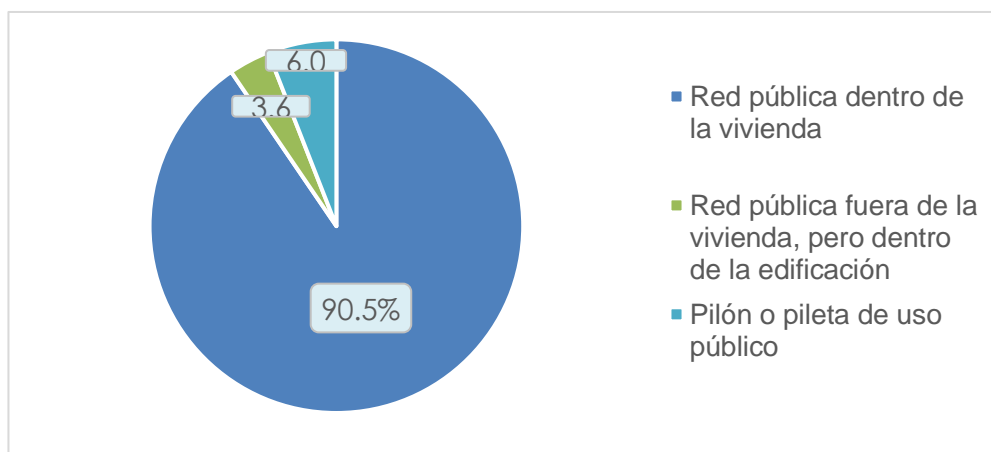


*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

La provisión de agua para la vivienda se realiza principalmente a través de la red pública interna (90.5%), un pilón o fuente de uso público (6%) y una red pública fuera de la vivienda, pero dentro del inmueble (3.6%).

**Figura 10**

*Abastecimiento de agua en la vivienda*

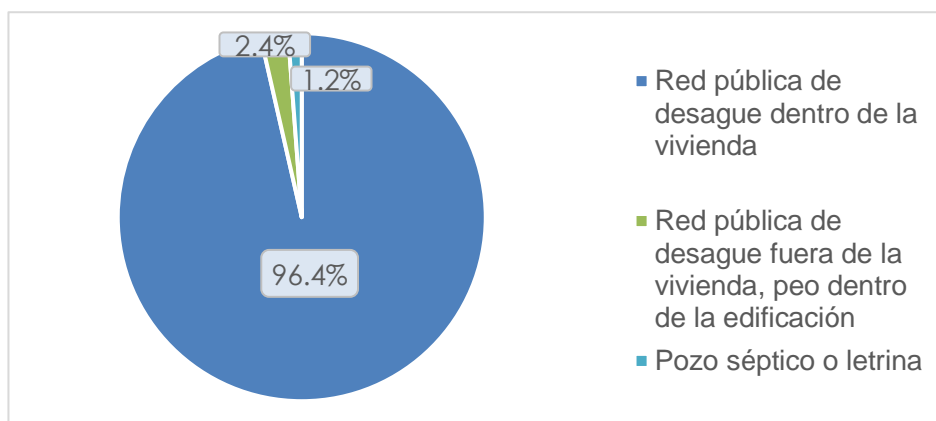


*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

El 96.4% de las viviendas cuentan con una red pública de drenaje interna, el 2.4% tiene una red pública de drenaje fuera de la vivienda, pero dentro del inmueble, y el 1.2% cuenta con un pozo séptico o letrina.

**Figura 11**

*Servicio Higiénico en la Vivienda*

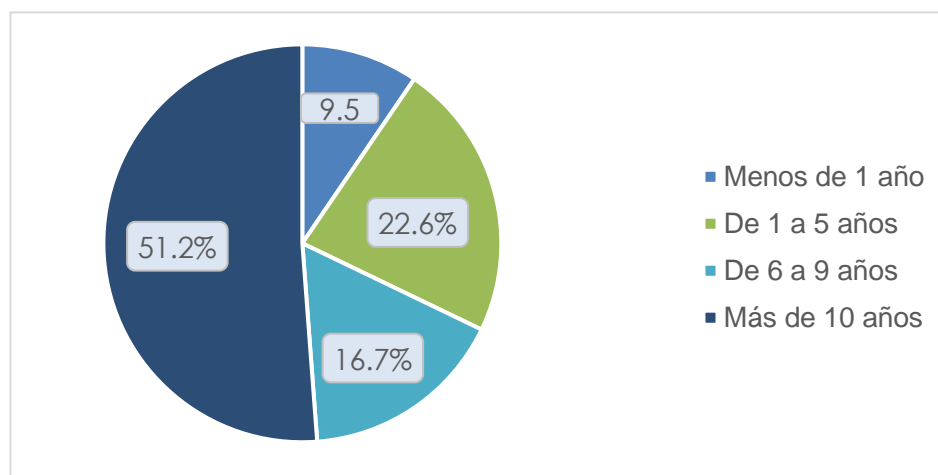


*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

En términos de edad, el 51.2% de los usuarios llevan más de 10 años residiendo en el distrito de San Sebastián, el 22.6% de 1 a 5 años, el 16.7% de 6 a 9 años y el 9.5% menos de 1 año.

**Figura 12**

*Tiempo de Residencia*



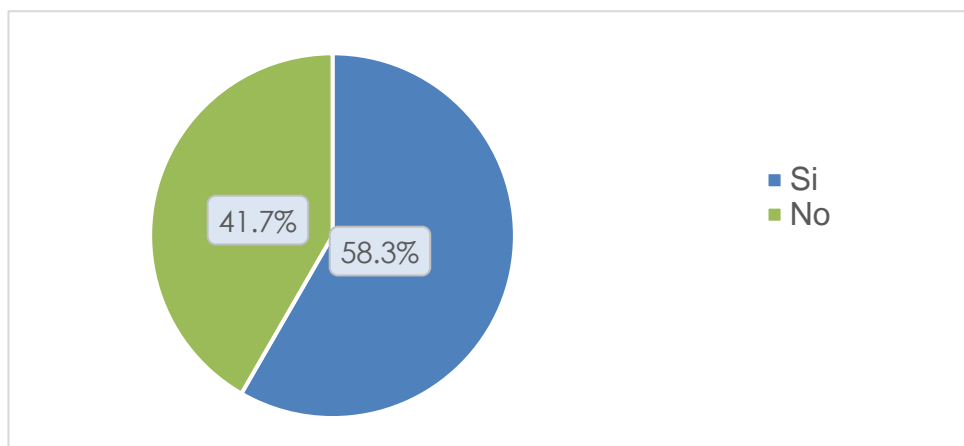
*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

Para esta encuesta se tomó en cuenta las inundaciones causadas por lluvias de las cuales un total de 58.3% de usuarios a sido afectado por inundaciones alguna vez.



**Figura 13**

*Afectación por Inundación*

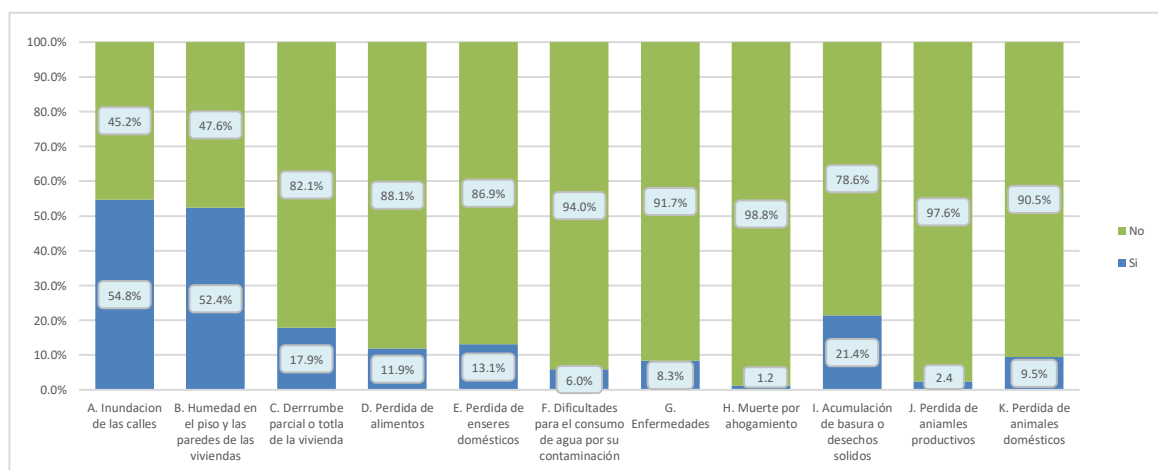


*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

En relación con la naturaleza de la afectación, las más destacadas son las inundaciones en las calles (54.8%), la humedad en los pisos y paredes de las viviendas (52.4%), la acumulación de residuos o residuos sólidos (21.4%), derrumbe parcial o completo de la vivienda (17.9%), la pérdida de artículos domésticos (13.1%), y la pérdida de alimentos (11.9%).

**Figura 14**

*Tipo de Afectaciones por Inundación*



*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

Los costos asociados a una inundación en el sector residencial se centran principalmente en la reparación de viviendas (45.6%), cuidado de enfermedades (21.1%), compra y/o restauración de artículos (20.3%) y atención de emergencias (12.9%). En conclusión, en el sector residencial se incurre en promedio en 2,652.86 soles. En el sector industrial, los ingresos promedio ascenderían a 12, 437.50 soles. Este sector se compone principalmente de talleres de mecánica, metal mecánico y otros situados en las orillas del río Cachimayo. En el sector comercial, se registrarían en promedio 1,170.00 soles, siendo este sector principalmente formado por tiendas de productos de alimentación al por menor.

**Tabla 4**

*Gastos Incurridos Después de una Inundación en Soles*

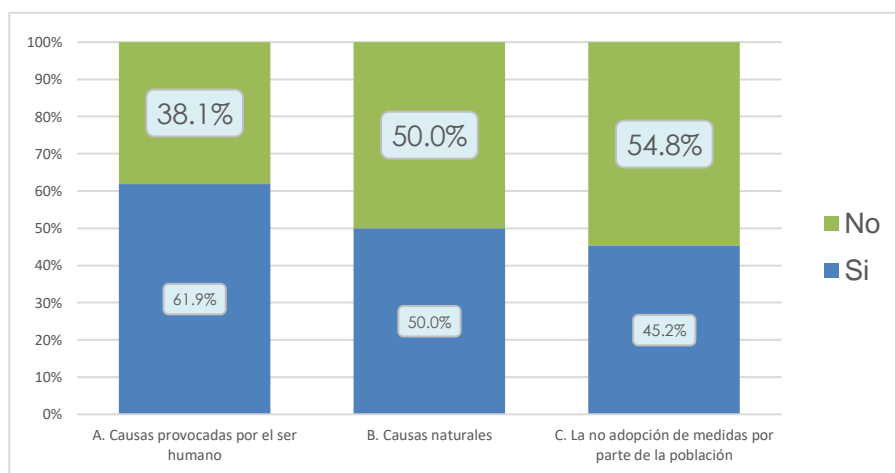
	Promedio	Porcentaje	Max	in
<b>Sector residencial</b>				
A.Reparación de vivienda	1210.89	45.6%	10000	00
B. Adquisición y/o reparación de enseres	539.47	20.3%	2000	00
Atención de emergencia (lo que implica el desembalse y la limpieza de las instalaciones)	342.50	12.9%	1500	00
D. Atención de enfermedades	560.00	21.1%	1400	20
Total, sector residencial	2652.86	100%		
<b>Sector industrial</b>				
A. Adquisición y/o Reparación de equipos e instalaciones, así como el deterioro o pérdida de insumos y productos terminados o en proceso.	12437.50	100%	25000	000
<b>Sector comercial</b>				
A. Adquisición y/o reparación de equipos e instalaciones y productos en comercios	1170.00	100%	2000	50

*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

En relación a las causas de las inundaciones, los usuarios atribuyen a la falta de acciones por parte de la población (54.8%), factores naturales (50%) y factores causados por el ser humano (38.1%).

**Figura 15**

*Causas que Incidencias en las Inundaciones*

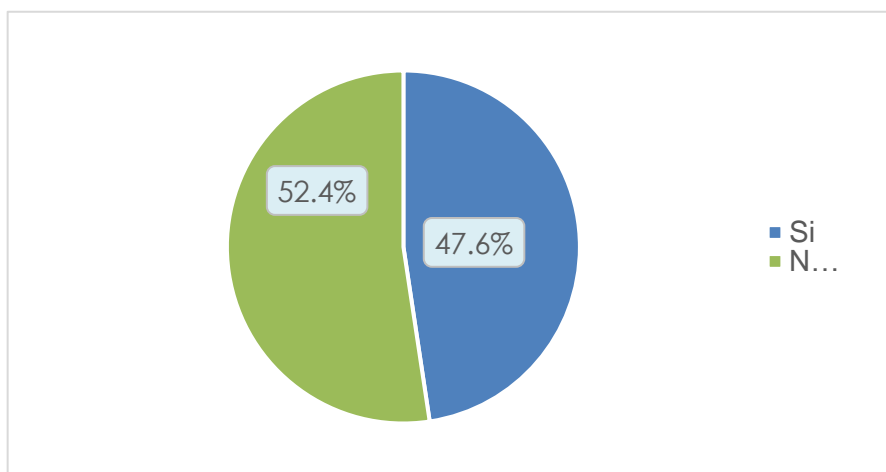


*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

El 52.4% de los usuarios afirman conocer las zonas circundantes a la zona urbana, este conocimiento es empírico, los usuarios no han sido notificados por entidades relacionadas con el problema.

**Figura 16**

*Conocimiento de Áreas que se Inundan en el Área Urbana*

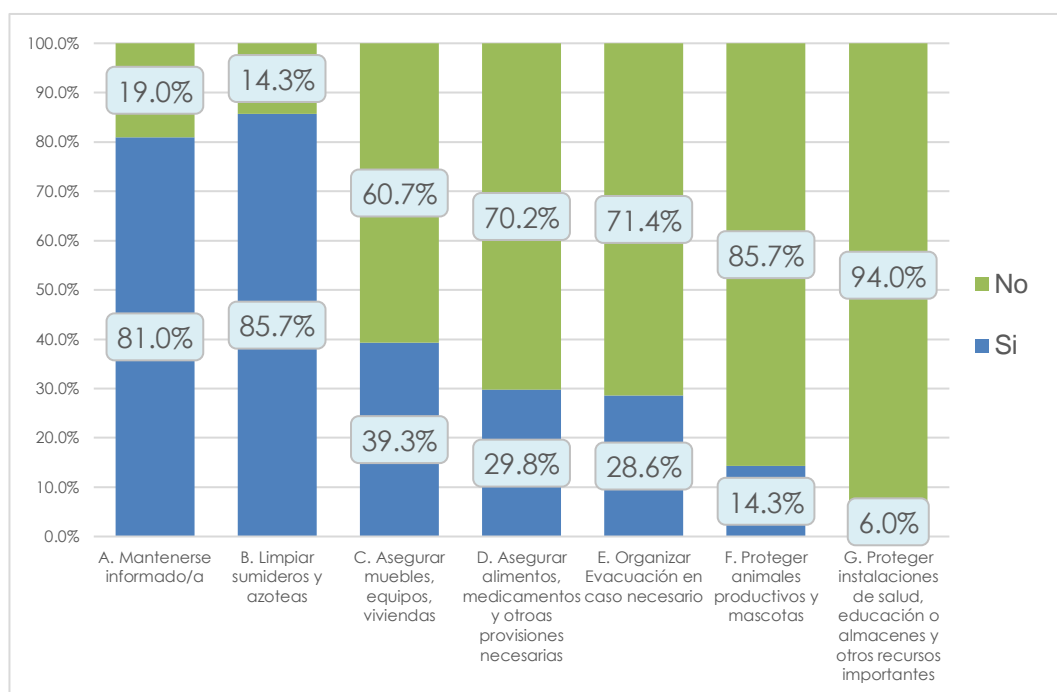


*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

En relación con las acciones a tomar para lidiar con posibles inundaciones, los usuarios indican que las acciones primordiales a implementar son la limpieza de los sumideros y azoteas (85.7%) y mantenerse al tanto (81.0%)

**Figura 17**

*Medidas Para Enfrentar Posibles Inundaciones*



*Nota.* Encuestas aplicadas a los usuarios. Elaboración propia (2024)

## 2.2 Metodología

### 2.2.1 Método

Un trabajo descriptivo nos da acceso a la posibilidad de especificar las propiedades, características y los perfiles importantes de todo aquel acontecimiento que amerite análisis alguno.

Los trabajos de carácter explicativo son más extensos que un descriptivo, puesto que están dirigidos a responder las causas de los eventos,

sucesos y fenómenos ocurridos. Este tipo de trabajo o investigaciones son muy estructuradas que las demás. (Córtes Córtes & Iglesias Leon, 2004)

### **2.2.2 Tipo de investigación**

Considerado no experimental puesto que este trabajo trata de eventos que ya sucedieron o se dieron en un lugar o espacio determinado, señalando que estos sucesos fueron sin la manipulación o intervención del interesado y/o investigador, en la mayoría de veces tiene una visión pasada conocido también como posterioridad a los hechos. (Córtes Córtes & Iglesias Leon, 2019)

Un trabajo o investigación no experimental es cuando no se opera libremente las variables, más al contrario solo se observa los fenómenos tal y como se encuentran en la actualidad, para luego realizar un análisis según requiera la investigación. Por otro lado, se concluye que un estudio que carácter no experimental no se elabora situación alguna, sino que se observa situaciones ya existentes. (Córtes Córtes & Iglesias Leon, 2019)

### **2.2.3 Diseño de la investigación**

Los trabajos que tengan un diseño hipotético deductivo son aquellos que tratan en emitir unas supuestas soluciones a alguna dificultad planteada y en verificar que los datos disponibles o existentes tienen concordancia. (Córtes Córtes & Iglesias Leon, 2019)

### **2.2.4 Nivel de investigación**

Un trabajo que contemple investigación aplicada trata estrictamente en base a los resultados de la investigación básica, pura, pues está orientada a resolver problemas que se presenten en un espacio o lugar determinado sin importar categoría, rango, sociedad o especialidad, entre otros. Por otro lado se llama aplicada puesto que se relacionan básicamente en los resultados de la investigación o trabajo realizado. ( Ñaupas Paitán, Valdivia Dueñas, Palacios Vilela, & Romero Delgado, 2020)

### **2.2.5 Marco normativo**

- Constitución política del estado peruano
- Ley del presupuesto del sector publico para el año fiscal 2020
- Ley orgánica de gobiernos regionales ley 27867
- Ley orgánica de municipalidades ley n° 279772
- Decreto legislativo 1252 que crea el sistema administrativo de programación multianual y gestión de inversiones
- Directiva N° 001-2019-EF/63.01 Directiva General del Sistema Nacional de programación multianual y gestión de inversiones
- Ley orgánica del sistema nacional de control de la contraloría general de la república – ley n° 27785.
- Directiva n° 001-2019-EF/63.01, Directiva general del sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones aprobadas con resolución directoral n° 001-2019-EF/63.01.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud, y sus modificatorias.
- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado, y sus modificatorias.
- Ley N° 29414, Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud.
- Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Decreto de Urgencia N° 026-2020, Decreto de Urgencia que establece diversas medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del Coronavirus (COVID-19) en el Territorio Nacional.
- Decreto Supremo N° 011-2019-TR, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción.
- Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA, que aprueba los “Protocolos de exámenes médico ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad”.

## **2.2.6 Herramientas, técnicas e instrumentos**

### **2.2.6.1 Herramientas**

Durante la ejecución de obra se tuvo el armado y construcción de varios cuerpos, muchos de estos fueron de madera, concreto, acero, pvc, instalaciones eléctricas, entre otros las cuales, Dentro de las herramientas manuales utilizadas por el equipo de producción obrera fueron: flexómetro, destornillador, martillo, tijeras eléctricas, pinzas de electricista, taladro, alicate, llaves para tornillos, serrucho, espátulas, extensión eléctrica, cúter, brochas, tornillos y clavos, planchas llanas, planchas dentadas, pala, carretilla, pico, nivel de gota, cincel plana, cincel con punta, tortol, tiralíneas, pistola de silicona o calafateo, esmeril, escuadras, reglas metálicas, entre otros.

Por otro lado, se hizo uso de equipos livianos como: mezcladoras, rotomartillos, apisonadoras, generadores eléctricos, vibrador de concreto, motobomba, soldadora eléctrica, cortadora abrasiva, entre otros.

Por el lado del cuerpo técnico se hizo uso de: computadoras portátiles, flexómetro, mira topográfica, estación total, dron, trípodes, radios topográficos y software específicos para cada especialidad tales como: AutoCAD, civil 3D, costos y presupuestos S10, Delphin spress, Revit, MS project, PowerCost, Matrix 24, Excel, Word, entre otros.

### **2.2.6.2 Técnicas**

- Se realizó la técnica constructiva de concreto armado para estructuras como muros de contención, puentes peatonales, puentes vehiculares, losas carrozables, cimentaciones, buzones, canaletas, entre otros, los cuales, para esta técnica se emplea la combinación de concreto y acero para así tener una estructura que soporte sismos y otras fuerzas que dañen la estructura.
- Se empleó la técnica de extracción de diamantina lo que es la extracción de muestra cilíndrica de una estructura de concreto (armado

o simple) ya existente, a través de un equipo mecánico especializado para este tipo de trabajos, esta muestra extraída será llevada a un laboratorio donde será sometido a una carga axial de compresión hasta que se observe una falla de la muestra de concreto

- Para este proyecto también se hizo uso de la técnica de esclerometría a través del esclerómetro que permitió estar al tanto de la resistencia a la fuerza de compresión de estructuras de concreto existentes
- Para los vaciados “insitu” se realizó la elaboración de briquetas y/o testigos de concreto para posteriormente ser llevada al laboratorio donde será sometido a una carga axial de compresión hasta que se observe la falla de la muestra de concreto
- Por otro lado, se empleó la técnica de concreto ciclópeo que fue destinada a muros de contención menores a 3 metros de altura, esta técnica es proporcionada por un mortero o mezcla de concreto y piedra grande.

### **2.2.6.3 Instrumentos**

- **METODOLOGÍA DE LEAN CONTRUCTION**

El proyecto culmino con éxito, teniendo en cuenta la eficiencia y eficacia con la que se hizo la implementación de la metodología Lean Construcción, que permitió identificar y reducir adecuadamente los desperdicios producidos en obra, esta implementación nos permitió mejorar en todos los procesos que conllevo el proyecto haciendo que mejore la productividad, reducción de costos, optimización de tiempo y aumento de calidad. Dentro de las cuales se encuentran los siguientes análisis:

1. Sobre – producción: durante la fase de implementación del proyecto se lanzó el requerimiento de material granular de préstamo (lastre) y distintos agregados las cuales fueron atendidos en un tiempo breve, generando un almacenamiento innecesario, así como también ocupó un espacio en el sitio de construcción.



2. Esperas: durante la ejecución de trabajos del sistema de evacuación de aguas pluviales correspondiente a la partida 03.01 sumideros y sub partida 03.02.10 rejilla metálica para sumideros, se tuvo una espera en cuanto a la entrega de materiales como pinturas, electrodos, platinas, discos, entre otros materiales competentes a fabricación de sumideros, esto a causa que en el área de abastecimientos no hubo participantes para proveedor de dichos materiales.
3. Transporte: al tener el material granular (lastre) y agregados almacenados en un solo punto, tuvieron que ser trasladados con el personal disponible afectando el avance programado en los distintos puntos de trabajo. Por otro lado, se tuvo que realizar la programación de maquinaria para realizar el traslado de agregados, afectando así en las horas maquina y consumo de combustible no estimado.
4. Sobre procesamiento: movimiento de horas maquina y/o horas hombre innecesarias al proyecto puesto que luego de ser ejecutado alguna actividad esta, estará paralizada o/y almacenada.
5. Inventario: Contaminación y/o deterioro del material granular de préstamo (lastre) y agregados al estar almacenado en un solo punto y estar expuesto a la intemperie por un tiempo prolongado
6. Movimientos: En caso de este proyecto se realizó traslado de barandas metálicas aun faltando el pintado con pintura zincromato, causando así, un movimiento innecesario, que conlleva a un traslado extra de maquinarias, equipos, materiales, herramientas y personal para finalmente pintar dichas barandas.
7. Defectos de trabajo: se pudo evidenciar que hubo trabajos de concreto con acabados imperfectos, lo cual, se tuvo que realizar trabajos extra como solaqueo y tarrajeo. Por otro lado, se tuvo que repintar algunos tramos de barandas metálicas y esto afectando a la ruta crítica del proyecto.

- **METODOLOGÍA BIM**

El presente trabajo demostró ser un éxito puesto que durante la ejecución del proyecto se implementaron algunas metodologías de construcción tales como Building Information Modeling (BIM), es de conocimiento que la metodología BIM es aplicable a obras de edificaciones, sin embargo, para el presente proyecto se tuvo que elaborar un plan de implementación de BIM, es así que se tuvo los siguientes resultados.

1. **LEVANTAMIENTO DE CONDICIONES EXISTENTES**

Este proceso consta de realizar una apreciación del estado actual en la que se encuentra un proyecto tanto física y digitalmente para contrastar la compatibilidad, esta medición se realiza con distintas herramientas ya sea manuales y/o digitales

En el año 2023 se tuvo el cambio de gestión en las municipalidades distritales así como los equipos técnicos de ejecución de obras, las cuales, la obra en que participó el bachiller se encontró a medio ejecutar por lo que en ese momento se tuvieron que realizar trabajos de levantamiento topográfico para analizar las condiciones actuales en las que se encontraba la obra, esto con el fin de corroborar el avance físico en obra con el reporte presentado a la municipalidad.

2. **ANALISIS DEL ENTORNO FISICO**

En este punto nos permite analizar las posibles incongruencias que existe entre el avance físico y los reportes presentados. En caso de este proyecto, una vez terminada el levantamiento topográfico se evidencio que hubo incompatibilidades en el avance físico con respecto al avance digital reportado. viendo que existía estructuras de concreto, metálicas, áreas verdes, instalaciones eléctricas reportadas como ejecutadas al 100% sin embargo físicamente fue evidente la falta de ejecución tal y como indicaba el expediente técnico.

### 3. DISEÑO DE ESPECIALIDADES

El diseño de las especialidades permite la mejora visual de en cuanto a diseños técnicos de aquellos componentes y/o estructuras por ejecutar, tal cual fue evidenciado en este proyecto, las cuales, en coordinación del nuevo equipo técnico se tuvo que realizar los diseños de las estructuras de los componentes que faltaban ejecutar.

### 4. ELABORACION DE DOCUMENTOS

Con el fin de tener todos los datos actualizados de aquellas especialidades o componentes faltantes por ejecutar se realiza la elaboración técnica de planos, estudios, modificaciones y actualizaciones del expediente técnico para así evitar incompatibilidades física y digitalmente

### 5. VISUALIZACION 3D

Para este proyecto se tuvo seleccionar estructuras las cuales se pudieran visualizar de manera tridimensional, así como puentes peatonales, puentes vehiculares, barandas metálicas, muros de contención, entre otras, por otro lado, teniendo en cuenta que este proyecto fue lineal (losas carrozables, ciclovías, veredas, sardineles, martillos, entre otros), no se hizo el modelamiento tridimensional haciendo un proceso constructivo a base de los datos topográficos.

### 6. COORDINACION DE LA INFORMACION

Para que este proyecto se retomara su ejecución se tuvo que emplear bitrix 24 el cual todos los colaboradores del equipo técnico tuvieron acceso en tiempo real y verificar si existe algún cambio para plasmarlo en capo, este punto permitió tener una mayor comunicación y coordinación puesto que todos los colaboradores cuentan con la misma información evitando errores en el trabajo.

## 7. ESTIMACION DE CANTIDADES Y COSTOS

Puesto que se realizaron modificaciones y actualizaciones al expediente técnico se vio necesario ajustar las cantidades y costos para poder ejecutar el proyecto sin inconvenientes, esto se pudo realizar gracias a la metodología BIM, con los pasos ya mencionados. Esta estimación de cantidades y costos fue elaborada con los softwares especializados para este trabajo tales como: costos y presupuestos S10, Revit, Excel, power cost, entre otros.

## 8. ANALISIS DE LA CAPACIDAD CONSTRUCTIVA

Antes de reiniciar los trabajos en el proyecto se evaluó la viabilidad de este proyecto teniendo en cuenta todos recursos disponibles tales como: mano de obra, maquinarias, materiales, accesibilidad, por otro lado, se contó con los métodos a trabajar tales como bim y lean construction para posteriormente dar inicio al proyecto.

## 9. ANALISIS DE OTRAS INGENIERIAS Y ESPECIALIDADES

Para este proyecto se contó con un ingeniero civil residente de obra general que se encargó de ejecutar la parte civil, así mismo se conto con un ingeniero electricista residente del componente eléctrico, por otro lado, se tuvo la presencia de un ingeniero de seguridad encargada de resguardar la integridad de todos los colaboradores de este proyecto. Sin embargo, fue evidente la ausencia de un especialista ambiental dado que en el expediente técnico se contaba el componente ambiental las cuales tenia el colocado de cepellones de kikuyo, plantas ornamentales, plantas arbustivas y plantas forestales, así mismo se realizaron trabajos de intervención con tierra negra, tierra agrícola y abono, por tanto, fue necesario contar con un especialista ambiental o profesionales a fines.

## 10. DETERMINACION E INCOMPATIBILIDADES

Una vez terminada todos los procesos anteriores con algunos de los softwares que contempla la metodología BIM verificamos la efectividad

que tuvo con respecto a las incompatibilidades de se registraron en este proyecto tanto física como digitalmente.

## 11. PLANIFICACION DE LA FASE DE EJECUCION

Para esta etapa, post reinicio de obra, se tuvo que realizar un replanteo respecto al tiempo, plazo o fases de ejecución para lo cual fue crucial el empleo de softwars como MsProject que nos ayudó a planificar las actividades según las partidas del expediente técnico, por otro lado se empleó Bitrix 24 que nos ayudó a designar tareas específicas a cada uno de los colaboradores de este proyecto y reprogramar trabajos por motivos externos o ajenos al proyecto, señalar que cada integrantes del equipo técnico tuvo la información actualizada en cuanto se realizaba modificación alguna.

## 12. DISEÑO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA EJECUCION

Todas las partidas o actividades figuradas (existentes, agregadas y modificadas) en el expediente técnico cuentan con un proceso constructivo por la cual debe ser ejecutada, con fin de garantizar su calidad y eficiencia. Tal como se tiene los siguientes ejemplos pertenecientes al componente n°2 servicios públicos:

### **02.04.02 VEREDAS**

#### **02.04.02.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**

#### **02.04.02.02 EXCAVACION MANUAL PARA VEREDAS**

- **DESCRIPCIÓN GENERAL**

Ten en cuenta la excavación manual y en suelo seco, utilizando instrumentos manuales de acuerdo a los niveles especificados en los planos. Todo elemento obtenido deberá ser removido de la pieza.

- **METODO DE EJECUCION**

El incremento de las explanaciones contemplará la estructuración y preservación de los jardines, siguiendo las directrices de la inspección. El material resultante de estas excavaciones será utilizado para la construcción o ampliación de terraplenes. El excedente o material que no sea apto deberá ser retirado en contenedores o llevado al lugar que designe el supervisor.

Se define como material suelto, aquel que para su eliminación no requiere la utilización de explosivos ni martillos neumáticos, pudiendo ser excavado de manera manual.

Se llevarán a cabo labores de excavación con el objetivo de conseguir la sección transversal especificada en los planos o la que el supervisor requiera.

- **METODO DE MEDICION**

La medición se efectuará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), conforme a lo indicado en los planos, y deberá contar con la aprobación del Supervisor de la Obra.

#### **02.04.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D=5 KM)**

- **DESCRIPCIÓN GENERAL**

Esta partida tiene como propósito retirar los materiales sobrantes y excedentes generados en las diversas actividades de construcción, completando de manera detallada los movimientos de tierra. Se pondrá especial atención a la realización de estos trabajos en zonas urbanas, evitando que los excedentes causen interrupciones innecesarias al tránsito peatonal o vehicular y minimizando las molestias derivadas del polvo durante las labores de eliminación, carga y transporte. El destino final de los materiales sobrantes se establecerá según las condiciones y exigencias municipales.

- **METODO DE EJECUCION**

Se llevará el material sobrante a través de los volquetes y el cargador frontal, hasta un punto asignado por la Municipalidad para reducir las molestias tanto para los peatones como para los vehículos que utilizan las vías.

Los residuos provenientes de las demoliciones y que no serán empleados, se acumularán en zonas determinadas para posteriormente ser llevados a los vertederos municipales. El rango medio de transporte tomado en cuenta es de 4km.

- **METODO DE MEDICION**

La evaluación de la remoción de desmonte y/o material sobrante se llevará a cabo por metro cúbico (m<sup>3</sup>), calculado en el lugar de procedencia anteriormente antes de comenzar.

## **2.3 Desarrollo**

### **2.3.1 Problemática de la organización**

Una de las dificultades a las que se han visto sometidas las comunidades asentadas en las riberas del río Cachimayo en ambas márgenes, son los peligros de inundación y erosión del cauce debido a sucesos extremos (altos caudales) durante las temporadas de lluvias; como los acontecidos en 2010 que impactaron a los residentes, infraestructura, servicios y actividades económicas. Por lo tanto, tanto el gobierno local como los habitantes han venido implementando infraestructuras para salvaguardar la integridad de los ciudadanos aledaños al río cachimayo.

El área de intervención está completamente ubicada en un área urbana y dispone de infraestructura de protección ribereña, sanitaria, eléctrica, telefónica, de movilidad vehicular y peatonal, y se ha llevado a cabo la siguiente evaluación:

➤ INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO

- **Sistema de suministro de agua potable**

Algunas redes de abastecimiento de agua potable atraviesan el río Cachimayo, las tuberías de estas redes son antiguas y están visibles

**Figura 18**

*Suministro de agua potable*



*Nota.* Visita a campo (post ejecución de obra)

- **Sistema de drenaje**

La gestión y tratamiento de las aguas residuales es insuficiente, algunos residentes arrojan sus aguas residuales directamente al río, lo que provoca contaminación y amenaza la salud de los habitantes.

Otro elemento de contaminación vinculado al agua es la acumulación de desechos sólidos y el desmonte de edificaciones en el curso y orilla de los ríos Huatanay y Cachimayo. Se calcula que los ríos absorben el 30% de la totalidad de los desechos generados en la ciudad.



**Figura 19**

*Sistema de Alcantarillado en el Margen del río Cachimayo*



*Nota.* Visita a campo (post ejecución de obra)

- **Electricidad, infraestructura telefónica**

En las riberas del río Cachimayo se encuentran algunos postes de electricidad que han perdido verticalidad, lo que representa un riesgo tanto para los peatones como para la defensa ribereña, ya que, si el poste se precipita al río, podría provocar un embalse que provoque inundaciones.

**Figura 20**

*Electricidad infraestructura telefónica*



*Nota.* Visita a campo. Elaboración propia (2024)

- **Infraestructura para vestibulares y peatonales**

La infraestructura para vehículos y peatones mal ubicada puede provocar cambios en los niveles de inundación e incluso modificar los patrones de flujo. Estas acciones pueden ser un elemento que intensifique las crecidas y sus consecuencias catastróficas.

La infraestructura para el tránsito vehicular a lo largo del río Cahimayo está incorrectamente ubicada y en estado deficiente, como por ejemplo los puentes están deteriorados debido a la socavación. En particular, el puente Tuyrutupac, con una altura de 1.10 m, resulta insuficiente para el flujo normal de agua, lo que provoca que en avenidas de agua más grandes del río Cachimayo se produzca el desbordamiento del río inundando las viviendas.

### Figura 21

#### *Rajaduras en la infraestructura vial*



*Nota.* Visita a campo. Elaboración propia (2024)

- **Sistema de evacuación de agua pluviales**

El sistema de drenaje de aguas pluviales que desembocan en el río Cachimayo es deficiente, lo que ocasiona inundaciones en ciertas zonas debido a su ausencia. Esto sucede porque el agua se infiltra en las viviendas al no hallar infraestructura que canalice el agua hacia el cauce del río.

## Figura 22

### *Sistema de drenaje existente*



*Nota.* Visita a campo. Elaboración propia (2024)

- **Protección natural**

Uno de los elementos más polémicos del cambio climático es la alteración de los sistemas de lluvia, manifestada en la intensificación y el aumento de las precipitaciones que incrementan los peligros de inundación en varias zonas urbanas de la ciudad. El crecimiento urbano basado en criterios de uso de suelo disperso disminuye de manera irracional las zonas verdes que absorben.

Así pues, la relevancia de la infraestructura verde en la zona urbana reside en su habilidad para prevenir que el agua pluvial ingrese al sistema de drenaje o al río, ya que retiene y conserva agua, replicando los procesos que suceden en el medio ambiente. Sin embargo, también posee otras ventajas secundarias como la mejora en la calidad del aire y la disminución del efecto de "isla de calor".

En las orillas del río Cachimayo, las zonas verdes son limitadas y con escasa vegetación sin tratamiento. En ciertos lugares, se hallan ocupadas por desmonte, materiales, equipos, vehículos y demás, lo que disminuye su habilidad para retener agua, lo que eleva el flujo de agua al río, lo que provoca el peligro de inundación.



## Figura 23

*Área verde existente a orillas del río cachimayo*



*Nota.* Visita a campo. Elaboración propia (2024)

### **2.3.2 Problema principal, realiza la vinculación de las causas con la solución**

La población asentada en las orillas del río cachimayo en ambos lados ha estado enfrentando problemas relacionados con la inundación y la erosión del cauce debido a eventos extremos, como altos caudales durante la temporada de lluvias. Estos problemas se manifestaron en el año 2010, causando daños a los habitantes, la infraestructura, los servicios y las actividades económicas. Como resultado, tanto el gobierno local como los residentes han estado llevando a cabo la construcción de obras de defensa para hacer frente a estos eventos, sin embargo, se considera que estas medidas son insuficientes y están en mal estado o deterioradas.

Con el fin de abordar este problema, la Municipalidad del Distrito de San Sebastián y el Instituto de Agua y Manejo del Medio Ambiente han firmado un acuerdo para la elaboración del proyecto de "Recuperación del servicio de protección contra inundaciones en las riberas del río Cachimayo del distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco". Este proyecto contempla la edificación de infraestructura para la protección de riberas y el control de inundaciones, así como la ejecución y optimización

Estas obras son valoradas y consideradas en la elaboración del proyecto, incluyendo acciones para su mejora; por lo tanto, es esencial tener en cuenta su evaluación minuciosa sobre su condición física y operacional ante los sucesos de flujos de avenidas máximas durante su vida útil. Esto permite obtener un diagnóstico de los problemas y establecer las acciones a implementar.

El procedimiento metodológico de evaluación implicará la recolección de datos secundarios a través del municipio que edificó la obra, acciones subsiguientes de funcionamiento y conservación; la revisión visual de los problemas presentes en la infraestructura mediante el registro de imágenes, datos obtenidos de la población, características de la infraestructura en sus elementos mediante mediciones en el lugar con el uso de levantamiento topográfico, el estudio de los problemas sus causas y efectos, y la identificación de medida para que nos permita plantear soluciones y su respectivo mejoramiento.

### **2.3.3 Objetivos**

- Analizar el estado actual de las construcciones hidráulicas presentes de defensas ribereñas, encauzamientos y otras que afectan las condiciones hidráulicas del cauce del Rio Cachimayo, a lo largo de su tramo desde la Apv. Kary Grande - Confrontación con el río Huatanay, que facilite la implementación de medidas para su optimización.
- Crear un documento técnico debidamente respaldado por investigaciones fundamentales con el objetivo de elaborar una propuesta técnica apropiada que pueda satisfacer la delimitación de la faja marginal en las dos márgenes del río Cachimayo, en el segmento ubicado entre la Apv. Kary Grande y la topación con el río Huatanay.

### **2.3.4 Diseño de la solución**

La propuesta presentada para la gestión del segmento del río Cachimayo que se encuentra entre la APV. Kari Grande y la intersección con el río Huatanay, que se extiende por 3.4 Km. Su propuesta está en consonancia con los parámetros de viabilidad y concepción técnica, tras entrar en mutuo acuerdo, se acordó que el Instituto de manejo de agua y medio ambiente ejecutaría el componente 1 y 5 y la municipalidad distrital de san Sebastián ejecutaría los siguiente componentes: Componente 02: adecuada localización y estado de servicios públicos de agua, desagüe, electricidad y Transitabilidad, Componente 03: Suficiente sistema de evacuación de aguas pluviales y Componente 04: Adecuada protección natural. los cuales se detallan a continuación por componentes:

#### **A. Componente 02: adecuada localización y estado de servicios públicos de agua, desagüe, electricidad y Transitabilidad.**

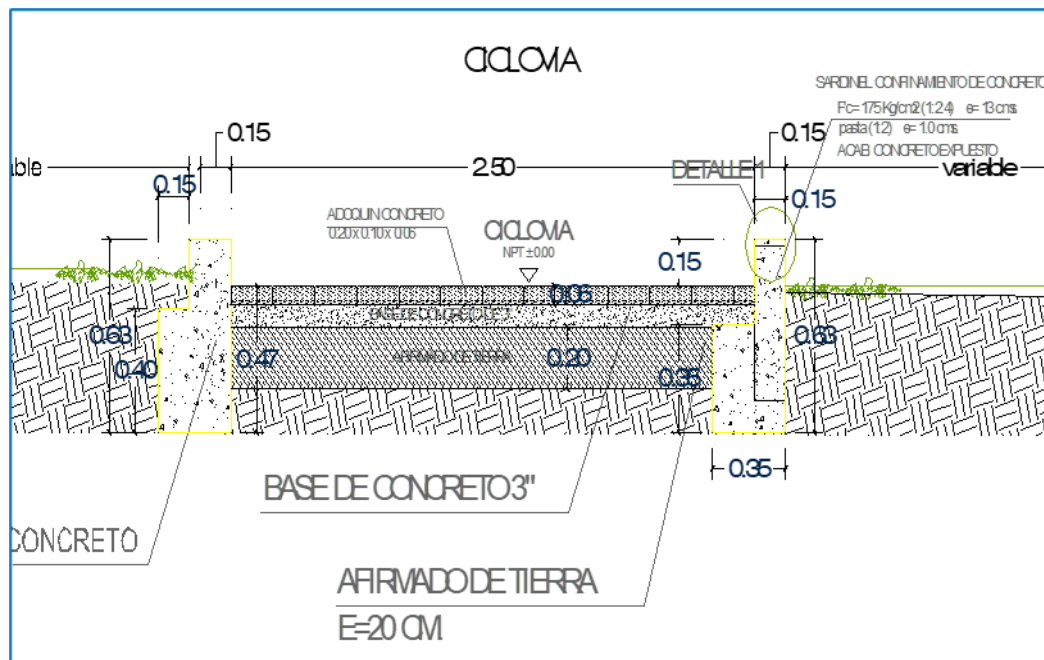
Se refiere a la realización de obras destinadas a mejorar los servicios urbanos complementarios, ya que obstaculizan la ubicación de la canalización del río, como es la renovación de las redes de agua, y en otras situaciones, las aguas negras se vierten al río, o las condiciones de iluminación no proporcionan la seguridad adecuada. De igual manera, se propone el servicio para mejorar la movilidad para peatones y ciclistas, y en algunas situaciones es necesario vincular las rutas de vehículos que atraviesan el cauce del río, por ende:

- Se propone renovar las redes de agua potable utilizando tubería de PVC U p/agua de 90 y 110 mm en 1014.00 m, cada una de ellas con accesorios y válvulas correspondientes.
- Se realizará una renovación de las instalaciones de tubería PVC U-SN2 DE 160, 200 mm que forman parte de la red de drenaje actual. Esta renovación comprende la sustitución de la losa de hormigón que ha sido afectada en 1,014 metros.

- Ubicación de 36 buzones estándar con D=1.20m y una altura media de 1.50 metros. Reemplazo de conexiones de agua y drenaje pre domiciliarias a 70 y 35 respectivamente para las unidades de vivienda, incluye accesorios y tapa de F°F°. Transformación y expansión de las redes de electricidad e iluminación con 18 postes de hormigón de 20/9m.
- La movilidad y Transitabilidad para peatones se potenciarán con la instalación de veredas y ciclovías en 9,899.50 m<sup>2</sup>, que comprende una superficie revestida con adoquines de C° prefabricados tipo bandera. De estos, 5911.00 m<sup>2</sup> son ciclovías de doble sentido con un ancho de 2.50 m. y 240 ml de doble sentido con un ancho de 1.40 m

**Figura 24**

*Detalle de ciclovía*



*Nota.* Propuesta del expediente técnico

## Figura 25

### *Propuesta de detalle de ciclovía*



*Nota.* Propuesta del proyectista

El proyecto contempla el acondicionamiento de zonas de socialización en 1,399.74 m<sup>2</sup>, las cuales se destinan a zonas de descanso y entretenimiento pasivo, así como a un estacionamiento lineal metálico para bicicletas. Los bordes de las veredas y ciclorutas próximas al río margen izquierdo cuentan con una baranda metálica con un tubo de 2" y una altura de 1.00 mt. Dentro de un volumen de 5,330.04 ml.

## Figura 26

### *Detalle de áreas comunes*



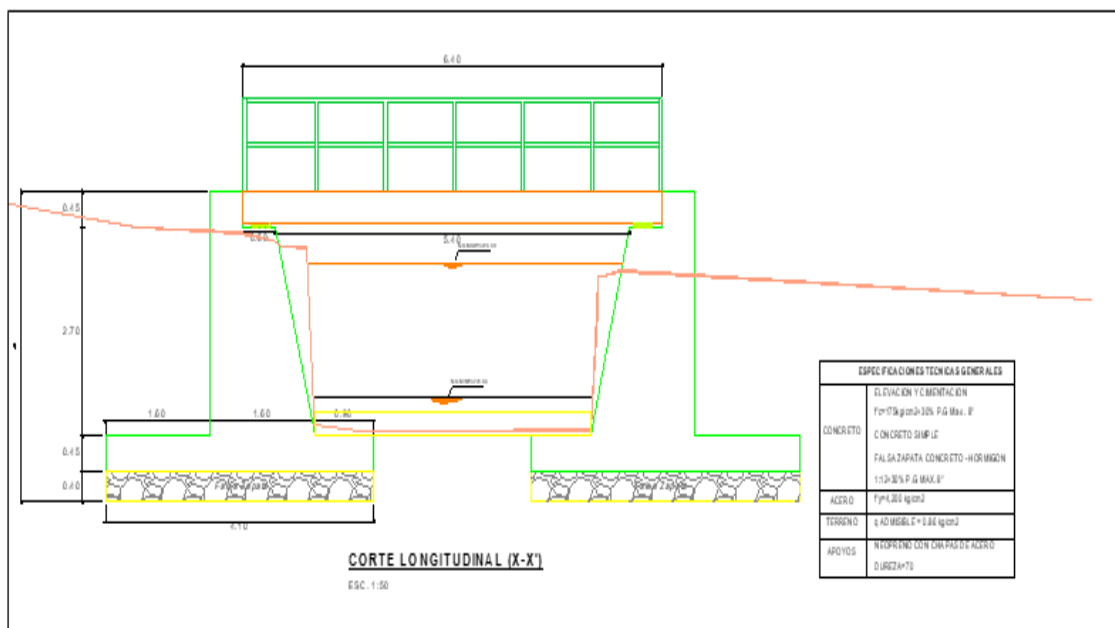
*Nota.* Propuesta del expediente técnico



Los cruces del río con las rutas de vehículos y peatones estarán equipados con 12 puentes peatonales de 4.50 ml de ancho 1.40 y barandillas metálicas a ambos costados, 01 puente (calle Felipe Sicus). Para este propósito, se propone la demolición y edificación de un pontón de tipo viga losa, con una luz libre de 6.40 metros de longitud y 8.40 de anchura, y barandillas laterales.

**Figura 27**

*Detalles de puente*

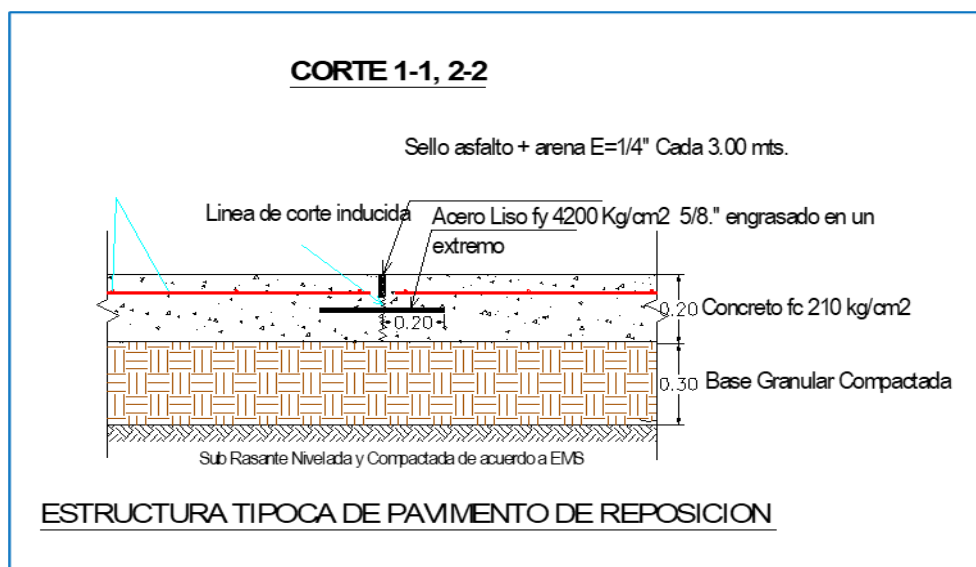


*Nota.* Propuesta del expediente técnico

Se asfaltarán las rutas de acceso al puente y se reforzarán las losas vehiculares de hormigón que fueron afectadas por la renovación de muros en 2018.00 m<sup>2</sup>. Este componente comprende el corte a nivel de sub base, conformación y vaciado con concreto f'c 210 kg/cm.

**Figura 28**

*Estructura del pavimento*



*Nota.* Propuesta del expediente técnico

**Tabla 5**

*Metrados de actividades relevantes*

Item	Descripción	Und.	Metrado
<b>COMP. 02 ADECUADA LOCALIZACION Y ESTADO DE SERVICIOS PUBLICOS</b>			
02	<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>		
02.01	<b>RENOVACION DE LA RED DE AGUA</b>		
02.01.03	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC</b>		
02.01.03.01	TUBERIA PVC - U DE 90mm C-10 U.F.	m	980.00
02.01.03.02	TUBERIA PVC -U DE 110mm C-10 .U.F.	m	980.00
02.02	<b>RENOVACION DE LA RED DE DESAGUE</b>		
02.02.03	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC</b>		
02.02.03.01	Tuberia PVC- U SN2 de160mm incl. Anillo	und	980.00
02.02.03.02	Tuberia PVC- U SN2 de 200mm incl. Anillo	und	980.00
02.02.04	<b>BUZONES DE INSPECCION</b>		
02.02.04.01	REUBICACION DE BUZON STANDAR D= 1.20 M. H=1.50 M.	und	36.00
02.02.06	<b>REPOSICIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>		
02.02.06.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA TUB.PVC 3" A 1/2"	und	70.00
02.04	<b>TRANSITABILIDAD PEATONAL</b>		
02.04.01	<b>SARDINELES</b>		
02.04.01.06	Concreto fc = 175 kgf/cm <sup>2</sup> en sardineles	m <sup>3</sup>	911.59

02.04.02	<b>VEREDAS</b>		
02.04.02.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ADOQUINES DE CONCRETO PREFABRICADOS TIPO BANDERA	M2	9,899.50
02.04.03	<b>SEGURIDAD PEATONAL</b>		
02.04.03.01	BARANDA METALICA c/TUBO F°G° 2"x1.00 m. DE ALTURA	m	5,330.04
02.04.04	<b>SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL</b>		
02.04.04.02	<b>SEÑALIZACION VERTICAL</b>		
02.04.04.02.01	PANEL SEÑAL REGLAMENTARIA	und	140.00
02.04.04.02.02	PANEL SEÑAL INFORMATIVA	und	60.00
02.04.04.02.03	PANEL SEÑAL PREVENTIVA	und	60.00
02.04.04.02.04	INSTALACION DE SEÑALIZACION VERTICAL	und	260.00
02.04.04.03	<b>SEÑALIZACION HORIZONTAL</b>		
02.04.04.03.01	LINEA CONTINUA BLANCA	m	3,339.88
02.04.04.03.02	LINEA CONTINUA AMARILLA	m	1,975.78
02.04.04.03.03	LINEA DISCONTINUA BLANCA	m	2,093.50
02.04.04.03.04	CRUCERO PEATONAL e=0.50m	m2	340.20
02.04.04.03.05	LINEA DE PARE	m2	226.80
02.04.04.03.06	SOLO FLECHA DE FRENTE	m2	59.20
02.04.04.03.07	FLECHA BIDIRECCIONAL (de frente - a la izquierda y a la derecha)	m2	29.76
02.04.04.03.08	FLECHA DE FRENTE Y CON GIRO DERECHA/IZQUIERDA	m2	28.00
02.04.04.03.09	FLECHA SOLO GIRO DERECHA/IZQUIERDA	m2	12.00
02.04.04.03.10	FLECHA SOLO DE FRENTE PARA CICLOVIA	m2	54.50
02.04.04.03.11	SIMBOLO DE BICICLETA PARA CICLOVIA	m2	42.00
02.04.04.03.12	PINTURA EN SARDINELES	m2	2,501.33
02.04.04.04	<b>MOBILIARIO URBANO</b>		
02.04.04.04.01	<b>DADOS DE CONCRETO DE 40X40X40 CM.</b>		
02.04.04.04.01.01	CONCRETO EN DADOS	m3	5.12
02.04.04.04.01.04	BANCAS DE CONCRETO Y MADERA	und	60.00
02.04.04.04.01.05	BOLARDOS DE METAL	und	152.00
02.04.04.04.01.06	ESTACIONAMIENTO METÁLICO PARA BICICLETAS	m	60.00
02.04.04.04.01.07	REJILLA METÁLICA PARA ÁRBOLES (D=0.80 M.)	und	24.00
02.04.04.05	<b>PUENTES PEATONALES DE CONCRETO ARMADO</b>		
02.04.04.05.01	<b>LOSA DE CONCRETO ARMADO</b>		
02.04.04.05.01.03	CONCRETO F'c= 210 Kg/cm2.	m3	21.50
02.04.04.05.02	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
02.04.04.05.02.01	BARANDA TUBO F°G° PASAMANO 2"	m	108.00
02.05	<b>TRANSITABILIDAD VEHICULAR</b>		
02.05.01	<b>PUENTE CARROZABLE (CALLE FELIPE SICUS)</b>	ML	6.40
02.05.03.02	<b>SUPERFICIE DE RODADURA (e=0.20m</b>	M2	2,018.00

Nota. Adaptación del expediente técnico

**Figura 29**

*Renovación de la red de desagüe*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)

**Figura 30**

*Reubicación de buzón Estándar*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)

### **Análisis:**

Las imágenes 29 y 30 constan de las partidas correspondientes a la partida 02.02. RENOVACION DE LA RED DE DESAGUE y 02.02.04.01 REUBICACION DE BUZON STANDAR D= 1.20 M. H=1.50 M. pertenecientes al COMPONENTE 02 ADECUADA LOCALIZACION Y ESTADO DE SERVICIOS PUBLICOS del expediente técnico. Estas partidas fueron ejecutadas en el año 2021, para posteriormente iniciar con los trabajos de concreto, cada uno de estos trabajos fueron ejecutados bajo las especificaciones técnicas del expediente técnico.

### **Figura 31**

*Suministro y colocación de adoquines de concreto*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)



## Figura 32

### *Baranda tubo F°G° Pasamano 2"*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)

### **Análisis:**

Las imágenes 31 y 32 muestra la implementación de adoquinado en la ciclovía perteneciente a la partida 02.04.02.09 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ADOQUINES DE CONCRETO PREFABRICADOS TIPO BANDERA, así mismo se aprecia la instalación y pintado de barandas metálicas fabricados en en obra perteneciente a la partida 02.04.04.05.02.01 BARANDA TUBO F°G° PASAMANO 2" ambos pertenecientes al COMPONENTE 02 ADECUADA LOCALIZACION Y ESTADO DE SERVICIOS PUBLICOS, dichos trabajos se realizaron el año 2023 y 2024, cada uno de estos procesos fue debidamente supervisado por los profesionales del equipo técnico donde el egresado fue participe.

### Figura 33

*Armado de refuerzo de acero*



*Nota. Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)*

### Figura 34

*Vaciado de puente vehicular con concreto*



*Nota. Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)*

## Análisis:

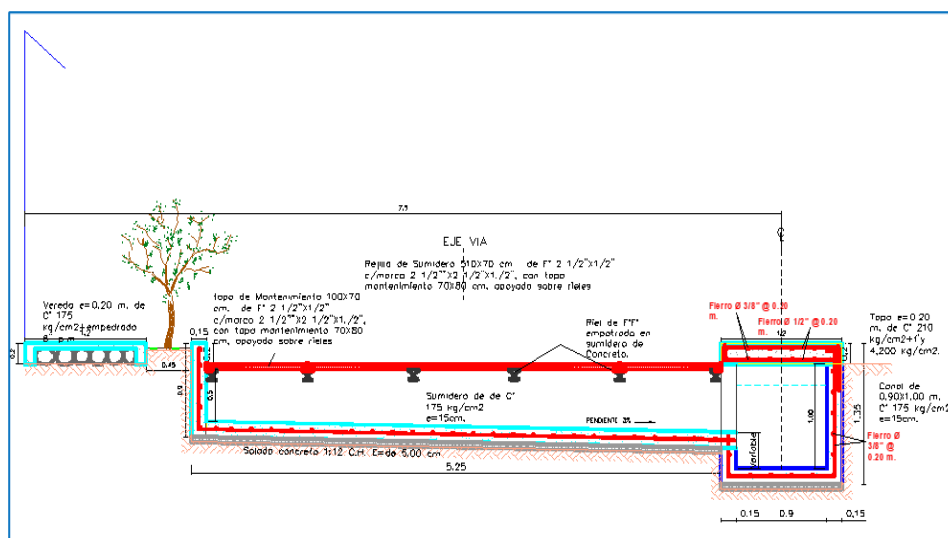
Las imagen 33 y 34 muestra la ejecución de la partida 02.05.01 PUENTE CARROZABLE (CALLE FELIPE SICUS) perteneciente al COMPONENTE 02 ADECUADA LOCALIZACION Y ESTADO DE SERVICIOS PUBLICOS, las cuales se evidencia el armado del acero de refuerzo para el puente vehicular con la respectiva supervisión de los profesionales, así mismo en la imagen 27 se ve el vertido del concreto premezclado de  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$  donde se observa que fue con la ayuda de un camión mixer y camión pluma, por otro lado se verifica que cada uno de los colaboradores están debidamente implementados con los equipos de protección personal y equipos de protección colectiva, así mismo en la imagen 27 vemos al bachiller como participe del vertido del concreto en el puente vehicular.

## B. Componente 03: Suficiente sistema de evacuación de aguas pluviales

Para la evacuación superficial de aguas pluviales provenientes de cada calle que cruza el río, se propone instalar sumideros colectores con canal de hormigón  $f'c 175 \text{ kg/cm}^2$  y sumidero de placas de acero de 2"X1/2" cuyas aguas recolectadas serán canalizadas al río. La acción se llevará a cabo en las doce vías que cruzan el río y canalizan aguas pluviales, con una longitud de intervención de 75.10 ml

Figura 35

Detalles del sistema de evacuación de aguas pluviales



Nota. Propuesta del expediente técnico



**Tabla 6**

*Metrado de actividades relevantes*

<b>COMP. 03 SUFICIENTE SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES</b>			
03	<b>SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES</b>		
03.01	<b>CANAL CERRADO DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES</b>		
03.01.08	CONCRETO p/CANAL (f'c= 210 Kg/cm2.)	m3	49.57
03.02	<b>SUMIDEROS</b>		
03.02.10	Rejilla Metálica para Sumideros	m	65.40

Nota. Adaptación del expediente técnico

**Figura 36**

*Fabricación de rejilla metálica para sumideros*



Nota. Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)

### Figura 37

#### *Instalación de rejilla metálica en sumideros*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)

#### **Análisis:**

Las imágenes 36 y 37 evidenciamos la fabricación de rejillas para sumideros, estas rejillas fueron elaboradas en el taller contiguo a la residencia y por los propios colaboradores de obra, así mismo cabe mencionar que estos trabajos son propios de la partida 03.02.10 Rejilla Metálica para Sumideros y concernientes al COMPONENTE 03 SUFICIENTE SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES.

### Figura 38

#### *Excavación de zanja para evacuación de aguas pluviales*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)

### **Análisis:**

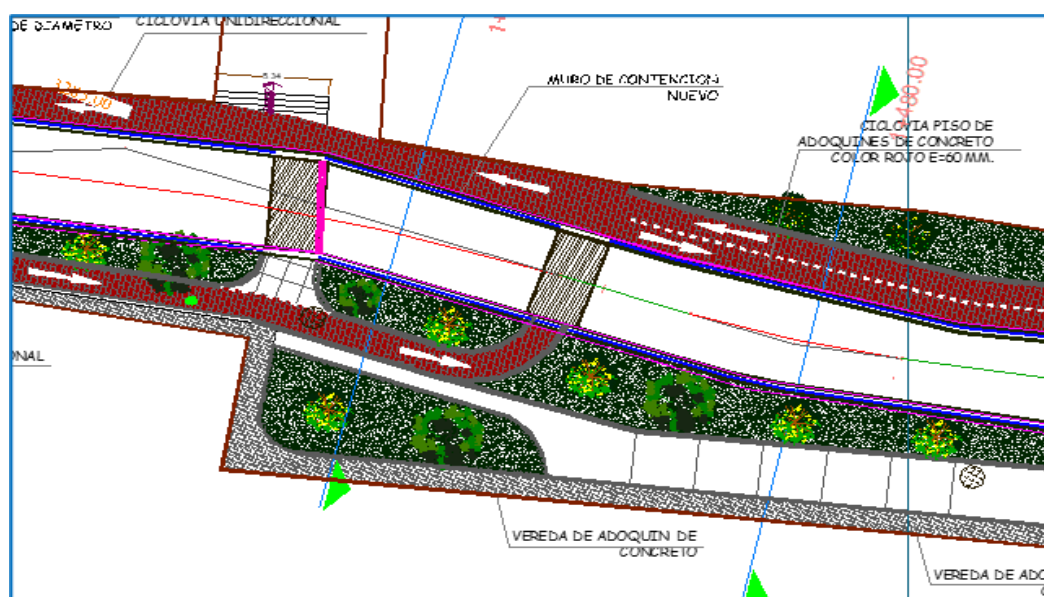
Las imágenes 37 y 38 refleja la culminado de la instalación de la rejilla para sumidero, por otro la contempla la excavación de zanja con maquinaria para evacuación de aguas pluviales aledaño al rio cachimayo donde el bachiller fue participe como supervisor haciendo cumplir cada una de las especificaciones técnicas del expediente técnico, estos trabajos con relacionados a la partida 03.02.10 Rejilla Metálica para Sumideros y concernientes al COMPONENTE 03 SUFICIENTE SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES.

### **C. Componente 04: Adecuada protección natural.**

El manejo de las zonas naturales implica el acondicionamiento de las zonas verdes mediante la plantación de especies arbustivas autóctonas en un total de 7,251 unidades. Esto incluye el mantenimiento durante su periodo de consolidación de las plantas durante el periodo de ejecución de la obra. La lista de especies sugerida incluye especies arbustivas autóctonas de la región como Q'euña, (Polylepys), Sauce, Cantu, que poseen características adaptables a la zona de la obra.

**Figura 39**

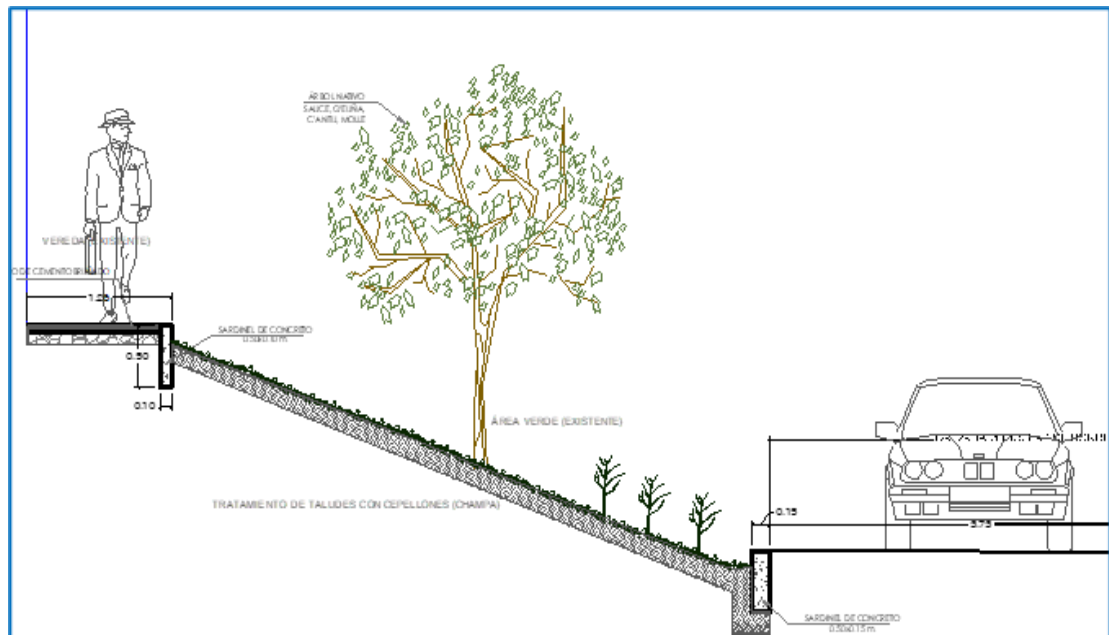
*Detalles de áreas verdes*



*Nota.* Propuesta del expediente técnico.

## Figura 40

### Detalles de separación entre ciclovía -área verde -losa carrozable



Nota. Propuesta del expediente técnico

Se tomó en cuenta la señalización vertical y se colocaron 260 unidades de señalización reglamentaria, informativa y preventiva. Para la señalización horizontal, se proponen líneas de separación restrictivas de 7,409.16 ml, así como cruceros, dirección, par, giro, ciclovía, y sardineles de 3,293.79 m<sup>2</sup>. Se colocarán 1320 unidades de limitadores de velocidades.

El proyecto propone 80 unidades de dados de hormigón de 0.40X0.40X0.40, la instalación de 60 bancos de hormigón, 152 bolardos de metal, 60 ml de espacio para bicicletas, y rejillas circulares de 0.80 m de tamaño para 24 árboles.



**Tabla 7**

*Metrado de actividades relevantes*

<b>COMP. 04 ADECUADA PROTECCION NATURAL</b>			
04	ADECUADA PROTECCION NATURAL		
04.01	ADQUISICION DE PLANTONES FORESTALES		
04.02.03	Plantación definitiva.	und	7,251.00
04.05	REVEGETACION EN ESTRUCTURAS DE DEFENSA RIBEREÑA		
04.05.01	ADQUISICION DE CEPELLONES DE KIKUYO		
04.05.02.03	Colocado de cepellones de kikuyo en defensa ribereña	M2	6,014.41
04.06.03.01	<b>ADQUISICION DE ESPECIES ORNAMENTALES</b>	mll	4.00
04.06.03.02	<b>PLANTACION EN TERRAPLENES</b>		
04.06.03.02.03	Plantación de ornamentales	M2	360.00

*Nota.* Adaptación del expediente técnico

**Figura 41**

*Movimiento de tierra negra y abono*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)

**Análisis:**

Se contempla el movimiento de tierra negra y abono que será utilizado para el mejoramiento de áreas verdes que se encuentran en las orillas del río cachimayo y paralelo a las ciclovías ya terminadas

## Figura 42

*Descargue de cepellones de kikuyo*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)

### **Análisis:**

se evidencia el descargue de los cepellones de kikuyo para posteriormente realizar el respectivo trasplante en áreas destinadas para áreas verdes estos trabajos corresponden al COMPONENTE 04 ADECUADA PROTECCION NATURAL y 04.05.02.03 Colocado de cepellones de kikuyo en defensa ribereña.

## Figura 43

*Sembrío de tierra negra -tierra agrícola -abono*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)



**Análisis:**

Se realizó los trabajos concernientes al manejo de áreas verdes tales como colocado de tierra agrícola, sembrado de tierra negra, sembrado de abono agrícola, trasplante de cepellones de kikuyo y plantaciones definitivas de especies arbustivas, forestales y ornamentales

**Figura 44**

*Reguío e áreas verdes*



*Nota.* Visita a campo en proceso de ejecución. Elaboración propia (2024)

**Análisis:**

Estos trabajos fueron realizados de manera constante hasta la respectiva entrega e inauguración de obra para posteriormente, el mantenimiento y riego de estas áreas pasaran a responsabilidad de la municipalidad y los beneficiarios.

Estos trabajos corresponden al COMPONENTE 04 ADECUADA PROTECCION NATURAL, 04.05.02.03 Colocado de cepellones de kikuyo en defensa ribereña y 04.06.03.02.03 Plantación de ornamentales, durante la ejecución de estos trabajos el equipo técnico conformado por profesionales estuvo en una constante verificación haciendo cumplir las especificaciones técnicas del expediente técnico, donde el bachiller tuvo una importante participación.

**Tabla 8**

*Presupuesto*

DESCRIPCION	INVERSION S/.
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>5,978,155.40</b>
COMP. 02 Adecuado Servicios Públicos	5,431,947.83
COMP. 03 Adecuado Sistema de Aguas Pluviales	136,017.33
COMP. 04 Adecuada Protección Natural	410,190.24
<b>Gastos Generales</b>	<b>474,700.06</b>
<b>Gastos de Supervisión</b>	<b>138,538.57</b>
<b>Gastos de Elaboración de Expediente Técnico</b>	<b>123,060.45</b>
<b>Gastos de Evaluación de Expediente Técnicos</b>	<b>46,811.10</b>
<b>Gastos de Liquidación</b>	<b>24,808.88</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>6,786,074.46</b>

Nota. Adaptación del expediente técnico

### 2.3.4.1 Inventario de estructuras

**Tabla 9**

*Inventario de puentes*

INVENTARIO DE PUENTES							
	PROGRESIVA	DESCRIPCION	MATERIAL	DIMENSIONES	VEREDAS	BARANDAS	REFERENCIA
1	km0+060	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.00m y A=1.80m		Barandas metalicas a ambos lados	
2	km0+170	Puente vehicular	Concreto armado	Luz 4.20 m y A=5.00 m	veredas laterales de A=1.20 m	Barandas metalicas a ambos lados	
3	km0+250	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.00 m y A=1.80 m		No	
4	km0+305	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=4.00 m y A=2.90 m	veredas laterales de A=0.80 m	Barandas metalicas a ambos lados	Calle Union
5	km0+335	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=8.00 m	veredas laterales de A=1.20 m	Barandas metalicas a ambos lados	
6	km0+520	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=7.0 m y A=7.50 m	veredas lateral	Barandas metalicas a ambos lados	Av. De la Cultura
7	km0+600	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=6.00 m y A=8.00 m	veredas lateral	Barandas metalicas a ambos lados	Calle Cusco
8	km0+755	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=1.80 m		Barandas metalicas a ambos lados	Calle Daniel Arteaga
9	km0+975	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.00 m y A=1.50 m		Barandas metalicas a ambos lados	Calle Mariscal Castilla
10	km1+120	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=4.50m	veredas lateral	Barandas metalicas a ambos lados	Calle Bolognesi
11	km1+240	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=1.30 m		Barandas metalicas a ambos lados	Losa Deportiva
12	km1+270	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=6.00 m	Sin veredas	Barandas metalicas a ambos lados	Calle Peru
13	km1+450	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=1.50 m		Barandas metalicas a ambos lados	Calle Bolivar
14	km1+610	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=8.00 m	veredas laterales de A=1.00 m	Baranda mixta (parantes de C/A y pasamanos de tubo metalico) a ambos lados	calle Sucre
15	km1+820	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=3.00 m y A=10.00 m	veredas laterales de A=1.60 m	Barandas metalicas a ambos lados	calle Turuytupac
16	km1+960	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=5.00 m y A=3.40 m	Sin veredas	Sin barandas	calle Felipe Sicus
17	km2+120	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=1.70 m	Sin veredas	Sin barandas	calle Manuel Sahuaraura
18	km2+260	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=18.00 m	veredas laterales de A=1.50 m	Barandas metalicas a ambos lados	calle Las Palmeras
19	km2+420	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=1.50 m		Sin barandas	Giron las gardenias
20	km2+660	Puente Vehicular	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=9.00 m	veredas laterales de A=1.20 m	Barandas metalicas a ambos lados	Calle Los Geranios
21	km2+720	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=2.20 m		Barandas metalicas a ambos lados	Calle Peru naciones unidas
22	km2+780	Puente peatonal	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=2.20 m		Barandas metalicas a ambos lados	calle Japon
23	km2+880	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=7.00 m	Sin veredas	Barandas metalicas a ambos lados	calle Holanda
24	km3+000	Puente vehicular	Concreto armado	Luz 4.20 m y A=8.00 m	veredas laterales de A=1.00 m	Baranda mixta (parantes de C/A y pasamanos de tubo metalico) a ambos lados	calle Dinamarca
25	km3+240	Puente vehicular	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=6.00 m	Sin veredas	Sin barandas	calle Inglaterra
26	km3+400	Puente vehicular en construcción	Concreto armado	Luz=4.20 m y A=7.20 m			final de rio Cachimayo

Nota. Adaptación del expediente técnico



**Tabla 10**

*Propiedades existentes*

Nº	Elementos expuestos	Magnitud afectada	Cantidad	Unidad de medida	Costos evitados	Precio unitario	Precio de mercado	Factor de corrección	Precio Social	
1	I.E.427	50%	1	und	Rehabilitacion	100,000.00	50,000.00	0.847	42372.88136	
2	I.E. KARI GRANDE	50%	1	und	Reconstruccion	100,000.00	50,000.00	0.847	42372.88136	
3	I.E.51022 DIEGO QUIspe TITO	70%	1	und	Reconstruccion	700,000.00	490,000.00	0.847	415254.2373	
4	I.E.51023 DIEGO QUIspe TITO	70%	1	und	Reconstruccion	700,000.00	490,000.00	0.847	415254.2373	
5	I.E.51024 DIEGO QUIspe TITO	70%	1	und	Reconstruccion	700,000.00	490,000.00	0.847	415254.2373	
6	I.E.51025 DIEGO QUIspe TITO	70%	1	und	Reconstruccion	700,000.00	490,000.00	0.847	415254.2373	
7	I.E.51026 DIEGO QUIspe TITO	70%	1	und	Reconstruccion	700,000.00	490,000.00	0.847	415254.2373	
8	I.E.VIRGEN DE FATIMA	70%	1	und	Reconstruccion	700,000.00	490,000.00	0.847	415254.2373	
9	I.E.VIRGEN DE FATIMA	70%	1	und	Reconstruccion	700,000.00	490,000.00	0.847	415254.2373	
10	I.E.468	50%	1	und	Reconstruccion	500,000.00	250,000.00	0.847	211864.4068	
11	I.E.SAN JUAN-Inicial jardin	100%	1	und	Reconstruccion	1,800,000.00	1,800,000.00	0.847	1525423.729	
12	I.E.SAN JUAN-Primaria	100%	1	und	Reconstruccion	1,800,000.00	1,800,000.00	0.847	1525423.729	
13	I.E.SAN JUAN-Secundaria	100%	1	und	Reconstruccion	1,800,000.00	1,800,000.00	0.847	1525423.729	
14	I.E.JUAN PABLO II	50%	1	und	Rehabilitacion	500,000.00	250,000.00	0.847	211864.4068	
15	I.E.REVOLUCIONARIA SANTA ROSA-Init	50%	1	und	Rehabilitacion	450,000.00	225,000.00	0.847	190677.9661	
16	I.E.REVOLUCIONARIA SANTA ROSA-Prim	50%	1	und	Rehabilitacion	450,000.00	225,000.00	0.847	190677.9661	
17	I.E.REVOLUCIONARIA SANTA ROSA-Sec	50%	1	und	Rehabilitacion	450,000.00	225,000.00	0.847	190677.9661	
18	Redes de agua potable	50%	55070	m2	Reconstruccion	200.00	5,507,000.00	0.847	4666949.153	
19	Redes de desague	50%	55071	m3	Reconstruccion	300.00	8,260,650.00	0.847	7000550.847	
20	Redes de electricidad	50%	40	und	Reconstruccion	1,300.00	26,000.00	0.847	22033.89831	
21	PISCINA MUNICIPAL	60%	1	und	Reconstruccion	800,000.00	480,000.00	0.847	406779.661	
22	PARQUE DEPORTIVO Y LOSA	50%	1	und	Rehabilitacion	200,000.00	100,000.00	0.847	84745.76271	
23	LOSA DEPORTIVA	50%	1	und	Reconstruccion	400,000.00	200,000.00	0.847	169491.5254	
24	CEMENTERIO	70%	1	und	Reconstruccion	700,000.00	490,000.00	0.847	415254.2373	
25	PARQUE RECREATIVO	50%	1	und	Rehabilitacion	100,000.00	50,000.00	0.847	42372.88136	
26	INFRAESTRUCTURA VIAL	80%	17919	m2	Reconstruccion	180.00	2,580,336.00	0.847	2186725.424	
CANTIDAD TOTAL UP: 26								27,798,986.00		23,588,462.71

Nota. Adaptación del expediente técnico

**2.3.5 Indicadores**

- **Tiempo de ejecución:**

Para este proyecto se empleó los softwares MS Proyect, Delphin Express y Bitrix 24 las cuales nos ayudaron a tener una claridad al momento de realizar la ejecución de obra de acuerdo a lo programado

- **Actualización de presupuesto**

Este proyecto presento varias partidas con insuficiente metrado por lo que se tuvo que modificar el expediente técnico en varias ocasiones, en esta ocasión se hizo el uso de los softwares S10 y Delphin Express pues estos softwares son especializados para realizar estos trabajos.

- **Resistencia a compresión del concreto**

Para medir la resistencia a la fuerza de la compresión se tuvo que emplear el ensayo de ruptura de briquetas y el ensayo de diamantina las cuales, llevadas a un laboratorio, permitía enterarnos el estado actual de la estructura de concreto vaciado anteriormente.

### **2.3.6 Evaluación y validación**

#### **2.3.6.1 Modificados**

- **Modificado N°1**

Los componentes 2, 3 y 4 no toman en cuenta elementos de trabajos previos que se llevan a cabo antes de la realización de la obra. Se ha proyectado establecer una subpartida TRANSPORTE DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA, relacionada con la movilización y desmovilización de maquinaria y equipos, además del traslado de materiales a través de la mano de obra. El componente 2, 3 y 4 no contemplan una partida que incluya la edificación de obras provisionales requeridas antes del comienzo de la construcción de la obra, como el cartel de obra y el campamento a pie de obra, el arrendamiento de infraestructura para el hogar de obra y el almacén, y la señalización durante el proceso; esto implica la asignación de una nueva subpartida. En el terreno, se notó la necesidad de un plan de gestión para la eliminación de desechos sólidos. También se notó la necesidad de replantar árboles en la sección de calle Perú y Calles San Martín, para lo cual se estableció la subpartida. Los trabajos de hormigón necesitan pruebas de calidad (prueba de compresión) para asegurar que las tareas ejecutadas con hormigón estén adecuadamente diseñadas y alcancen la resistencia necesaria; por lo tanto, se estableció una subpartida. Se proyectó ubicar una partida 02.04.08 TRANSPORTE DE MATERIALES EN OBRA, dado que los materiales como lastre y cemento son llevados de Alancén a pie de

obra en buguis. Además, se llevaron a cabo la carga y descarga de fierros y madera de manera manual.

**Tabla 11**

*Resumen de modificación presupuestal*

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN S/.	PARTIDAS NUEVAS	PRESUPUESTOS INDIRECTOS	PRESUPUESTO TOTAL N°2
COSTO DIRECTO	5,664,205.40			5,978,155.40
COMP. 02 Adecuado Servicios Públicos	5,117,997.83	313,950.00		5,431,947.83
COMP. 03 Adecuado Sistema de Aguas Pluviales	136,017.33			136,017.33
COMP. 04 Adecuada Protección Natural	410,190.24			410,190.24
Gastos Generales			474,700.06	474,700.06
Gastos de Supervisión			138,538.57	138,538.57
Gastos de Elaboración de Expediente Técnico	123,060.45			123,060.45
Gastos de Evaluación de Expediente Técnico	46,811.10			46,811.10
Gastos de Liquidación			24,808.88	24,808.88
PRESUPUESTO TOTAL	5,664,205.40	313,950.00	807,919.06	6,786,074.46

*Nota.* Adaptación del expediente técnico

## **PARTIDAS NUEVAS DEL MODIFICADO N° 1**

- **02.04.05.01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA**

### **DESCRIPCIÓN**

Este punto hace referencia al desplazamiento del Equipo Mecánico hacia la Obra, para ser utilizado en las distintas fases de la edificación de la vía, y su regreso tras finalizar los trabajos.

## **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

La reubicación del Equipo Pesado se llevará a cabo con el respaldo de camiones plataforma si se requiere; el equipo ligero (volquetes, cisternas, etc.) se llevará a cabo a la obra por medios propios. En el transporte del Equipo Liviano, se tomará en cuenta el traslado de las herramientas y otros equipos livianos (martillos compresores, vibradores, etc.), a menos que en el instante no exista un medio de transporte disponible. En tal caso, se requerirá el arrendamiento de un camión o camioneta capaz de realizar este trabajo, previo conocimiento y permiso del Supervisor de Obra.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se utilizará la unidad de medida global (Glb). Se realizarán mediciones globales de la maquinaria pesada llevada y situada en la obra, con el consentimiento del Supervisor de Obra.

- **02.04.05.01.02 TRASPORTE DE MATERIALES A PIE DE OBRA**

## **DESCRIPCIÓN**

Esta partida se refiere al reconocimiento en términos de transporte de todos los equipos y herramientas requeridos para la realización del trabajo. En esta partida se ha tomado en cuenta el transporte de llegada y regreso a su lugar de procedencia de todos los equipos.

## **FORMA DE EJECUCIÓN**

El encargado de obra tiene la responsabilidad de organizar el traslado de todos los equipos y herramientas manuales requeridos para la realización de la obra, conforme a lo establecido en la partida correspondiente del presupuesto. Este trabajo se llevará a cabo en colaboración con el Supervisor de Obra.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición se determinará por viaje (VJE).

De la misma manera se vinieron implementando las diferentes partidas nuevas para que el proyecto fuera encaminado de la mejor manera, asegurando así, su calidad, durabilidad, resistencia. Por otro lado, cada una de estas partidas tuvo una evaluación previa para poder obtener su metrado correspondiente, cabe señalar que cada una de estas partidas tuvo sus especificaciones técnicas para ser ejecutadas. Fueron un total de 26 partidas nuevas que se agregaron en el primer expediente modificado (presupuestal) las cuales se detallan a continuación:

**Tabla 12**

*Partidas nuevas (modificado N°1)*

Partida N°	Especificaciones	Total	Unidad
02.04.05.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	1	GLB
02.04.05.01.02	TRASOSTE DE MAQUINARIA A PIE DE OBRA	3	VJE
02.04.05.02.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL DE TERRENO	15680.01	m2
02.04.05.02.02	ACUMULACION DE RESIDUOS SOLIDOS	430.013	m3
02.04.05.02.03	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	440.00	m3
02.04.05.03.01	DEMOLICION DE VEREDA DE CONCRETO	100.8	m3
02.04.05.03.02	ELIMINACINO DE MATERIAL EXCEDENTE (DESMONTE) c/MAQUINARIA	131	m3
02.04.05.04.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.00 X 4.80 M	1	und
02.04.05.04.02	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTOS MOVILES A PIE DE OBRA (05 USOS	120	m2
02.04.05.04.03	ALQUILER DE AMBIENTES p/RESIDENCIA DE OBRAS Y ALMACEN	12	mes
02.04.05.04.04	SEÑALIZACION DURANTE EL PROCESO	1	GLB
02.04.05.05.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD	1	GLB
02.04.05.05.02	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA (EPC - EPG)	1	GLB
02.04.05.05.03	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	1	GLB
02.04.05.05.04	PLAN DE SEGURIDAD, PREVENCION, CONTROL Y PROPAGACION DE COVID 19	1	GLB

02.04.05.05.05	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	1	GLB
02.04.05.05.06	SEÑALIZACION CONTROL Y CERCADO DE LAS ZONAS DE INTERVENCION	1	GLB
02.04.06.01.01	RIEGO EN VIAS DE ACCESO	60	KM
02.04.06.02.01	SEÑALIZACIÓN	1	GLB
02.04.06.03.01	DISPOSICION Y ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS	12	mes
02.04.06.04.01	RESCATE Y TRANSPLANTE DE ARBOLES	11	und
02.04.07.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	45	und
02.04.08.01.01	CARGA Y DESCARGA DE FIERRO A MANO		Kg
02.04.08.01.02	CARGA Y DESCARGA DE MADERA A MANO		p2
02.04.08.01.03	TRANSPORTE DE CEMENTO CON BUGUI (DISTANCIA HASTA 0,50 KM)		BOLSA
02.04.08.01.04	TRANSPORTE DE MATERIAL A OBRA		m3

*Nota.* Adaptación del expediente técnico

- **MODIFICADO N°2**

- **CAUSAL N° 01: MAYORES METRADOS:**

Durante la realización de los trabajos, se detectaron fluctuaciones en ciertos metrados presentes en el expediente técnico, donde la realidad (in-situ) y la topografía del terreno difieren de la propuesta propuesta por el Proyectista. Por lo tanto, es imprescindible que la obra necesite más metrados para finalizar las actividades. Los metrados contemplados en el presupuesto del expediente técnico aprobado no fueron suficientes para cumplir con los objetivos físicos.

- **CAUSAL N° 02: PARTIDAS NUEVAS:**

El expediente técnico aprobado no especifica algunos componentes esenciales para la implementación del proyecto, como la instalación de elementos estructurales que respalden zonas verdes no contempladas en la parcelación, evacuación de aguas pluviales en caminos, pintura en barandillas y una porción del mobiliario urbano en el proyecto.

- **CAUSAL N° 03: DEDUCTIVOS DE OBRA:**

Hay elementos que el expediente contemplaba pero que se ajustaban a un análisis de costo por unidad distinto, así como también que mostraban un método de ejecución viejo que podría ser sustituido por métodos de construcción más eficientes.

- **CAUSAL N° 04: AMPLIACIÓN DE PLAZO.**

Factores climáticos, Inconvenientes con Equipo mecánico, Incumplimiento de contratos, Días no laborables, La co-ejecucion con el IMA, Ejecución del expediente eléctrico, Trabajos con seda

**Tabla 13**

*Mayores metrados*

COMPONENTE 2.		METRADO	
ITEM.	PARTIDA	U.M.	CANT.
02.05.03.02.06	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO	M3	80.15
02.04.05.03.01	DEMOLICIÓN DE VEREDA DE CONCRETO	m3	41.87
02.04.05.03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (DESMONTE) C/MAQUINARIA.	m3	54.43
02.05.02.03.01	CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE SUB-RASANTE	m3	100.00
02.05.02.03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (D < 5 KM.)	m3	130.00
02.05.03.01.03	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE	m3	150.00
02.05.03.01.04	CORTE DE TERRENO PARA MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE	m3	195.00
02.05.03.01.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL C/MAQUINARIA	m3	195.00
02.05.03.02.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA	m2	22.72
02.05.03.02.03	CURADO DE CONCRETO P/LOSAS DE RODADURA	m2	294.05
02.05.03.02.04	ACERO LISO Ø 1/2" P/JUNTA DE CONTRACCIÓN	kgr	321.60
02.05.03.02.05	SELLADO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN C/ASFALTO	ml	113.57
02.04.04.04.01.09	MACETEROS DE CONCRETO	und	10.00
02.05.03.02.08	ACERO DE TEMPERATURA PARA VIAS FY=4200 KG/CM2	kgr	816.81
02.05.03.02.09	CONCRETO PARA VIAS F'C = 210 KG/CM2.	m3	251.47
02.04.02.16	EMPEDRADO PARA CICLOVÍA C/P.M. DE 6" (E=0.15 M.)	m2	249.30

02.04.05.04.02	CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS MÓVILES A PIE DE OBRA (05 USOS MADERA Y CALAMINA)	m2	200.00
02.04.05.02.02	ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m3	400.00
02.04.05.01.02	TRANSPORTE DE MATERIALES A PIE DE OBRA	VJE	25.00
02.05.01.01.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (DESMONTE) c/MAQUINARIA.	M3	65.00
02.04.05.05.06	SEÑALIZACIÓN CONTROL y CERCADO DE LA ZONAS DE INTERVENCIÓN	Glb	1.00
02.04.07.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESIÓN	Und	41.00
02.05.03.01.01	CONFORMACIÓN DE SUBBASE GRANULAR	M3	198.7

*Nota.* Adaptación del expediente técnico

**Tabla 14**

*Partidas nuevas*

ITEM.	PARTIDA	METRADO	
		U.M.	CANT.
<b>COMPONENTE 2</b>			
<b>02.05.03.02.10</b>	EMPEDRADO PARA ÁREA DE MANIOBRA Y GIRO H:15 CM	M2	122.05
<b>02.05.03.02.11</b>	CONCRETO F´210 PARA ÁREA DE MANIOBRA Y GIRO	M3	8.54
<b>02.04.02.17</b>	Acabado en superficies de concreto	m2	3308.00
<b>02.04.02.18</b>	Sellado de juntas para adoquinado	M2	7589.70
<b>02.05.01.01.02.04</b>	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA DE PUENTE CARROZABLE	M3	50.00
<b>02.04.04.04.01.10</b>	POZO DE CAPTACIÓN DE AGUA	UND	1.00
<b>02.04.03.08</b>	BARANDAS TIPO III	ML	132.00
<b>02.04.05.05.09</b>	INSUMOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID -19	GLB	1.00
<b>02.04.05.05.10</b>	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN	GLB	1.00
	EXPEDIENTE TÉCNICO COMPONENTE ELECTRICO	GLB	1.00

*Nota.* Adaptación del expediente técnico



**Tabla 15***Cuadro de días acumulados de atraso en obra*

	<b>CIRCUNSTANCIA</b>	<b>Fechas</b>	<b>Días</b>
<b>2021</b>	Santa Rosa de Lima	30/08/2022	1
	Combate de Angamos	08/10/2022	1
	Día de Todos los Santos	01/11/2022	1
	Inmaculada Concepción	08/12/2022	1
	Navidad	25/12/2022	1
	Paro regional por el costo de combustible y canasta familiar	26/10/2021	1
	Paro de transportistas urbanos	08/11/2021	1
	circunstancias climáticas	Entre 8/09/2021 al 13/12/2021	4
<b>2022</b>	Año nuevo	01/01/2022	1
	Jueves santo	14/04/2022	1
	Viernes santo	15/04/2022	1
	Domingo de resurrección	17/04/2022	1
	Día internacional de los trabajadores	01/05/2022	1
	San Pedro y San Pablo	29/06/2022	1
	Corpus christi	08/06/2022	1
	Inti Raymi	24/06/2022	1
	Paro de transportistas	Entre 28/06/2022 al 21/07/2022	7
	Paro regional, suspensión de vías de tren y comunicación	Entre 18/04/22 al 19/04/2022	2
circunstancias climáticas	Entre 10/01/2022 al 24/05/2022	14	
<b>TOTAL DE DÍAS DE ATRASO EN OBRA</b>			<b>41</b>

*Nota.* elaboración propia (2024)

**Tabla 16***Resumen de modificación presupuestal*

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRESUPUESTO BASE</b>	<b>MODIFICADO I</b>	<b>MODIFICADO II</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>5,664,205.40</b>	<b>5,978,155.40</b>	<b>6,107,842.30</b>
COMP. 02 Adecuado Servicios Públicos	5,117,997.83	5,431,947.83	5,609,706.53
COMP. 03 Adecuado Sistema de Aguas Pluviales	136,017.33	136,017.33	87,945.53
COMP. 04 Adecuada Protección Natural	410,190.24	410,190.24	410,190.24
Gastos Generales		474,700.06	539,449.35
Gastos de Supervisión		138,538.57	138,538.57
Gastos de Elaboración de Expediente Técnico		123,060.45	123,060.45
Gastos de Evaluación de Expediente Técnico		46,811.10	46,811.10
Gastos de Liquidación		24,808.88	24,808.88
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>5,664,205.40</b>	<b>6,786,074.46</b>	<b>6,980,510.65</b>

*Nota.* elaboración propia (2024)

- MODIFICADO N°3

**Tabla 17**

*Mayores metrados del componente 2*

COMPONENTE 2.		METRADO	
ITEM.	PARTIDA	U.M.	CANT.
02.05.03.02.06	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO	M3	80.15
02.04.05.03.01	DEMOLICIÓN DE VEREDA DE CONCRETO	m3	41.87
02.04.05.03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (DESMONTE) C/MAQUINARIA.	m3	54.43
02.05.02.03.01	CORTE DE MATERIAL A NIVEL DE SUB-RASANTE	m3	100.00
02.05.02.03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (D < 5 KM.)	m3	130.00
02.05.03.01.03	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE	m3	150.00
02.05.03.01.04	CORTE DE TERRENO PARA MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE	m3	195.00
02.05.03.01.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL C/MAQUINARIA	m3	195.00
02.05.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA	m2	22.72
02.05.03.02.03	CURADO DE CONCRETO P/LOSAS DE RODADURA	m2	294.05
02.05.03.02.04	ACERO LISO Ø 1/2" P/JUNTA DE CONTRACCIÓN	kgr	321.60
02.05.03.02.05	SELLADO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN C/ASFALTO	ml	113.57
02.04.04.04.01.09	MACETEROS DE CONCRETO	und	10.00
02.05.03.02.08	ACERO DE TEMPERATURA PARA VIAS FY=4200 KG/CM2	kgr	816.81
02.05.03.02.09	CONCRETO PARA VIAS F'C = 210 KG/CM2.	m3	251.47
02.04.02.16	EMPEDRADO PARA CICLOVÍA C/P.M. DE 6" (E=0.15 M.)	m2	249.30
02.04.05.04.02	CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS MÓVILES A	m2	200.00

	PIE DE OBRA (05 USOS MADERA Y CALAMINA)			
<b>02.04.05.02.02</b>	ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	DE	m3	400.00
<b>02.04.05.01.02</b>	TRANSPORTE MATERIALES A PIE DE OBRA	DE	VJE	25.00
<b>02.05.01.01.02.02</b>	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (DESMONTE) c/MAQUINARIA.		M3	65.00
<b>02.04.05.05.06</b>	SEÑALIZACIÓN CONTROL y CERCADO DE LA ZONAS DE INTERVENCIÓN		Glb	1.00
<b>02.04.07.01</b>	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESIÓN)		Und	41.00
<b>02.05.03.01.01</b>	CONFORMACIÓN SUBBASE GRANULAR	DE	M3	198.7

*Nota.* elaboración propia (2024)

**Tabla 18**

*Deductivos*

ITEM.	PARTIDA	METRADO	
		U.M.	CANT.
<b>COMPONENTE 2</b>			
<b>02.05.03.02.07</b>	CONCRETO PREMEZCLADO PARA VIAS f'c = 210 kg/cm2.	M3	192.66
<b>02.04.03.01</b>	BARANDA METÁLICA c/TUBO F°G° 2"x1.00 m. DE ALTURA	ML	132.00
<b>02.03.01</b>	Sistema de Iluminación incluye provisión e instalación de estructura de soporte (poste) - reubicación- luminarias	GLB	1.00

*Nota.* elaboración propia (2024)

**Tabla 19***Partidas nuevas*

ITEM.	PARTIDA	METRADO	
		U.M.	CANT.
<b>COMPONENTE 2</b>			
02.05.03.02.10	EMPEDRADO PARA ÁREA DE MANIOBRA Y GIRO H:15 CM	M2	122.05
02.05.03.02.11	CONCRETO F'210 PARA ÁREA DE MANIOBRA Y GIRO	M3	8.54
02.04.02.17	Acabado en superficies de concreto	m2	3308.00
02.04.02.18	Sellado de juntas para adoquinado	M2	7589.70
02.05.01.01.02.04	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA DE PUENTE CARROZABLE	M3	50.00
02.04.04.04.01.10	POZO DE CAPTACIÓN DE AGUA	UND	1.00
02.04.03.08	BARANDAS TIPO III	ML	132.00
02.04.05.05.09	INSUMOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID -19	GLB	1.00
02.04.05.05.10	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN	GLB	1.00
	EXPEDIENTE TÉCNICO COMPONENTE ELECTRICO	GLB	1.00

*Nota.* elaboración propia (2024)**Tabla 20***Cuadro de días acumulados de atraso en obra*

CIRCUNSTANCIA	Fechas	Días
<b>PAROS Y FERIADOS</b>	AXENOS	12
San Pedro y San Pablo	29/06/2022	
Corpus christi	08/06/2022	
Inti Raymi	24/06/2022	
Paro de transportistas	Entre 28/06/2022 al 21/07/2022	
Paro regional, suspensión de vías de tren y comunicación	Entre 18/04/22 al 19/04/2022	
<b>PARTIDAS NUEVAS</b>	SEGÚN NUEVA PROGRAMACIÓN	20
<b>MAYORES METRADOS</b>	SEGÚN PROGRAMACIÓN	16
<b>EXPEDIENTE TÉCNICO ELÉCTRICO</b>	NUEVO EXPEDIENTE COMPONENTE 2	150
<b>REINICIO DE OBRA POR FINDE AÑO</b>	Entre 10/01/2022 al 24/05/2022	10
<b>TOTAL, DE DÍAS PROPUESTO PARA AMPLIACIÓN DE PLAZO</b>		<b>208</b>

*Nota.* elaboración propia (2024)

**Tabla 21***Resumen de modificación presupuestal*

DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO BASE	MODIFICADO I	MODIFICADO II	MODIFICADO III
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>5,664,205.40</b>	<b>5,978,155.40</b>	<b>6,107,842.30</b>	<b>6,657,756.11</b>
COMP. 02 Adecuado Servicios Públicos	5,117,997.83	5,431,947.83	5,609,706.53	6,159,620.34
COMP. 03 Adecuado Sistema de Aguas Pluviales	136,017.33	136,017.33	87,945.53	87,945.53
COMP. 04 Adecuada Protección Natural	410,190.24	410,190.24	410,190.24	410,190.24
Gastos Generales		474,700.06	539,449.35	863,546.37
Gastos de Supervisión		138,538.57	138,538.57	199,319.21
Gastos de Elaboración de Expediente Técnico		123,060.45	123,060.45	81,660.06
Gastos de Evaluación de Expediente Técnico		46,811.10	46,811.10	0.00
Gastos de Liquidación		24,808.88	24,808.88	37,184.68
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>5,664,205.40</b>	<b>6,786,074.46</b>	<b>6,980,510.65</b>	<b>7,839,466.43</b>

Nota. Elaboración propia (2024)

- **MODIFICADO N°4**

**Tabla 22***Resumen de modificación presupuestal:*

COMPONENTE	EXPEDIENTE APROBADO	MOD 1	MOD 2	MOD 3	MOD 4
COMP. 02 Adecuado Servicios Públicos	5,117,997.83	5,431,947.83	5,609,706.53	6,159,620.34	5,076,016.00
		3	3	4	5
COMP. 03 Adecuado Sistema de Aguas Pluviales	0.00	136,017.33	87,945.53	87,945.53	98,088.88
COMP. 04 Adecuada Protección Natural	0.00	410,190.24	410,190.24	410,190.24	269,240.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>0.00</b>	<b>5,978,155.40</b>	<b>6,107,842.30</b>	<b>6,657,756.11</b>	<b>5,443,344.93</b>
Gastos Generales	0.00	474,700.06	539,449.35	863,546.37	863,546.37

Gastos de Supervisión	0.00	138,538.57	138,538.57	199,319.21	199,319.21
Gastos de Elaboración de Expediente Técnico	0.00	123,060.45	123,060.45	81,660.06	81,660.06
Gastos de Evaluación de Expediente Técnico	0.00	46,811.10	46,811.10	0.00	0.00
Gastos de Liquidación	0.00	24,808.88	24,808.88	37,184.68	37,184.68
control concurrente 2%	0.00				80,240.71
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>5,117,997.83</b>	<b>6,786,074.46</b>	<b>6,980,510.65</b>	<b>7,839,466.43</b>	<b>6,705,295.97</b>

Nota. Elaboración propia (2024)

### Tabla 23

Resumen de adicionales.

DESCRIPCIÓN	MODIFICADO II
TOTAL, DE ADICIONAL EN COSTO DIRECTO	301'133.90
TOTAL, DE ADICIONAL EN COSTOS INDIRECTOS	80'218.39
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>381'352.29</b>

Nota. Elaboración propia (2024)

### Tabla 24

Resumen de deductivos.

DESCRIPCIÓN	DEDUCTIVOS
TOTAL, DEDUCTIVOS EN COSTO DIRECTO	1'134'192.82
<b>DEDUCTIVO TOTAL</b>	<b>1'134'192.82</b>

Nota. Elaboración propia (2024)

- MODIFICADO N°10

**Tabla 25**

*Partidas nuevas*

ITEM	DESCRIPCION	UND.	TOTAL
02	SERVICIOS PUBLICOS		
02.02	RENOVACION DE LA RED DE DESAGUE		
02.02.02	BUZONES DE INSPECCION		
02.02.02.01	Encimado de Buzones (f'c= 210 kg/cm2)	und	6.00
02.04.03.40	FABRICACION E INSTALACION DE BARANDA METALICA c/PASAMANO ROLADO DE 2"	m	202.37
02.04.03.41	PINTADO DE BARANDA METALICA c/PASAMANO ROLADO DE 2"	m	0.00
02.04.04.02.05	PANEL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	und	37.00
02.04.08.02.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (SERVICIO)	m3	620.00
02.05.01.04.02.03	BARANDA EN PUENTE VEHICULAR	m	24.40
02.05.01.04.02.04	PINTADO DE BARANDA EN PUENTE VEHICULAR	m	13.08
02.05.03.02.12	DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE	m3	8.00

*Nota.* Elaboración propia (2024)

**Tabla 26**

*Mayores metrados*

ITEM	DESCRIPCION	UND.	TOTAL
02.02.02.01	Excavacion Manual de zanja T.N. p/tub 160mm - 200mm h=1.50	m	2.40
02.04.01.02	Excavacion Manual para Sardineles	m3	6.68
02.04.01.05	Encofrado en sardinel	m2	33.41
02.04.01.06	Concreto fc = 175 kgf/cm2 en sardineles	m3	18.17
02.04.02.02	Excavacion Manual para Veredas	m3	4.75
02.04.02.03	Acarreo de material de exedente c/bugui D=50 m.	m3	78.89
02.04.02.07	Empedrado c/P.M. de 6" (e=0.15 m.)	m2	87.53



02.04.02.08	Concreto fc = 175 kgf/cm2 en Veredas	m3	13.26
02.04.03.10	Demolición de Estructura de Concreto Existente	m3	32.21
02.04.03.11	Acarreo de material de exedente c/bugui D=50 m (demolición)	m3	53.22
02.04.08.01.05	Transporte de material en obra con maquinaria	m3	530.63
02.05.01.01.03.08	CONCRETO CICLOPEO PARA ESTRIBO (f'c = 175 kg/cm2.+ 50% PM)	m3	8.50
02.05.01.01.03.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBOS	m2	33.66
02.05.01.02.08	CONCRETO PREMEZCLADO f'c=280 kg/cm2 PARA LOSA	m3	3.46
02.05.03.01.02	SUMINISTRO DE MATERIAL DE PRESTAMO EN VIAS	m3	22.17
02.05.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE RODADURA	m2	35.76
02.05.03.02.03	CURADO DE CONCRETO p/LOSAS DE RODADURA	m2	158.68
02.05.03.02.05	SELLADO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION c/ASFALTO	m	180.67
03.02.07	Encofrado y desencofrado para sumidero	m2	3.12
04.05.01.02	Transporte de cepellones para defensa ribereña	m2	220.96

*Nota.* Elaboración propia (2024)

## **Tabla 27**

*Estracto del proyecto*

### **INICIO, PARALIZACIONES, REINICIOS**

	Fecha	Residente	Supervisor
Inicio	16-08-2021	James Barreto Serrano	Cesar Paniagua Chacon
Paralización	1/1/2022	James Barreto Serrano	Ruth M. Delgado. Ayvar
Reinicio	10/01/2022	James Barreto Serrano	Ruth M. Delgado. Ayvar
Paralización	01/01/2023	Jordy Wilber Alvarez Vargas	Raul Pozo Acosta
Reinicio	07/02/2023	Jordy Wilber Alvarez Vargas	Raul Pozo Acosta
Paralización	31/12/2023	Jordy Wilber Alvarez Vargas	Raul Pozo Acosta
Reinicio	22/01/2024	Jordy Wilber Alvarez Vargas	Ruben Augusto Valenza Leon

*Nota.* Elaboración propia (2024)

**Tabla 28***Expedientes técnicos modificados aprobadas***EXPEDIENTE TECNICO MODIFICADO 01**

Tipo Modificación	Presupuestal	
Nro. Modificación	1	
Resolución	106-2021-GI-MDSS	
Fecha	25/08/2021	
Aprobación de:	Monto (Soles):	S/ 6,786,074.46
	Plazo (Días cal.):	-

**EXPEDIENTE TECNICO MODIFICADO 02**

Tipo Modificación	Presupuestal	
Nro. Modificación	2	
Resolución	025-2022-GI-MDSS	
Fecha	01/04/2022	
Aprobación de:	Monto (Soles):	S/ 6,980,510.65
	Plazo (Días cal.):	-

**EXPEDIENTE TECNICO MODIFICADO 03**

Tipo Modificación	Presupuestal	
Nro. Modificación	3	
Resolución	073-2022-GI-MDSS	
Fecha	15/08/2022	
Aprobación de:	Monto (Soles):	S/ 7,839,466.43
	Plazo (Días cal.):	-

Tipo Modificación	Ampliacion de Plazo	
Nro. Modificación	1	
Resolución	073-2022-GI-MDSS	
Fecha	15/08/2022	
Aprobación de:	Monto (Soles):	-
	Plazo (Días cal.):	208

**EXPEDIENTE TECNICO MODIFICADO 04**

Tipo Modificación	Presupuestal	
Nro. Modificación	4	
Resolución	129-2022-GI-MDSS	
Fecha	22/12/2022	
Aprobación de:	Monto (Soles):	S/ 6,705,273.64
	Plazo (Días cal.):	-

**EXPEDIENTE TECNICO MODIFICADO 05**

Tipo Modificación	Ampliación de Plazo	
Nro. Modificación	2	
Resolución	017-2023-GM-MDSS	
Fecha	13/03/2023	
Aprobación de:	Monto (Soles):	-
	Plazo (Días cal.):	180

**EXPEDIENTE TECNICO MODIFICADO 06**

Tipo Modificación	Presupuestal	
Nro. Modificación	5	
Resolución	117-2023-GM-MDSS	
Fecha	18/10/2023	
Aprobación de:	Monto (Soles):	S/ 7,270,489.04
	Plazo (Dias cal.):	-

Tipo Modificación	ampliación de Plazo	
Nro. Modificación	3	
Resolución	117-2023-GM-MDSS	
Fecha	18/10/2023	
Aprobación de:	Monto (Soles):	-
	Plazo (Dias cal.):	146

**EXPEDIENTE TECNICO MODIFICADO 07**

Tipo Modificación	Presupuestal	
Nro. Modificación	6	
Resolución	005-2024-GM-MDSS	
Fecha	11/01/2024	
Aprobación de:	Monto (Soles):	S/ 7,506,873.09
	Plazo (Dias cal.):	-

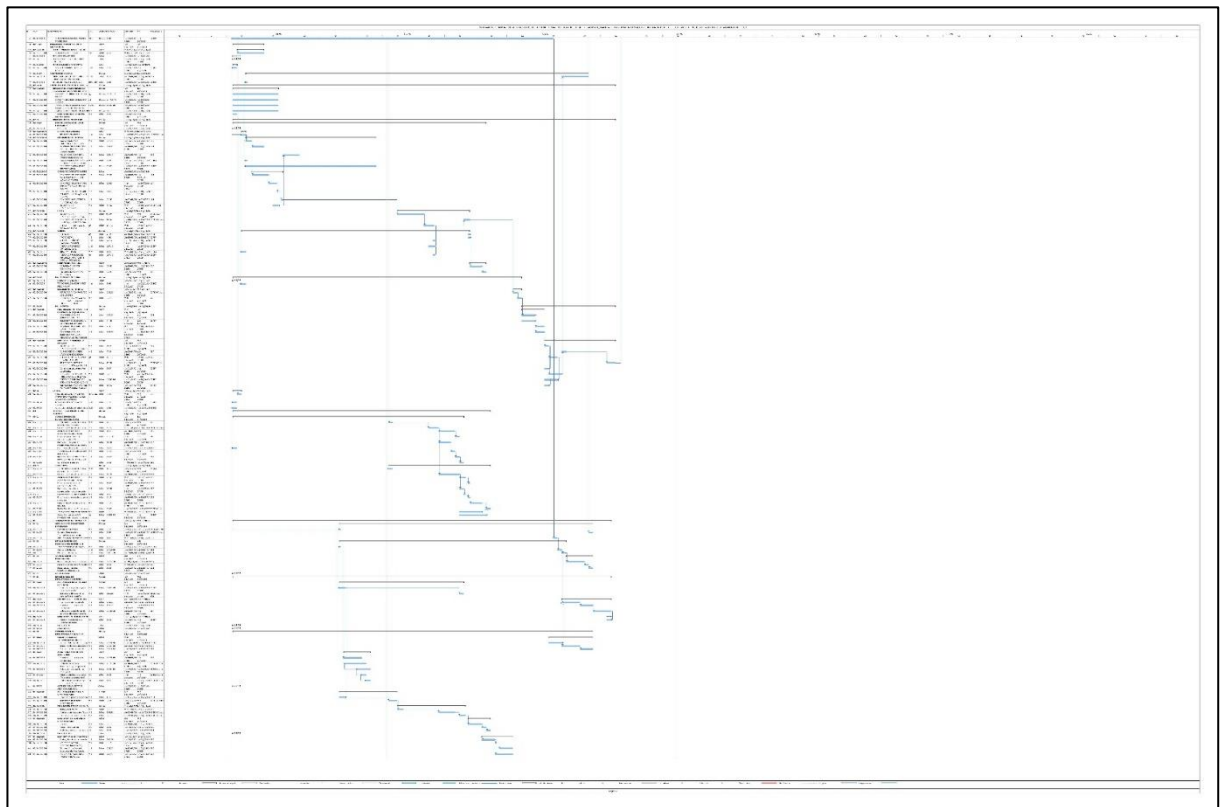
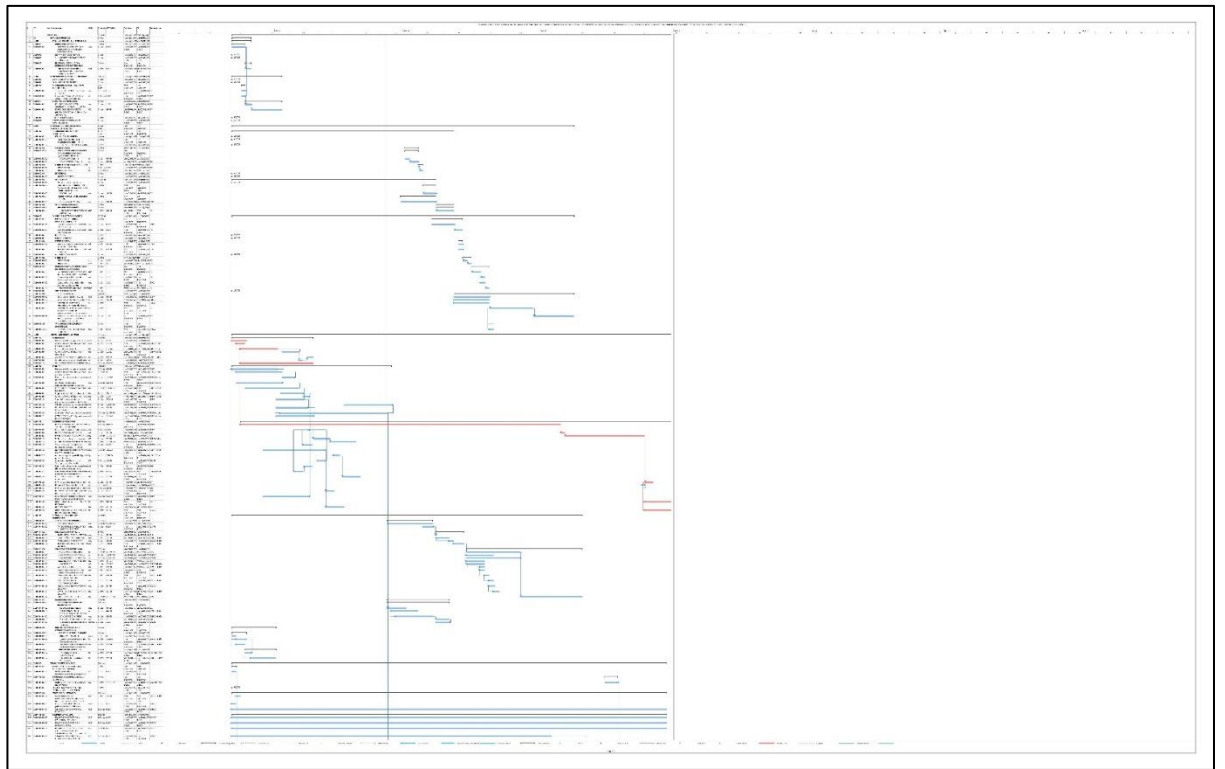
**EXPEDIENTE TECNICO MODIFICADO 08**

Tipo Modificación	Ampliacion de Plazo	
Nro. Modificación	4	
Resolución	50-2024-GM-MDSS	
Fecha	27/03/2024	
Aprobación de:	Monto (Soles):	S/7,835.991
	Plazo (Dias cal.):	120

Nota. Elaboración propia (2024)

## Figura 45

### Programación de obra



Nota. Elaboración propia (2024)

### 2.3.7 Análisis de riesgos

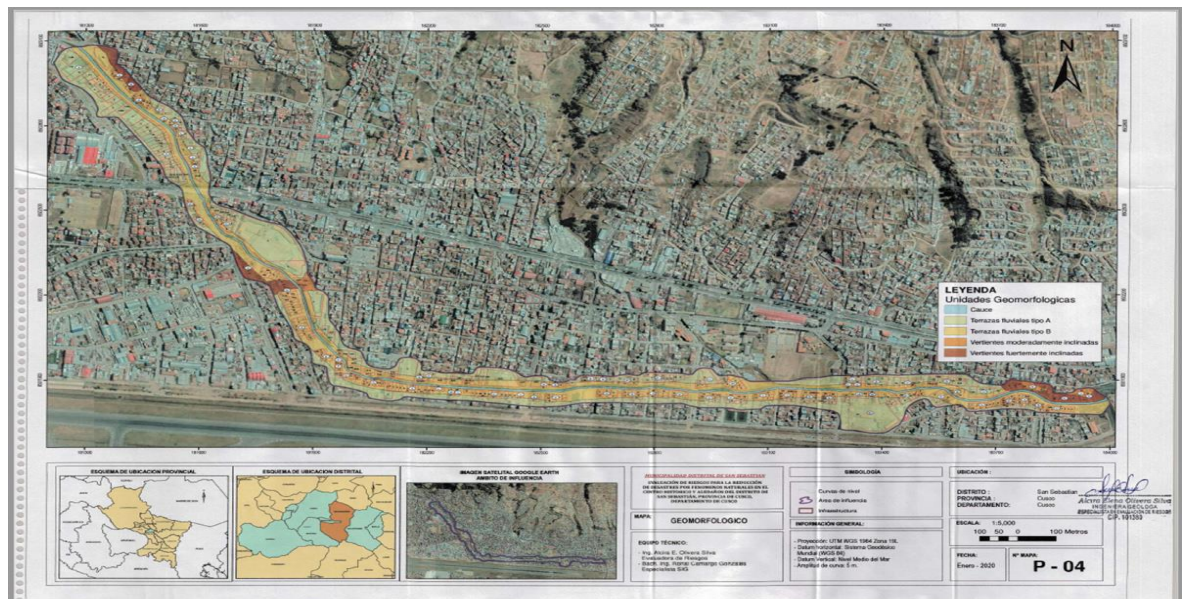
## MAPA GEOMORFOLOGICA

Se realizó un estudio previo a la aprobación del expediente, este estudio constaba de los riesgos y peligros que se tiene a orillas del río cachimayo, pues en el mapa de geomorfología se observa claramente que el río chachimayo atraviesa por un buen tramo del distrito de San Sebastián y en todo su transcurso consta de viviendas, colegios, negocios, puentes, piscinas, avenidas, entre otras. Este predio estudio fue un aval claro para que este proyecto fuese viable.

Este mapa nos permite enterarnos de la forma física que tiene el río cachimayo desde el punto de la Apv. Kari Grande hasta su unión con el río Huatanay, evidenciando que el río cuenta con curvas, pendientes, tipo de rocas presentes, topografía de las zonas implicadas, entre otras características.

**Figura 46**

*Mapa desde el punto Apv. Kari Grande hasta su unión con el río Huatanay*



*Nota.* Adaptación del expediente técnico

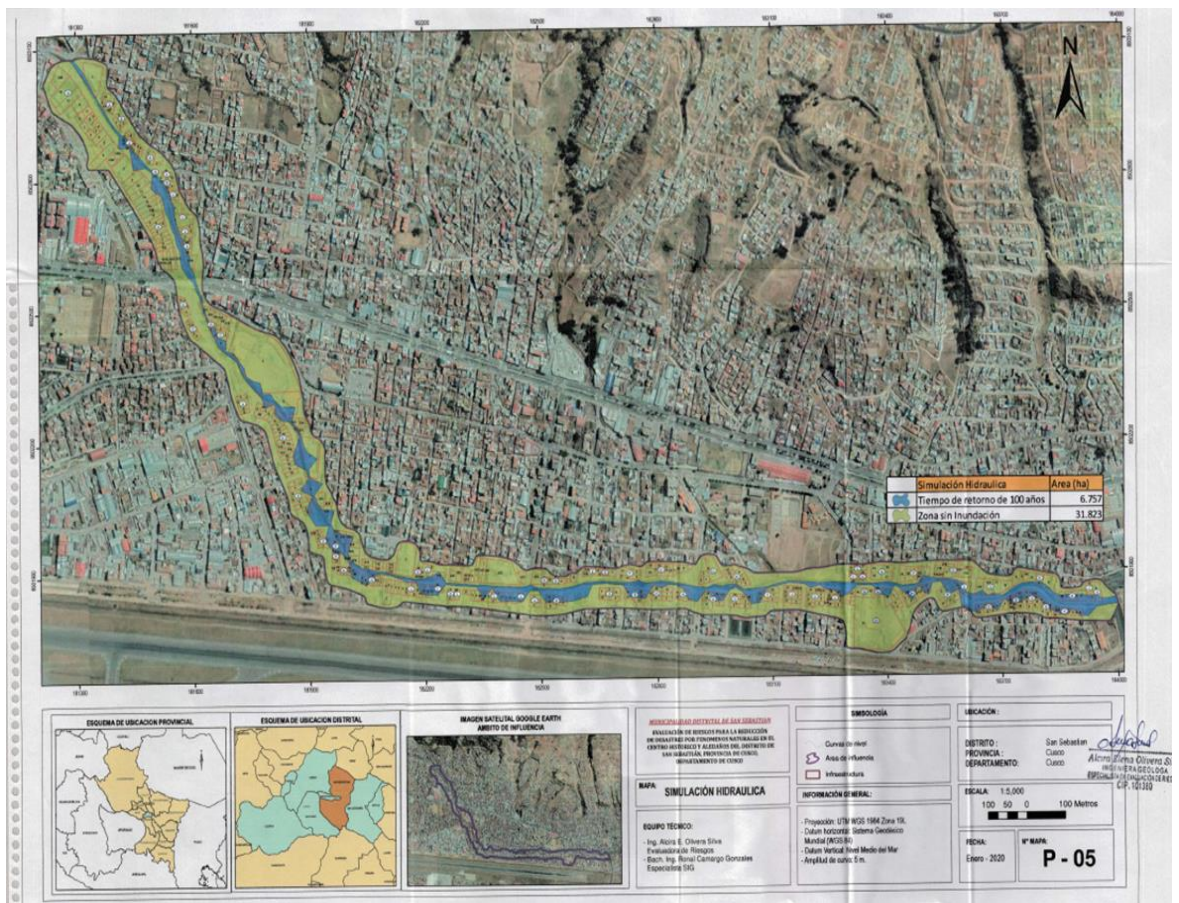


## MAPA DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA

Atraves de este estudio se pudo visualizar los riesgos que conlleva el comportamiento del agua en todo el recorrido del río cachimayo, este estudio nos permitió enterarnos cuales son las zonas con mayor peligro a inundaciones, desbordes, entre otros riesgos, cabe indicar que este análisis nos informa sobre la topografía del río, niveles de agua, caudales, velocidades de flujo, presiones de agua, perdidas de carga y efectos de la gravedad y la rugosidad del terreno, dicho estudio fue necesario para indicar el nivel de riesgo y colaborar para la viabilidad de este proyecto.

**Figura 47**

*Mapa de simulación hidráulica*



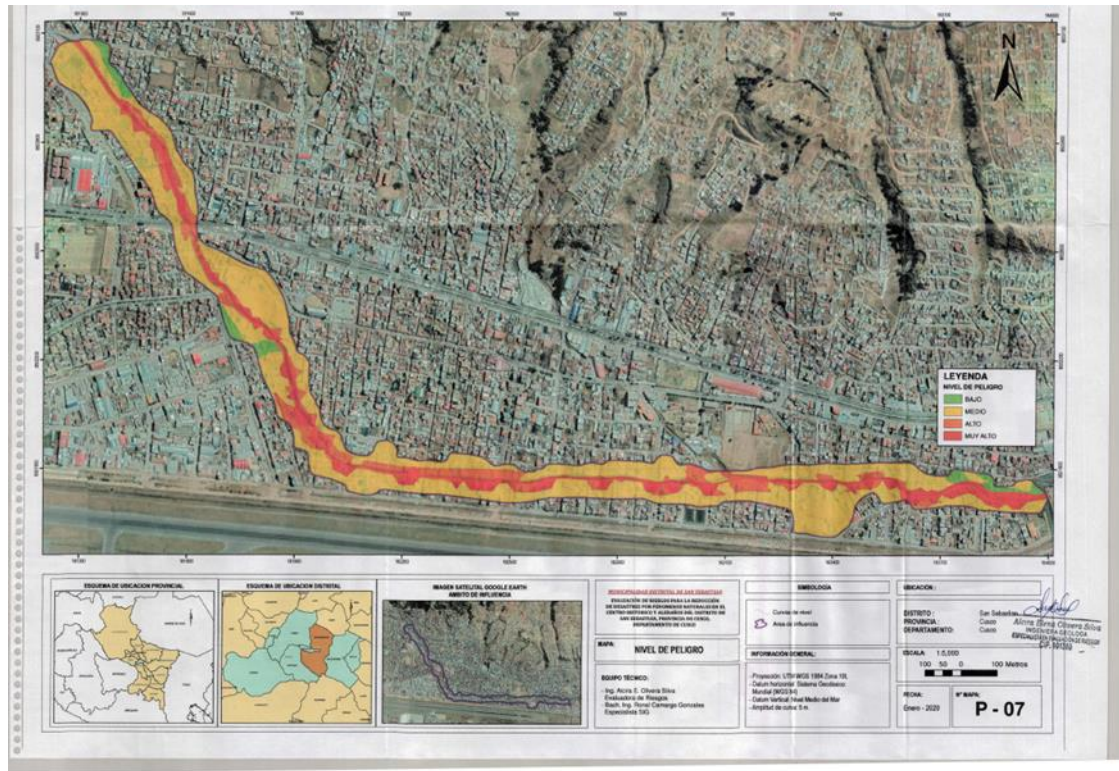
*Nota.* Adaptación del expediente técnico

## MAPA DE NIVEL DE PELIGRO

En este mapa muestra el riesgo o mapa de vulnerabilidad, es un diagrama que ilustra la distribución geográfica de los grados de riesgo o peligro vinculados a diversas amenazas naturales o humanas en un área determinada. Este mapa también ayuda a identificar áreas de alto riesgo, vulnerabilidad de la población, vulnerabilidad de las infraestructuras existentes, estrategias de mitigación y respuestas, gestión de emergencias, entre otros. Estos peligros se evaluaron en bajo riesgo, moderado riesgo, alto riesgo, muy alto riesgo. Las cuales nos indica claramente que entre la Apv. Kari grande – y la intercesión con el rio Huatanay (recorrido del rio cachimayo), se tiene un alto riesgo por lo cual es un respaldo a la viabilidad de este proyecto.

**Figura 48**

*Mapa de nivel de peligro*



*Nota.* Adaptación del expediente técnico

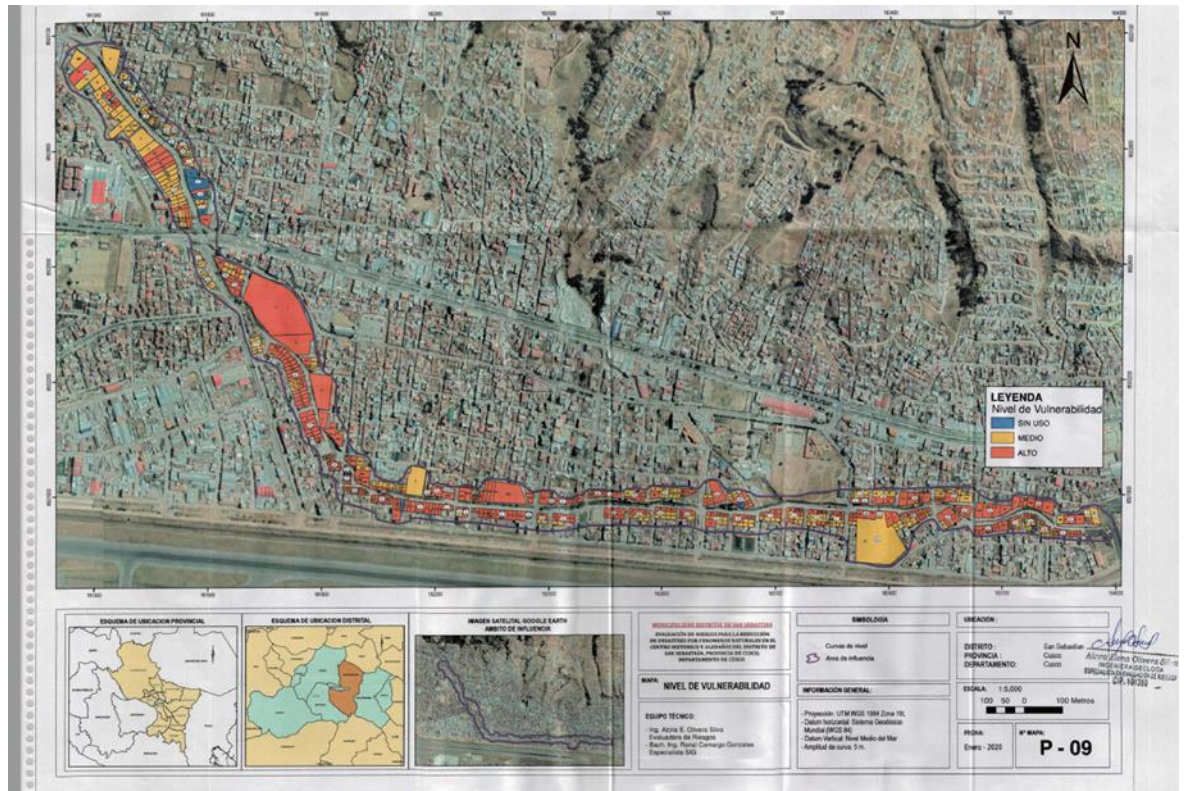


## MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD

Este mapa nos muestra las áreas o viviendas según el grado de susceptibilidad a sufrir daños debido a diversas amenazas que causa los caudales del río cachimayo. Este mapa nos permite identificar áreas y poblaciones vulnerables, susceptibilidad a diferentes amenazas, priorizar acciones de mitigación y respuesta, recursos de manera efectiva. En caso de este mapa podemos observar que se tiene gran parte de la población aledaña al río cachimayo que esta con una alta vulnerabilidad por lo que la ejecución de este proyecto fue de gran urgencia y salvaguarda la integridad de población cercana al río cachimayo.

**Figura 49**

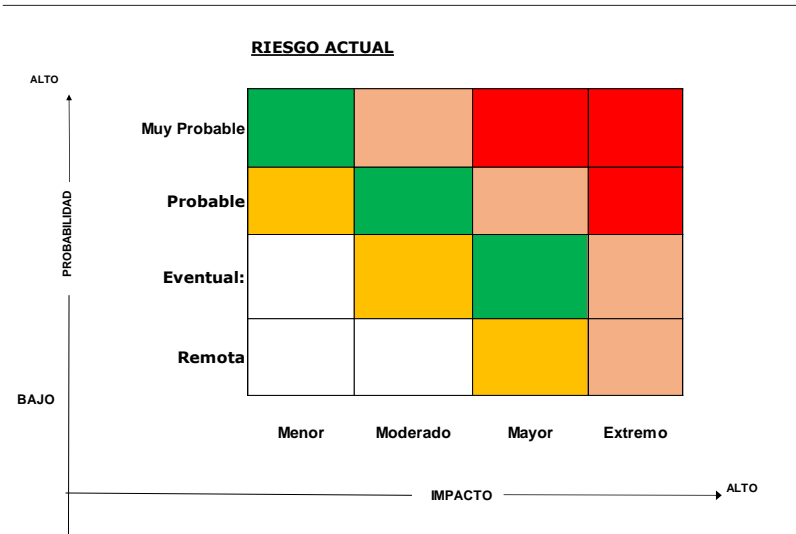
*Mapa de nivel de vulnerabilidad*



*Nota.* Adaptación del expediente técnico



### 2.3.7.1 Análisis cuantitativo



**Tabla 29**

**Riesgos cualitativos**

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario		Análisis de Probabilidad	Análisis del Impacto
Código del Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitigar	Probabilidad de Ocurrencia	Mayor Criticidad
MYASPC-01	Ambiental	Inundaciones recurrentes en las riberas del río Cachimayo	Eventos extremos de precipitación y falta de obras hidráulicas adecuadas	Daños a viviendas, infraestructura, actividades económicas y riesgo para la vida humana	Construcción de defensas ribereñas y sistemas de alerta temprana	Muy Probable	Critico
MYASPC-02	Técnico	Erosión acelerada del cauce del río	Ausencia de estructuras de control de erosión y disipación de energía del agua	Inestabilidad de riberas, deslizamientos y socavación de estructuras cercanas	Implementación de obras de control de erosión y reforzamiento de riberas	Muy Probable	Alto
MYASPC-03	Seguridad	Postes de electricidad inestables con riesgo de colapso	Pérdida de verticalidad y falta de mantenimiento	Accidentes, interrupción del servicio eléctrico y obstrucción del cauce al caer al río	Inspección y mantenimiento regular; reemplazo de postes dañados	Probable	Alto
MYASPC-04	Técnico	Infraestructura vial y peatonal inadecuada	Diseño deficiente y ubicación incorrecta de puentes y vías	Afectación de la movilidad, aumento del riesgo de accidentes e intensificación de inundaciones	Rediseño y rehabilitación de puentes y vías; mejora de la señalización vial	Probable	Alto
MYASPC-05	Ambiental	Falta de drenaje pluvial adecuado	Ausencia o insuficiencia de sistemas de drenaje	Inundaciones locales, daños a la propiedad y deterioro de vías	Diseño e instalación de sistemas de drenaje pluvial eficientes	Muy Probable	Alto
MYASPC-06	Ambiental	Contaminación del río por vertido de aguas residuales	Descarga directa de aguas residuales al río	Degradación ambiental, afectación a la biodiversidad y riesgos sanitarios	Implementación de redes de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales	Muy Probable	Critico
MYASPC-07	Salud y Seguridad	Exposición de tuberías de agua potable	Tuberías antiguas y expuestas, vulnerables a daños y contaminación	Riesgo de contaminación del agua potable y cortes en el suministro	Reubicación y renovación de tuberías; protección adecuada contra daños	Muy Probable	Critico
MYASPC-08	Técnico	Falta de pruebas de resistencia del concreto	Omisión de ensayos de compresión durante la construcción	Riesgo estructural por desconocimiento de la calidad del concreto	Realización de pruebas de calidad y control durante la construcción	Probable	Alto
MYASPC-09	Operativo	Ausencia de plan de gestión de residuos durante la construcción	Falta de planificación en el manejo de desechos generados	Contaminación ambiental, sanciones legales y afectación a la comunidad	Elaboración e implementación de un plan de gestión de residuos	Probable	Alto
MYASPC-10	Seguridad	Falta de implementación de planes de seguridad y salud en obra	Omisión de medidas de seguridad y falta de equipos de protección	Accidentes laborales, lesiones al personal y posibles paralizaciones de obra	Desarrollo e implementación de planes de seguridad; provisión de EPP	Muy Probable	Critico
MYASPC-11	Económico	Incremento de costos por partidas adicionales y mayores metrados	Insuficiencias en el expediente técnico original	Aumento del presupuesto y necesidad de financiamiento adicional	Revisión exhaustiva del expediente; contingencias financieras	Muy Probable	Critico
MYASPC-12	Legal	Posible falta de permisos ambientales y licencias necesarias	Omisión en la tramitación de autorizaciones requeridas	Sanciones legales, paralización de la obra y costos adicionales	Gestión oportuna de todos los permisos y licencias ambientales	Probable	Critico
MYASPC-13	Organizativo	Roles y responsabilidades poco claros en la co-ejecución con el IDA	Falta de definición en la coordinación interinstitucional	Retrasos, duplicidad de esfuerzos y conflictos entre entidades	Establecimiento de acuerdos claros y comunicación efectiva	Probable	Alto
MYASPC-14	Técnico	Necesidad de modificaciones y partidas nuevas no contempladas	Diseño inicial incompleto y falta de investigación detallada	Retrasos en la ejecución y aumento de costos	Realización de estudios completos en la fase de diseño; flexibilidad en planificación	Muy Probable	Alto
MYASPC-15	Financiero	Asignación presupuestaria insuficiente y problemas de flujo de caja	Falta de previsión de costos y recursos financieros limitados	Interrupción de obras y incumplimiento de pagos	Planificación financiera sólida; búsqueda de fuentes de financiamiento alternativas	Probable	Alto
MYASPC-16	Social	Resistencia al cambio por parte de la comunidad	Falta de participación comunitaria y comunicación ineficiente	Obstaculización de las intervenciones y posibles conflictos sociales	Implementación de programas de comunicación y participación ciudadana	Probable	Alto
MYASPC-17	Ambiental	Escasez de zonas verdes y degradación de espacios naturales	Ocupación de áreas verdes con desechos y materiales	Aumento del riesgo de inundación y pérdida de biodiversidad	Recuperación y mantenimiento de áreas verdes; campañas de reforestación	Muy Probable	Alto
MYASPC-18	Operativo	Inconvenientes con equipos mecánicos y maquinaria	Fallas, mantenimiento no programado o insuficiencia de maquinaria	Retrasos en las actividades y aumento de costos operativos	Programa de mantenimiento preventivo; alquiler de maquinaria adicional si es necesario	Probable	Medio
MYASPC-19	Legal	Incumplimiento de normativas técnicas y especificaciones desactualizadas	Uso de métodos y materiales no acordes a normativas vigentes	Sanciones legales, necesidad de rehacer trabajos y costos adicionales	Actualización de especificaciones técnicas; capacitación al personal técnico	Probable	Alto
MYASPC-20	Seguridad	Riesgos de accidentes por infraestructura deteriorada	Estructuras en mal estado y falta de señalización adecuada	Lesiones a residentes y trabajadores; posibles demandas legales	Mantenimiento y reparación de infraestructuras; mejora en señalización y seguridad	Probable	Alto
MYASPC-21	Ambiental	Acumulación de residuos sólidos en el río	Disposición inadecuada de desechos por parte de la comunidad	Obstrucción del cauce, aumento de inundaciones y degradación ambiental	Programas de recolección de residuos; campañas de educación ambiental	Muy Probable	Critico
MYASPC-22	Técnico	Coordinación logística deficiente en transporte y almacenamiento	Falta de planificación en movilización de materiales y maquinaria	Ineficiencia operativa y aumento de costos	Elaboración de un plan logístico detallado; seguimiento y ajuste continuo	Probable	Medio

*Nota.* Adaptación del expediente técnico

**Tabla 30***Resumen de la evaluación final del riesgo*

Categoría	Evaluación Final del Riesgo					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Seguridad				4		4
Técnicos			1	3	1	5
Legal				1	1	2
Externos						0
Gerencia						0
Económicos				2		2
Ambiental				2	3	5
Social				1		1
organizativo				1		1
Logístico						0
Operativos			1	1		2
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>22</b>

*Nota.* Adaptación del expediente técnico

Se ha determinado 22 riesgos en el proyecto, en el análisis cualitativo se encontraron:

- 1 son de riesgos medios
- 15 son de riesgos altos
- 5 son de riesgos críticos

Así mismo, los de mayor incidencia según categoría son:

- 5 riesgo corresponden a la categoría de técnico
- 5 riesgos corresponden a la categoría ambiental
- 4 riesgos corresponden a la categoría de seguridad

**Tabla 31**

**Matriz de riesgos cualitativo PESTEL**

PESTEL							
MYASPC-01	Político	Cambios en las políticas locales de infraestructura	Cambios de gobierno o nuevas regulaciones	Retrasos en permisos, necesidad de ajustar el proyecto a nuevas normativas	Mantener comunicación con autoridades; adaptar el proyecto según nuevas regulaciones	Probable	Alto
MYASPC-02	Económico	Incremento inesperado en los costos de materiales de construcción	Fluctuaciones del mercado, inflación	Aumento del presupuesto total, posibles retrasos por falta de recursos	Establecer contratos con precios fijos; considerar contingencias financieras	Probable	Alto
MYASPC-03	Social	Resistencia de la comunidad local al proyecto	Falta de información y participación ciudadana	Demoras por protestas, paralización de obras, conflictos sociales	Implementar programas de comunicación y participación comunitaria	Probable	Alto
MYASPC-04	Tecnológico	Falta de tecnología adecuada para estudios geotécnicos detallados	Limitaciones técnicas locales, falta de equipos especializados	Diseño inadecuado de estructuras, riesgos en la estabilidad de las obras	Contratar expertos; alquilar equipos especializados	Probable	Alto
MYASPC-05	Legal	Retrasos en la obtención de permisos y licencias ambientales	Burocracia, falta de claridad en requisitos	Paralización de obras, sanciones legales, incremento de costos	Asignar equipo especializado en trámites; seguimiento continuo de procesos	Muy Probable	Crítico
MYASPC-06	Ambiental	Eventos climáticos (lluvias) que afecten el cronograma de obras	Cambios climáticos, temporada de lluvias intensas	Retrasos en la ejecución, daños a infraestructuras provisionales	Planificar obras considerando temporadas; implementar medidas de protección	Muy Probable	Alto
MYASPC-07	Político	Cambios en las autoridades municipales durante el proyecto	Elecciones locales, reorganización institucional	Modificación de prioridades, posible reducción de financiamiento	Establecer acuerdos formales; mantener relaciones con nuevos funcionarios	Probable	Medio
MYASPC-08	Económico	Demoras en los desembolsos de fondos asignados	Procedimientos administrativos lentos	Interrupción de actividades, incumplimiento de pagos a proveedores	Programar flujo de caja; mantener comunicación con entidades financieras	Probable	Alto
MYASPC-09	Social	Incremento de la delincuencia en la zona de obras	Falta de seguridad pública, condiciones socioeconómicas adversas	Robos de materiales y equipos, riesgos para el personal	Contratar seguridad privada; coordinar con autoridades locales	Probable	Alto
MYASPC-10	Tecnológico	Fallas en la comunicación y coordinación por falta de sistemas adecuados	Infraestructura tecnológica deficiente	Errores en la ejecución, retrasos por mala coordinación	Implementar sistemas de comunicación eficientes; capacitación al personal	Probable	Medio
MYASPC-11	Legal	Cambios en la legislación laboral que afecten al personal del proyecto	Reformas legales, nuevos convenios colectivos	Incremento de costos laborales, ajustes en contratos	Revisar y ajustar contratos; asesoría legal continua	Eventual	Alto
MYASPC-12	Ambiental	Contaminación sonora y polvo generado durante las obras	Operaciones de maquinaria pesada, movimientos de tierra	Afectación a la salud de residentes cercanos, quejas y posibles sanciones	Implementar medidas de control ambiental; monitoreo constante	Muy Probable	Alto
MYASPC-13	Político	Huelgas o protestas nacionales que afecten el suministro de materiales	Inestabilidad política, demandas sociales	Retrasos en la entrega de materiales, aumento de costos	Mantener inventarios críticos; buscar proveedores alternativos	Probable	Medio
MYASPC-14	Económico	Variación en el tipo de cambio que afecte costos de importación de equipos	Fluctuaciones económicas internacionales	Incremento en costos de equipos y materiales importados	Coberturas cambiarias; negociar en moneda local	Eventual	Medio
MYASPC-15	Tecnológico	Obsolescencia de equipos utilizados en la obra	Rápido avance tecnológico, falta de actualización	Ineficiencia en procesos, aumento de tiempos y costos	Actualizar equipos críticos; capacitación continua	Eventual	Medio

Nota. Adaptación del expediente técnico

**Tabla 32**

**Matriz de riesgos cualitativo TECOP**

TECOP							
MYASPC-16	Técnico	Fallas en maquinaria crítica durante la ejecución	Mantenimiento deficiente, uso intensivo	Retrasos en el cronograma, aumento de costos por reparaciones	Implementar mantenimiento preventivo; disponer de equipos de respaldo	Probable	Medio
MYASPC-17	Operativo	Accidentes laborales por procedimientos inadecuados	Falta de capacitación, incumplimiento de protocolos	Lesiones al personal, paralización de actividades, sanciones legales	Capacitación constante; supervisión estricta de seguridad	Probable	Alto
MYASPC-18	Ambiental	Derrames de materiales contaminantes al río durante la construcción	Manejo inadecuado de sustancias, falta de contención	Contaminación del agua, afectación a ecosistemas, nubes ambientales	Establecer protocolos de manejo; capacitación en manejo de materiales peligrosos	Probable	Alto
MYASPC-19	Técnico	Errores en la interpretación de planos y especificaciones técnicas	Falta de experiencia, comunicación deficiente	Construcción incorrecta, necesidad de retrabajos, incremento de costos	Revisión de planos con el equipo; sesiones de aclaración técnica	Eventual	Medio
MYASPC-20	Operativo	Interrupción del suministro eléctrico afectando actividades críticas	Fallas en la red eléctrica local, cortes programados no informados	Paradas en la obra, retrasos en el cronograma	Uso de generadores eléctricos; coordinación con empresa suministradora	Probable	Medio
MYASPC-21	Comercial	Incumplimiento de proveedores en la entrega de materiales clave	Problemas logísticos, sobreventa, conflictos comerciales	Retrasos en actividades dependientes, aumento de costos por compras urgentes	Evaluar y seleccionar proveedores confiables; contratos con cláusulas de penalidad	Probable	Medio
MYASPC-22	Político	Restricciones locales en la importación de ciertos equipos o materiales	Políticas comerciales, proteccionismo	Imposibilidad de adquirir equipos necesarios, necesidad de buscar alternativas locales	Anticipar compras; buscar soluciones tecnológicas locales	Eventual	Medio
MYASPC-23	Ambiental	Deslizamientos de tierra en zonas adyacentes a la obra	Suelos inestables, lluvias intensas	Daños a las obras, riesgos para el personal y población cercana	Estudios geotécnicos detallados; implementación de muros de contención	Probable	Alto
MYASPC-24	Técnico	Incompatibilidad de nuevos diseños con las condiciones reales del terreno	Falta de actualización de estudios previos	Necesidad de rediseño, retrasos en la ejecución, incremento de costos	Actualizar estudios topográficos y geotécnicos antes de la ejecución	Probable	Medio
MYASPC-25	Operativo	Falta de personal calificado disponible en la zona	Escasez de mano de obra especializada	Baja productividad, errores en la ejecución, necesidad de contratar personal externo	Capacitación al personal local; incentivos para atraer personal especializado	Probable	Medio
MYASPC-26	Comercial	Fluctuación en los precios de combustible afectando costos operativos	Variabilidad en el mercado energético	Incremento en costos de operación de maquinaria y transporte	Negociar precios a largo plazo; optimizar uso de combustible	Probable	Medio
MYASPC-27	Ambiental	Presencia de especies protegidas en la zona de intervención	Biodiversidad local no identificada previamente	Paralización parcial de obras, necesidad de reubicación de fauna	Realizar estudios ambientales detallados; plan de manejo de fauna	Eventual	Alto
MYASPC-28	Técnico	Deficiencias en el control de calidad de materiales	Falta de procedimientos, supervisión insuficiente	Uso de materiales fuera de especificación, fallas en estructuras	Implementar sistema de control de calidad; capacitación al personal	Probable	Alto
MYASPC-29	Operativo	Retrasos por trámites aduaneros en la importación de equipos	Burocracia, documentación incompleta	Atraso en el inicio de actividades que dependen de los equipos importados	Asesoría en trámites aduaneros; seguimiento cercano del proceso	Probable	Medio
MYASPC-30	Técnico	Inadecuada planificación de la secuencia de actividades	Falta de experiencia en proyectos similares	Retrasos acumulados, conflictos entre actividades, uso ineficiente de recursos	Elaborar cronograma detallado; revisión por expertos	Probable	Medio
MYASPC-31	Comercial	Competencia por recursos con otros proyectos en la región	Varios proyectos simultáneos demandando mismos recursos	Escasez de materiales, mano de obra y equipos; aumento de costos	Coordinar con proveedores; programar compras anticipadas	Probable	Medio

Nota. Elaboración Propia (2024)

**Tabla 33**

*Matriz de riesgos cualitativo VUCA*

VUCA							
MYASPC-32	Volatilidad	Cambios rápidos en las condiciones climáticas afectando las obras	Fenómenos meteorológicos impredecibles	Retrasos, daños en estructuras provisionales, aumento de costos	Monitoreo climático constante; planes de contingencia	Muy Probable	Alto
MYASPC-33	Incertidumbre	Indefinición en políticas públicas relacionadas con infraestructura	Cambios de gobierno, falta de claridad en planes estatales	Dificultad para planificar a largo plazo, riesgo de inversiones	Mantenerse informado; flexibilidad en planificación	Probable	Medio
MYASPC-34	Complejidad	Interacción de múltiples stakeholders con intereses diversos	Presencia de comunidades, autoridades, entidades ambientales	Conflictos, demoras en la toma de decisiones	Establecer canales de comunicación abiertos; mediación si es necesario	Probable	Alto
MYASPC-35	Ambigüedad	Interpretación variable de normativas y regulaciones aplicables	Normativas poco claras, ausencia de precedentes	Riesgo de incumplimiento legal, sanciones, necesidad de reinterpretaciones	Asesoría legal especializada; consultas a entidades reguladoras	Probable	Alto
MYASPC-36	Volatilidad	Fluctuaciones en los precios de mercado de materiales clave	Condiciones económicas globales cambiantes	Incremento de costos, necesidad de ajustar el presupuesto	Establecer contratos de suministro a largo plazo; contingencias financieras	Probable	Medio
MYASPC-37	Incertidumbre	Inseguridad jurídica sobre la propiedad de los terrenos intervenidos	Conflictos de titulación, falta de registros claros	Demandas legales, paralización de obras, costos adicionales	Verificación exhaustiva de la propiedad; acuerdos con propietarios	Eventual	Alto
MYASPC-38	Complejidad	Coordinación con múltiples entidades locales y privadas	Diversidad de competencias y regulaciones	Retrasos por trámites complejos, duplicidad de esfuerzos	Designar un equipo de gestión de stakeholders; reuniones periódicas	Probable	Medio
MYASPC-39	Ambigüedad	Información incompleta o contradictoria sobre condiciones geológicas	Estudios previos insuficientes o desactualizados	Riesgos en la estabilidad de las obras, necesidad de rediseños	Realizar estudios complementarios; validar información existente	Probable	Medio

Nota. Elaboración Propia (2024)

**Tabla 34**

*Resumen de análisis de riesgos PESTEL – TECOP – VUCA y otras categorías*

**Resumen PESTEL**

Categoría	Evaluación de Riesgo (PESTEL)					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Político			2	1		3
Económico			1	2		3
Social				2		2
Tecnológico			2	1		3
Legal				1	1	2
Ambiental				2		2
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>15</b>

**Resumen TECOP**

Categoría	Evaluación de Riesgo (TECOP)					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Técnico			4	1		5
Ambiental				3		3
Comercial			3			3
Operativo			3	1		4
Político			1			1
Social						0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>16</b>

**Resumen VUCA**

Categoría	Evaluación de Riesgo (VUCA)					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Volatilidad			1	1		2
Incertidumbre			1	1		2
Complejidad			1	1		2
Ambigüedad			1	1		2
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

**Resumen OTROS RIESGOS - CATEGORÍAS**

Categoría	Evaluación de Riesgo (OTRAS CATEGORÍAS)					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Operativo			1			1
Seguridad				2		2
Técnico			1	1		2
Logístico			1			1
Social				1		1
Ambiental				1		1
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

**Resumen TOTAL**

Nota. Elaboración Propia (2024)

**Tabla 35**

*Resumen global para todos los riesgos cualitativos de las matrices*

Categoría	Evaluación Total del Riesgo					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Político			3	1		4
Económico			1	2		3
Social				3		3
Tecnológico			2	1		3
Legal				1	1	2
Ambiental				6		6
Técnico			5	2		7
Comercial			3			3
Operativo			4	1		5
Volatilidad			1	1		2
Incertidumbre			1	1		2
Complejidad			1	1		2
Ambigüedad			1	1		2
Seguridad				2		2
Gerencial						0
Logístico			1			1
Externos						0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>47</b>

Nota. Elaboración Propia (2024)

### 2.3.7.2 Análisis de riesgos cuantitativos

**Tabla 36**

*Leyenda de impacto*

Nivel	Valor	Escala de Impacto
5	0.80	<b>Crítico</b>
4	0.40	<b>Alto</b>
3	0.20	<b>Medio</b>
2	0.10	<b>Bajo</b>
1	0.05	<b>Muy bajo</b>

Nota. Elaboración Propia (2024)

**Tabla 37**

*Leyenda de probabilidad*

Nivel	Valor	Escala de Probabilidad	
A	0.90	<b>Muy Probable</b>	Es casi seguro que el evento va a suceder
B	0.70	<b>Probable</b>	Es más probable que el evento suceda a que no suceda
C	0.50	<b>Eventual:</b>	Es más probable que el evento NO suceda a que suceda
D	0.30	<b>Remota</b>	Posibilidades remotas de que el evento suceda
E	0.10	<b>Raro</b>	Puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales

Nota. Elaboración Propia (2024)



**Tabla 38**

**Matriz de riesgos cuantitativo -PESTEL**

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario		Probabilidad	Impacto	Probabilidad (P)				Impacto (I)		PxL	Valor de Impacto \$I.	Impacto Cuantitativo \$I.	Valor de Impacto \$I.			Distribución
Código del Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitigar	Probabilidad de Ocurrencia	Criticidad	Probabilidad (P)	Costo	Tiempo	Calidad	Global	PxL	Valor de Impacto \$I.	Impacto Cuantitativo \$I.	Mínimo (-10%)	Más Probable	Máximo (+10%)	Distribución	
MIASPC-01	Político	Cambios en las políticas locales de infraestructura	Cambios de gobierno o nuevas regulaciones	Retroceso en permisos, necesidad de ajustar el proyecto a nuevas normativas	Manejar documentación con autoridades, adaptar el proyecto según nuevas regulaciones	Probable	Alto	0.70	0.40	0.20	0.10	0.23	0.16	43,177.32	10,224.12	38,859.59	43,177.32	47,493.05	43,177.32	
MIASPC-02	Económico	Incremento inesperado en los costos de materiales de construcción	Fluctuaciones del mercado, inflación	Aumento del presupuesto total, posibles retrasos por falta de recursos	Establecer contratos con precios fijos, considerar contingencias financieras	Probable	Alto	0.70	0.40	0.20	0.10	0.23	0.16	12,251.91	8,576.34	11,026.72	12,251.91	13,477.11	12,251.91	
MIASPC-03	Social	No asistencia de la comunidad al proyecto	Falta de información y participación ciudadana	Demoras por protestas, paralización de obras, conflictos sociales	Implementar programas de comunicación y participación comunitaria	Probable	Alto	0.70	0.40	0.40	0.20	0.33	0.23	32,561.77	22,793.24	29,305.59	32,561.77	35,817.94	32,561.77	
MIASPC-04	Tecnológico	Falta de tecnología adecuada para estudios geotécnicos detallados	Limitaciones técnicas locales, falta de equipos especializados	Errores en mediciones, falta de datos para la estabilidad de las obras	Contratar expertos, utilizar equipos especializados	Probable	Alto	0.70	0.40	0.20	0.20	0.27	0.19	1,034.45	724.12	933.01	1,034.45	1,137.00	1,034.45	
MIASPC-05	Legal	Retroceso en la obtención de permisos y licencias ambientales	Burocracia, falta de claridad en requisitos	Interrupción de obras, sanciones legales, incremento de costos	Asignar equipo especializado con historial, seguimiento continuo de procesos	Muy Probable	Crítico	0.90	0.80	0.40	0.20	0.47	0.42	6,879.95	6,161.96	6,161.96	6,879.95	7,567.05	6,879.95	
MIASPC-06	Ambiental	Eventos climáticos extremos que afecten el cronograma de obras	Cambios climáticos, temporadas de lluvias excesivas	Retroceso en las etapas, daños a infraestructuras provisionales	Planificar obras considerando temporadas, implementar medidas de protección	Muy Probable	Alto	0.90	0.40	0.40	0.10	0.30	0.27	6,884.09	6,195.68	6,195.68	6,884.09	7,572.50	6,884.09	
MIASPC-07	Político	Cambios en las autoridades municipales durante el proyecto	Decisiones locales, reorganización institucional	Modificación de prioridades, posibles reducciones de financiamiento	Establecer acuerdos formales, mantener relaciones con nuevos funcionarios	Probable	Medio	0.70	0.20	0.10	0.10	0.13	0.09	25,233.57	17,687.00	22,174.72	25,233.57	27,762.43	25,233.57	
MIASPC-08	Económico	Demoras en los desembolsos de fondos asignados	Procedimientos administrativos lentos	Interrupción de actividades, incompletitud de etapas o procesos	Programar flujo de caja, mantener comunicación con entidades financieras	Probable	Alto	0.70	0.40	0.40	0.10	0.30	0.21	29,997.88	20,228.52	26,909.00	29,997.88	32,887.67	29,997.88	
MIASPC-09	Social	Incremento de la delincuencia en la zona de obras	Falta de seguridad pública, condiciones socioeconómicas adversas	Risgos de lesiones y equipos, riesgos para el personal	Contratar seguridad privada, coordinar con autoridades locales	Probable	Alto	0.70	0.40	0.20	0.10	0.23	0.16	11,680.06	8,176.04	10,572.05	11,680.06	12,946.07	11,680.06	
MIASPC-10	Tecnológico	Fallas en la comunicación y coordinación por falta de sistemas adecuados	Infraestructura tecnológica débil	Errores en las etapas, retrasos por mala coordinación	Implementar sistemas de comunicación oficiales, capacitación al personal	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	16,280.88	11,396.62	14,652.00	16,280.88	17,905.97	16,280.88	
MIASPC-11	Legal	Cambios en la legislación laboral que afecten al personal del proyecto	Políticas legales, nuevos decretos o leyes	Incremento de costos laborales, ajustes en contratos	Revisar y ajustar contratos, asesoría legal continua	Evento al	Alto	0.90	0.40	0.20	0.10	0.23	0.12	43,177.32	21,588.66	38,859.59	43,177.32	47,493.05	43,177.32	
MIASPC-12	Ambiental	Contaminación sonora y polvo generado durante las obras	Operaciones de maquinaria pesada, movimiento de tierra	Afectación a la salud de residentes cercanos, quejas y posibles sanciones	Implementar medidas de control ambiental, monitoreo constante	Muy Probable	Alto	0.90	0.40	0.10	0.20	0.23	0.21	688.00	619.20	619.20	688.00	766.70	688.00	
MIASPC-13	Político	Muevas o protestas masivas que afecten el suministro de materiales	Inestabilidad política, demandas sociales	Retroceso en la entrega de materiales, aumento de costos	Monitorear inventarios críticos, buscar proveedores alternativos	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	5,970.00	3,899.00	5,073.00	5,970.00	6,727.00	5,970.00	
MIASPC-14	Económico	Volatilidad en el tipo de cambio que afecte los importados de equipos	Fluctuaciones económicas internacionales	Incremento en costos de equipos y materiales importados	Contratar con divisas, negociar en moneda local	Evento al	Medio	0.90	0.20	0.10	0.10	0.13	0.07	2,980.67	1,490.34	2,682.60	2,980.67	3,278.74	2,980.67	
MIASPC-15	Tecnológico	Obsolescencia de equipos utilizados en obras	Rápidos avances tecnológicos, falta de actualización	Ineficiencia en procesos, aumento de tiempo y costos	Actualizar equipos críticos, capacitación continua	Evento al	Medio	0.90	0.20	0.10	0.10	0.13	0.07	2,980.67	1,490.34	2,682.60	2,980.67	3,278.74	2,980.67	

Nota. Elaboración Propia (2024)

**Tabla 39**

**Matriz de riesgo cuantitativo TECOP**

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario		Probabilidad de Ocurrencia	Impacto	Impacto (I)				PxL	Valor de Impacto \$/L	Impacto Cuantitativo \$/L	Valor de Impacto \$/L			Distribución	
Código del Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitigar	Probabilidad de Ocurrencia	Criticidad	Probabilidad (P)	Costo	Tiempo	Calidad	Global	PxL	Valor de Impacto \$/L	Impacto Cuantitativo \$/L	Mínimo (-10%)	Más Probable	Máximo (+10%)	Distribución
HYASPC-16	Técnico	Falla en maquinaria crítica durante la ejecución	Mantenimiento deficiente, uso intensivo	Retrasos en el cronograma, aumento de costos por reparaciones	Implementar mantenimiento preventivo; disponer de equipos de respaldo	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	5,961.34	4,172.94	5,365.21	5,961.34	6,557.46	5,961.34
HYASPC-17	Operativo	Accidentes laborales por procedimientos inadecuados	Falta de capacitación, incumplimiento de protocolos	Lesiones al personal, paralización de actividades, sanciones legales	Capacitación constante; supervisión estricta de seguridad	Probable	Alto	0.70	0.40	0.40	0.20	0.33	0.23	17,520.09	12,294.06	15,168.08	17,520.09	19,272.10	17,520.09
HYASPC-18	Ambiental	Vertimientos de materiales contaminantes al río durante la construcción	Manejo inadecuado de sustancias, falta de contención	Contaminación del agua, afectación a ecosistemas, multas ambientales	Establecer protocolos de manejo; capacitación en manejo de materiales peligrosos	Probable	Alto	0.70	0.40	0.10	0.40	0.30	0.21	1,375.99	963.19	1,238.39	1,375.99	1,513.59	1,375.99
HYASPC-19	Técnico	Error en la interpretación de planos y especificaciones técnicas	Falta de experiencia, comunicación deficiente	Construcción incorrecta, necesidad de retrabajos, incremento de costos	Revisión de planos con el equipo; sesiones de aclaración técnica	Eventual	Medio	0.50	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	622.55	311.28	560.30	622.55	684.81	622.55
HYASPC-20	Operativo	Interrupción del suministro eléctrico afectando actividades críticas	Falla en la red eléctrica local, cortes programados no informados	Paradas en la obra, retrasos en el cronograma	Uso de generadores eléctricos; coordinación con empresa suministradora	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	16,280.88	11,336.62	14,462.80	16,280.88	17,308.97	16,280.88
HYASPC-21	General	Incumplimiento de provisiones en la entrega de materiales clave	Problemas logísticos, subventa, conflictos comerciales	Retrasos en actividades dependientes, aumento de costos por compras urgentes	Evaluar y seleccionar proveedores; confirmar; contratar con cláusulas de penalidad	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	1,140.05	799.03	1,026.04	1,140.05	1,254.05	1,140.05
HYASPC-22	Pública	Restricciones locales en la importación de ciertos equipos o materiales	Políticas comerciales, proteccionismo	Imposibilidad de adquirir equipos necesarios, necesidad de buscar alternativas locales	Indagar, comprar, buscar soluciones tecnológicas locales	Eventual	Medio	0.50	0.20	0.10	0.10	0.13	0.07	2,980.67	1,490.34	2,692.60	2,980.67	3,278.74	2,980.67
HYASPC-23	Ambiental	Destrucción de tierra en zonas adyacentes a la obra	Surtos tectónicos, lluvias intensas	Daños a las obras, riesgo para el personal y población cercana	Estudios geotécnicos detallados; implementación de muros de contención	Probable	Alto	0.70	0.40	0.40	0.20	0.33	0.23	8,399.14	5,976.40	7,559.23	8,399.14	9,236.06	8,399.14
HYASPC-24	Técnico	Incompatibilidad de nuevos diseños con las condiciones reales del terreno	Falta de actualización de estudios previos	Necesidad de ajustes, retrasos en la ejecución, incremento de costos	Actualizar estudios topográficos y geotécnicos antes de la ejecución	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.20	0.20	0.14	1,034.45	728.12	937.01	1,034.45	1,137.90	1,034.45
HYASPC-25	Operativo	Falta de personal calificado disponible en la zona	Estrés de mano de obra especializada	Baja productividad, errores en la ejecución, necesidad de contratar personal externo	Capacitación al personal local; incentivos para atraer personal especializado	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	43,177.32	30,224.12	36,266.50	43,177.32	47,465.05	43,177.32
HYASPC-26	General	Fluctuación en los precios de combustible afectando costos operativos	Volatilidad en el mercado energético	Incremento en costos de operación de maquinaria y transporte	Regular precios al largo plazo; optimizar uso de combustible	Probable	Medio	0.70	0.20	0.10	0.10	0.13	0.09	5,570.00	3,899.00	5,013.00	5,570.00	6,127.00	5,570.00
HYASPC-27	Ambiental	Presencia de especies protegidas en la zona de intervención	Biodiversidad local no identificada previamente	Paralización parcial de obras, necesidad de reubicación de fauna	Realizar estudios ambientales detallados; planes de manejo de fauna	Eventual	Alto	0.50	0.40	0.20	0.40	0.33	0.17	6,879.95	4,819.96	6,191.96	6,879.95	7,567.95	6,879.95
HYASPC-28	Técnico	Diferencias en el control de calidad de materiales	Falta de procedimientos, supervisión insuficiente	Uso de materiales fuera de especificación, fallas en estructuras	Implementar sistema de control de calidad; capacitación al personal	Probable	Alto	0.70	0.40	0.20	0.40	0.33	0.23	830.07	597.05	747.06	830.07	913.08	830.07
HYASPC-29	Operativo	Retrasos por problemas aduaneros en la importación de equipos	Burocracia, documentación incompleta	Atraso en el inicio de actividades que dependen de los equipos importados	Asesoría en trámites aduaneros; seguimiento cercano del proceso	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	2,980.67	2,086.47	2,692.60	2,980.67	3,278.74	2,980.67
HYASPC-30	Técnico	Inadecuada planificación de la secuencia de actividades	Falta de experiencia en proyectos similares	Retrasos acumulativos, conflictos entre actividades, uso ineficiente de recursos	Elaborar cronograma detallado; revisión por expertos	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.20	0.20	0.14	16,280.88	11,336.62	14,462.80	16,280.88	17,308.97	16,280.88
HYASPC-31	General	Competencia por recursos con otros proyectos en la región	Varios proyectos simultáneos demandando mismos recursos	Estrés de materiales, mano de obra y equipos; aumento de costos	Coordinar con proveedores; programar compras anticipadas	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	1,140.05	799.03	1,026.04	1,140.05	1,254.05	1,140.05

Nota. Elaboración Propia (2024)

**Tabla 40**

**Matriz de riesgo cuantitativo VUCA**

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario		Probabilidad	Impacto	Probabilidad (P)					Impacto (I)		PxL	Valor de Impacto SI	Impacto Cuantitativo SI	Valor de Impacto SI			Distribución
Código de Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitigar	Probabilidad de Ocurrencia	Criticidad	Probabilidad (P)	Costo	Tiempo	Calidad	Global	PxL	Valor de Impacto SI	Impacto Cuantitativo SI	Mínimo (-10%)	Más Probable	Máximo (+10%)	Distribución		
WYASPC-32	Volatilidad	Cambios rápidos en las condiciones climáticas afectando las obras	Fenómenos meteorológicos impredecibles	Retrocesos, daños en estructuras provisionales, aumento de costos	Monitoreo climático constante; planes de contingencia	Muy Probable	Alto	0.90	0.40	0.40	0.10	0.30	0.27	6,884.09	6,195.88	6,195.88	6,884.09	7,572.50	6,884.09		
WYASPC-33	Incertidumbre	Indefinición en políticas públicas relacionadas con infraestructura	Cambios de gobierno, falta de claridad en planes estatales	Dificultad para planificar a largo plazo, riesgo de intenciones	Mantenerse informado; flexibilidad en planificación	Probable	Medio	0.70	0.20	0.10	0.10	0.13	0.09	17,270.93	12,089.65	15,548.83	17,270.93	18,988.02	17,270.93		
WYASPC-34	Complejidad	Interacción de múltiples organizaciones con intereses diversos	Presencia de comunidades, autoridades, entidades ambientales	Conflictos, demoras en la toma de decisiones	Establecer canales de comunicación abiertos; reuniones si es necesario	Probable	Alto	0.70	0.40	0.40	0.20	0.33	0.23	16,280.88	11,386.62	14,952.80	16,280.88	17,908.97	16,280.88		
WYASPC-35	Ambigüedad	Interpretación variable de normativas y regulaciones aplicables	Normativas poco claras, ausencia de precedentes	Riesgo de incumplimiento legal, sanciones, necesidad de reintepretaciones	Asesoría legal especializada; consultas a entidades reguladoras	Probable	Alto	0.70	0.40	0.20	0.20	0.27	0.19	8,166.01	5,716.20	7,349.41	8,166.01	8,982.81	8,166.01		
WYASPC-36	Volatilidad	Fluctuaciones en los precios de mercados de materiales clave	Condiciones económicas globales cambiantes	Incremento de costos, necesidad de ajustar el presupuesto	Establecer contratos de suministro a largo plazo; contingencias financieras	Probable	Medio	0.70	0.20	0.10	0.10	0.13	0.09	12,251.91	8,576.34	11,028.72	12,251.91	13,477.11	12,251.91		
WYASPC-37	Incertidumbre	Inseguridad jurídica sobre la propiedad de los terrenos intermedios	Conflictos de titularidad, falta de registros claros	Demoras legales, paralización de obras, costos adicionales	Verificación exhaustiva de la propiedad; acuerdos con propietarios	Eventual	Alto	0.50	0.40	0.20	0.10	0.23	0.12	16,280.88	8,140.44	14,952.80	16,280.88	17,908.97	16,280.88		
WYASPC-38	Complejidad	Coordinación con múltiples entidades locales y privadas	Diversidad de competencias y regulaciones	Retrocesos por incumplimientos, duplicidad de esfuerzos	Designar un equipo de gestión de stakeholders; reuniones periódicas	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	17,270.93	12,089.65	15,548.83	17,270.93	18,988.02	17,270.93		
WYASPC-39	Ambigüedad	Información incompleta o contradictoria sobre condiciones geológicas	Estudios previos insuficientes o desactualizados	Riesgos en la estabilidad de las obras, necesidad de rediseños	Realizar estudios complementarios; validar información existente	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.20	0.20	0.14	1,034.45	724.12	931.01	1,034.45	1,137.90	1,034.45		

**Nota.** Elaboración Propia (2024)

**Tabla 41**

**Matriz de riesgo cuantitativo otros riesgos**

Codigo del Riesgo	Identificación de los riesgos			Análisis del Escenario		Probabilidad	Impacto	Impacto (I)				PxL	Valor de Impacto \$/.	Impacto Cuantitativo \$/.	Valor de Impacto \$/.			Distribución	
	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitigar	Probabilidad de Ocurrencia	Criticidad	Probabilidad (P)	Costo	Tiempo	Calidad	Global	PxL	Valor de Impacto \$/.	Impacto Cuantitativo \$/.	Mínimo (-10%)	Más Probable	Máximo (+10%)	Distribución
MIASPC-0	Operativo	Falla en la adena de suministro local	Infraestructura vulnerable, bloqueos de vías	Retrasos en el entrega de materiales, interrupción de actividades	Planificar rutas alternativas, mantener inventarios mínimos	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	5,570.00	3,890.00	5,013.00	5,570.00	6,127.00	5,570.00
MIASPC-1	Seguridad	Amenaza a la seguridad del personal por conflictos sociales	Protestas, vandalismo en la zona	Lesiones al personal, daños a equipos, retrasos	Coordinar con fuerzas del orden, protocolos de seguridad	Probable	Alto	0.70	0.40	0.40	0.20	0.33	0.23	17,320.00	12,284.08	15,763.08	17,320.00	19,272.10	17,520.09
MIASPC-2	Técnico	Inadecuada calibración de equipos de medición	Falta de mantenimiento, suavencia de calibraciones, pérdidas	Datos incorrectos, errores en construcciones, necesidad de re-trabajos	Programa de calibración y mantenimiento, registro de calibraciones	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.20	0.20	0.14	622.55	435.79	580.30	622.55	684.81	622.55
MIASPC-3	Logístico	Limitaciones en el acceso al sitio de obra para suministrar pasaje	Vías estrechas, restricciones de peso en puentes	Imposibilidad de llevar equipos necesarios, necesidad de soluciones alternativas	Evaluación de accesos, uso de maquinaria adecuada al entorno	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.10	0.17	0.12	16,280.88	11,393.82	14,652.85	16,280.88	17,805.97	16,280.88
MIASPC-4	Social	Discontento de la población por impactos temporales de la obra (ruido, polvo)	Proximidad de viviendas a la zona de intervención	Quejas, denuncias, posibles paralizaciones de obra	Comunicación con la comunidad, medidas de mitigación (barreras acústicas, agua)	Muy Probable	Alto	0.90	0.40	0.10	0.20	0.23	0.21	688.00	619.20	619.20	688.00	756.70	688.00
MIASPC-5	Ambiental	Alteración de cursos naturales por las obras	Intervención directa en el río, de vías temporales	Inundaciones en otras zonas, afectación a flora y fauna	Estudios hidrológicos detallados; planes de manejo ambiental	Probable	Alto	0.70	0.40	0.20	0.40	0.33	0.23	3,645.72	2,952.00	3,281.15	3,645.72	4,010.29	3,645.72
MIASPC-6	Técnico	Uso de materiales no aptos o de baja calidad por disponibilidad limitada	Faltas en el mercado local, presión por cumplir cronograma	Fallas estructurales, distribución de la vida útil de las obras	Verificar calidad de materiales; buscar proveedores alternativos	Probable	Alto	0.70	0.40	0.20	0.40	0.33	0.23	830.07	580.85	747.06	830.07	913.08	830.07
MIASPC-7	Seguridad	Exposición del personal a riesgos biológicos (enfermedades, epidemias de la zona)	Presencia de vectores, falta de medidas preventivas	Enfermedades en el personal, ausentismo, reducción de la productividad	Implementar programas de salud ocupacional; vacunaciones; equipos de protección	Probable	Alto	0.70	0.40	0.20	0.20	0.27	0.19	11,680.06	8,176.04	10,512.05	11,680.06	12,948.07	11,680.06

Nota. Elaboración Propia (2024)

**Figura 50**

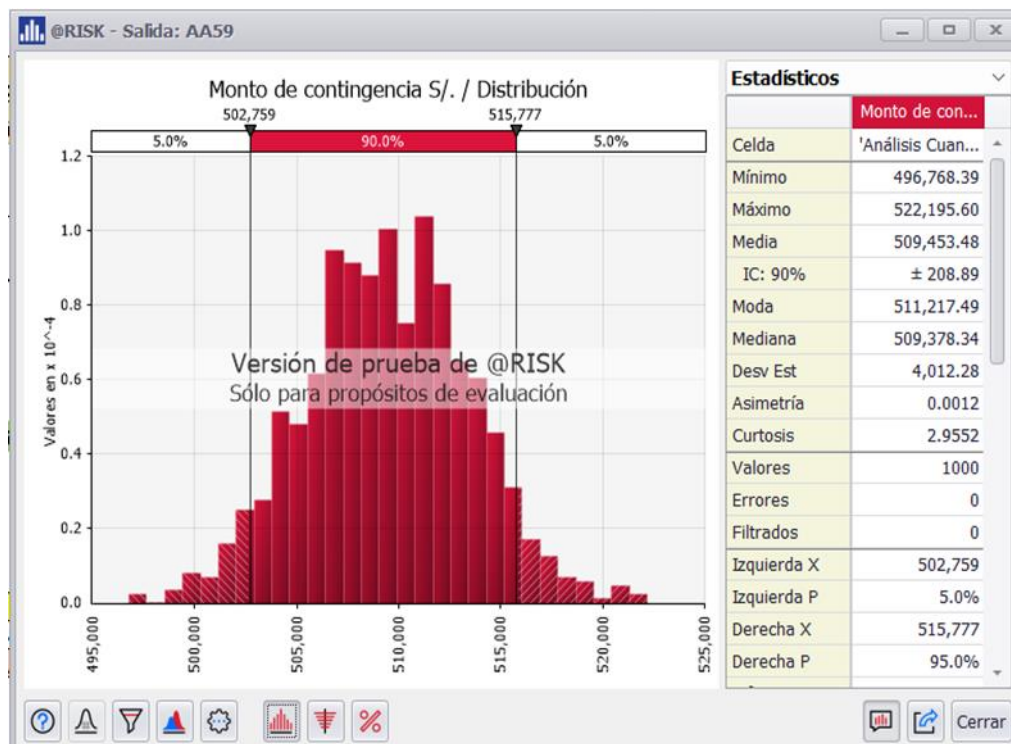
Valores de escala

CONCEPTO DE EVALUACION	VALORES DE LA ESCALA				
<b>EQUIVALENCIA</b> <i>(Ordinal)</i>	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
<b>PROBABILIDAD</b>	0.10	0.30	0.50	0.70	0.90
<b>IMPACTO</b>	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80

Nota. Elaboración Propia (2024)

**Figura 51**

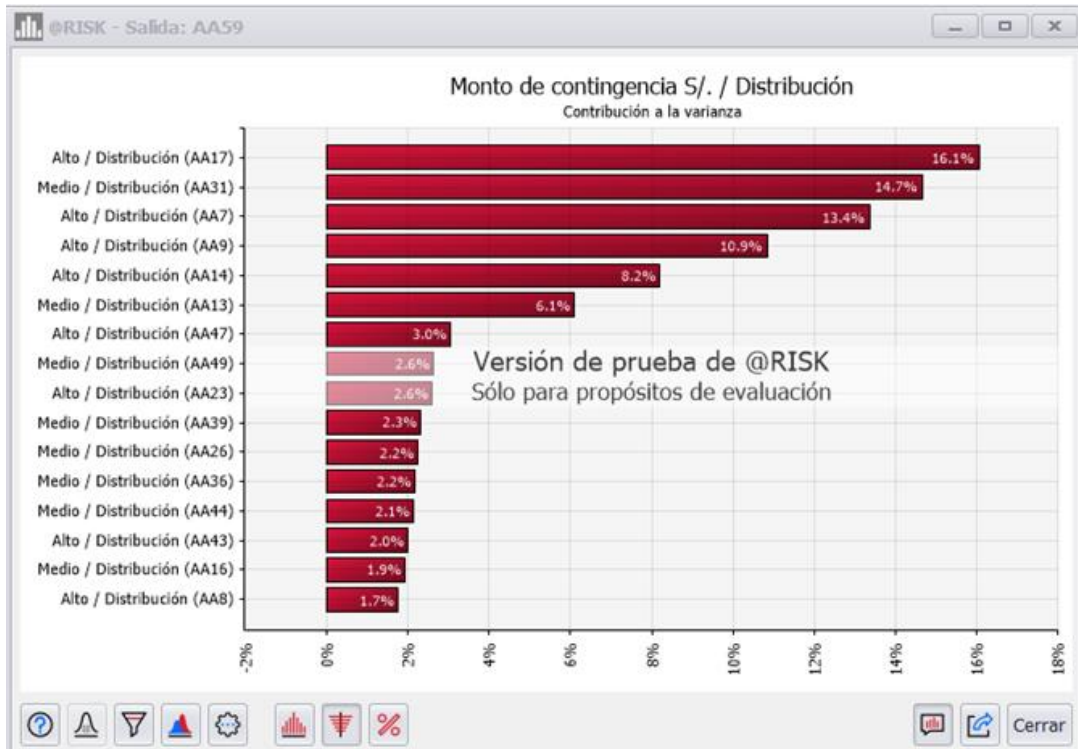
Distribución para el monto de contingencia



Nota. Elaboración Propia (2024)

**Figura 52**

*Análisis por Varianza para riesgos que generan mayor impacto*



Nota. Elaboración Propia (2024)

## CONCLUSIONES

- El proyecto “mejoramiento y ampliación del servicio de protección ante inundaciones en riberas del río Cachimayo, tramo av. kari grande encuentro con el río Huatanay del distrito de San Sebastián, cusco- cusco” en el que el bachiller fue participe en junto a un cuerpo técnico demostró ser consecuente a todos los objetivos planteados a inicio de obra, de tal manera que, 6,211 personas y 13 asociaciones y urbanizaciones aproximadamente fueron beneficiadas. Así mismo, con dicha obra ejecutada se tiene una mejor calidad de vida puesto que cuenta con ciclovías, puentes peatonales, puentes vehiculares, áreas verdes, barandas metálicas, que, salvaguardara la salud e integridad de todo transeúnte que se encuentre próximo o contiguo al río Cachimayo.
- La implementación de la metodología lean construction (transporte, inventario, movimiento, espera, sobreproducción, procesamiento innecesario y defectos) además fue vital para que el proyecto tuviera menor porcentaje de desperdicios a lo largo de la ejecución, demostrando así una efectividad en cuanto a los recursos, reducción de costos y eficacia en la obra.
- La incorporación de la metodología BIM en el proyecto genero beneficios significativos durante la ejecución del proyecto puesto que producido ventajas considerables en cuanto a eficacia, exactitud y cooperación de todos los colaboradores de este proyecto. Esta experiencia nos brinda la oportunidad de fortalecer en el sector de la construcción como parte de un proyecto a ejecutar.
- Realizar identificación y evaluación de riesgos de manera global en el proyecto fue crucial puesto que se pudo mitigar impactos negativos potenciales con éxito, tal como fueron, riesgos técnicos, riesgos de ejecución de obra, riesgos constituidos con el medio ambiente, riesgos

relacionados al presupuesto de obra, riesgos legales y regulatorios, riesgos de recursos humanos de nuestra entidad de trabajo, entre otros.

- El bachiller tuvo una trayectoria profesional esencial como asistente técnico y ha establecido conocimientos para el porvenir en el sector de la construcción civil, el bachiller está preparado para afrontar nuevos retos y aportar al triunfo de proyectos complejos e innovadores .



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar la metodología lean construction en todas las obras de inversión pública ya sea ejecutada por administración directa o por administración indirecta, puesto que esta metodología genera gran impacto positivo en cuanto a los desperdicios generados al momento de la ejecución, así mismo, esta metodología ayudara a tener un mayor control de recursos y eficacia al ejecutar el proyecto.
- En base a los resultados obtenidos en este proyecto la implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM) se recomienda tenerle mayor énfasis en la aplicación para infraestructuras viales dado que incrementa la eficiencia, exactitud y cooperación en la planificación, diseño y funcionamiento de los proyectos viales.
- Se recomienda realizar un análisis de riesgos de manera global en los proyectos que sean ejecutados por administración directa y administración indirecta para así evitar y mitigar amenazas que se presenten en obra.
- Basado en estudios de tecnología de la construcción se recomienda innovar el sector construcción con estructuras pre fabricadas, dado que estas estructuras permiten un mayor manejo y optimización en cuanto a costos, mano de obra y tiempo de ejecución.
- Se recomienda alimentarse constantemente de los softwares especializados para ingeniería tales como AutoCAD, Revit, Sap2000, Civil 3D, Etabs, Csi Bridge, Ms Project, Software S10, Delphin Express, Bitrix 24, entre otros, cada una de estas herramientas ayudaran a tener mayor facilidad y control de nuestro proyecto a ejecutar.

## Referencias

- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2020). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Obtenido de [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf)
- Cagua Florian, B. S., & Dias Forero, L. (2021). “*Análisis constructivo para infraestructura vial para Ciclovía de la variante desde el sector el puente de la pampa hasta la glorieta de cucharal del Municipio de Fusagasugá - Cundinamarca*”. [Tesis de pregrado , Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio académico de la UNIMINUTO Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/bce33a6d-82d3-4625-80cf-6aa2d2461ca9/content>
- Cagua Florian, B. S., & Dias Forero, L. (2021). “*Análisis constructivo para infraestructura vial para Ciclovía de la variante desde el sector el puente de la pampa hasta la glorieta de cucharal del Municipio de Fusagasugá - Cundinamarca*”. [Tesis de pregrado , Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio académico de la UNIMINUTO Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/bce33a6d-82d3-4625-80cf-6aa2d2461ca9/content>
- Callapiña Quispe, N. E., & Ccallo Huamanrayme, E. (2024). *Pavimentación integral de la Avenida la Paz y Vías*. [Tesis de grado , Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio académico de la UNSAAC. Obtenido de <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/8625>
- Cárdenas Gonzales, R. (2005). *Diseño Curricular y Perfil de Egreso Del Sistema Educativo Naval. VERACRUZ*. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA\\_DE\\_INVESTIGACION.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION.pdf)
- Cegarra Sánchez , J. (2004). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Obtenido de <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24111w/Metodologia%2>

Ode%20la%20Investigacion%20Cientifica%20y%20Tecnologica%20-%20Jose%20Cegarra%20Sanchez.pdf


- Córtés Córtes , M., & Iglesias Leon, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación. Ciudad del Carmen, Campeche, México*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/610936757/Metodologia-investigacion-Iglesias>
- Córtés Córtes , M., & Iglesias Leon, M. (2019). *Generalidades sobre Metodología de la Invetigacion. Ciudad del Carmen, Campeche, México*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/610936757/Metodologia-investigacion-Iglesias>
- Huari Huari, G. (2024). *Movilidad urbana en bicicleta en la Ciudad De Cusco, 2020-2023*. [Tesis de grado , Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio académico de la UNSAAC. Obtenido de [https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/9504/253T20240863\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/9504/253T20240863_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Riaño Cardenas, C. E., & Zamudio Toquica, Y. A. (2024). *Guía práctica basada en La Metodología Lean Construction para infraestructura vial terciaria: Municipio San José Del Guaviare*. [Tesis de grado , Universidad Católica de Colombia]. Repositorio académico de la UCATOLICA. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/899e66ed-1fd8-47fe-a25e-5fb199921d33/content>
- Soto Aira, M. (2021). *Aplicación De Lean Construcción en la construcción de la defensa ribereña: 'creación de muro de defensa ribereña del margen izquierdo del rio Huaycoloro, sector asociación agropecuaria harás el Huayco, Chosica, Lurigancho' Código Snip N°228369*. [Tesis de grado , Universidad Privada del Norte]. Repositorio academica de la UPN. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/647200988/Soto-Aira-Melwing>
- Vasquez, M. R. (2023). *"Implementación de la Metodología Bim en un proyecto de Mejoramiento Vial, para la optimización del Cronograma En La Construcción."* [Tesis de grado , Universidad Privada del Norte].

Repositorio académico de la UPN. Obtenido de  
[https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/35616/Navarro  
%20Vasquez%20Marlon%20Richard.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/35616/Navarro%20Vasquez%20Marlon%20Richard.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

## ANEXOS

### Anexo 1. Carta de autorización del uso de información de la empresa

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN  
PARA EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, TESIS O DE SUFICIENCIA  
PROFESIONAL**



Yo Darwin Cayo Acurio

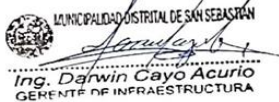
Identificado con DNI N° 23979123, con cargo de: Gerente de Infraestructura de la Municipalidad Distrital de San Sebastián con R.U.C. N° 20159308961 ubicado en la ciudad de Cusco. Otorgo la AUTORIZACION de uso de informacion a: HERMOGENES PALOMINO MENDOZA, con DNI N° 70031573, egresado de la escuela profesional de ING. CIVIL, para que utilice la siguiente informacion de la institucion: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL RIO CACHIMAYO, TRAMO APV. KARI GRANDE ENCUENTRO CON EL RIO HUATANAY DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, CUSCO- CUSCO". Con la finalidad de que pueda desarrollar su trabajo de suficiencia profesional para optar el grado de titulo profesional.

Autorizamos expresamente el uso de la informacion con fines academicos, incluyendo su publicacion en el repositorio de la Universidad San Martin de Porres contribuyendo a la comunidad educativa y sociedad en conjunto


Indicar si el representante que autoriza la informacion de la institucion, solicita mantener el nombre o cualquier instintivo de la institucion en reserva, marcando con una "X" la opcion seleccionada:

(X) **Autorizo** mencionar el nombre y cualquier distintivo de la institucion.

Cusco, 23 de Setiembre del 2024

  
Ing. Darwin Cayo Acurio  
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA

El egresado/bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el trabajo de investigacion, en la tesis son autenticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado sera sometido al procedimiento disciplinario correspondiente, asimismo, asumira toda responsabilidad ante acciones legales que la institucion, otorgante de informacion, pueda ejecutar.

  
FIRMA DEL EGRESADO  
HERMOGENES PALOMINO MENDOZA  
DNI: 70031573

## Anexo 2. Certificados de trabajo

	<b>MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SAN SEBASTIÁN</b> GESTIÓN 2023 - 2026	 Comprometidos contigo
---	---	--

<b>CERTIFICADO DE TRABAJO</b>		N° 409
-------------------------------	--	--------

LA GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS DE LA MUNICIPALIDAD  
DISTRICTAL DE SAN SEBASTIÁN, QUE SUSCRIBE.

**CERTIFICA:**

Que, el Sr. **HERMOGENES PALOMINO MENDOZA**; identificado con  
DNI N° 70031573, laboró para la Municipalidad Distrital de San Sebastián  
como:

CARGO/CATEGORIA	PERIODO	AREA / PROYECTO
ASISTENTE TECNICO / ASISTENTE TECNICO B	Del 01/02/2023 al 30/09/2023	SUB GERENCIA DE EJECUCION DE OBRAS / MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL RIO CACHIMAYO, TRAMO APV. KARI GRANDE-ENCUENTRO CON EL RIO HUATANAY DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN CUSCO-CUSCO.
ASISTENTE TECNICO B / ASISTENTE II	Del 02/10/2023 al 31/12/2023	SUB GERENCIA DE EJECUCION DE OBRAS / MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL RIO CACHIMAYO, TRAMO APV. KARI GRANDE-ENCUENTRO CON EL RIO HUATANAY DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN CUSCO-CUSCO.

Durante este tiempo, el servidor demostró responsabilidad, honestidad y  
dedicación en las labores encomendadas.

Se expide el presente certificado a solicitud escrita del interesado, para los fines  
que estime conveniente.

San Sebastián, 02 de febrero del 2024.

Atentamente;

  
**Abg. Richard G. Nuñez Santolalla**  
GERENTE DE RECURSOS HUMANOS

\*San Sebastián, cuna de Ayllus y Panakas Reales\*

Escaneado con CamScanner



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIÁN

GESTIÓN 2023 - 2026



## CERTIFICADO DE TRABAJO

N° 971

EL QUE SUSCRIBE ABOG. ALBERTH ZENON SUMA MEJIA GERENTE DE RECURSOS HUMANOS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIÁN,

### CERTIFICA:

Que, el Sr. **HERMOGENES PALOMINO MENDOZA**, identificado con DNI N° 70031573 laboró para la Municipalidad Distrital de San Sebastián, bajo el régimen D. Leg. N° 276 como:

CARGO/CATEGORIA	PERIODO	AREA/PROYECTO
ASISTENTE TECNICO B	Del 21/01/2024 al 30/06/2024	SUB GERENCIA DE EJECUCION DE OBRA / MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION ANTE INUNDACIONES EN RIVERAS DEL RIO CACHIMAYO, TRAMO APV KARI GRANDE DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN - CUSCO - CUSCO

Se expide el presente certificado a solicitud escrita del interesado, para los fines que estime conveniente, (Exp. N° 24093).

San Sebastián, 22 de julio de 2024

Atentamente,

Abg. Alberth Zenon Suma Mejia  
GERENTE DE RECURSOS HUMANOS

"San Sebastián, cuna de Ayllus y Panakas Reales"



### Anexo 3. Aprobación de expediente técnico

00000472  
M

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
SAN SEBASTIÁN - CUSCO**  
GESTIÓN 2019 - 2022  
*¡Sonqoykipi T'ikarin!*

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

**RESOLUCIÓN DE GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA N° 041 - 2020-GI-MDSS**

San Sebastián, 09 de setiembre de 2020

**EL GERENTE DE INFRAESTRUCTURA DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIÁN**

VISTO: Informe N° 124-2020-MDSS-GP-SGET/OCV, Informe N° 269-GP-MDSS-2020/SHVQ, Memorandum N° 0133-2020-MDSS-GM-OSO-MEVH, Informe N° 027-2020-MDSS-GM-OSO-GJMS, Informe N° 005-EIQH-OSO-MDSS-2020, Informe N° 003-2020-MDSS-GM-OSO-IO-GCZ, Informe N° 0175-2020-MDSS-GM-OSO-MEVH, Oficio N° 208-2020-GR CUSCO/PER IMA -DE, Informe Legal N° 0132-2020-GI-AL-MDSS/RSC y;

**CONSIDERANDO:**

Que, las Municipalidades tanto distritales como provinciales son Órganos de Gobierno Local con autonomía política, económica y administrativa según lo establecido por el Artículo 194° de la Constitución Política del Perú modificado por Ley de Reforma Constitucional N° 27680 en actual vigencia y concordante con lo regulado por el artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades; Ley N° 27972.

Que, la Resolución de Contraloría N° 195-88 - CG, aprueba normas que regulan Obras por Administración Directa, el cual exige la existencia de un Expediente Técnico aprobado por la Autoridad competente, en concordancia con el Decreto Legislativo N° 1252 y la Directiva N° 001-2019-EF/63-01, en estricta aplicación de las directrices instadas en la resolución de Contraloría N° 320-2006-CG, Expediente que deberá encontrarse actualizado en cuanto a plazos y presupuesto para su debida ejecución,

Que, con Informe N° 124-2020-MDSS-GP-SGET/OCV recepcionado en fecha 27 de agosto del 2020 el Sub Gerente de Expedientes Técnicos, alcanza el expediente técnico del proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL RIO CACHIMAYO TRAMO APV KARI GRANDE - ENCUENTRO CON EL RIO HUATANAY DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN - CUSCO - CUSCO - CU 2468250, con observaciones levantadas para que a su vez con Informe N° 269-GP-MDSS-2020/SHVQ de fecha 27 de agosto del 2020, el Gerente de Proyectos remita dicha documentación a la Jefatura de Supervisión de Obras, precisando además que el levantamiento de observaciones fue desarrollado con el acompañamiento y evaluación permanente del equipo de proyectistas y evaluadores.

Que, con Memorandum N° 0133-2020-MDSS-GM-OSO-MEVH de 27 de agosto del 2020 de la Jefatura de Supervisión de Obras, requiere a los evaluadores de los proyectos la revisión, evaluación y si corresponde la conformidad al expediente técnico del proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL RIO CACHIMAYO TRAMO APV KARI GRANDE - ENCUENTRO CON EL RIO HUATANAY DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN - CUSCO - CUSCO", es así que con Informe N° 027-2020-MDSS-GM-OSO-GJMS de fecha 08 de setiembre del 2020 el respectivo Inspector de Obras de la MDSS OTORGA LA RESPECTIVA CONFORMIDAD, así como también con Informe N° 005-EIQH-OSO-MDSS-2020 de fecha 08 de setiembre del 2020 el evaluador de proyectos de la entidad precisa la inexistencia de observaciones y por ultimo con Informe N° 003-2020-MDSS-GM-OSO-IO-GCZ de fecha 09 de setiembre del 2020 el evaluador de proyectos otorga la conformidad.

Que, con Informe N° 0175-2020-MDSS-GM-OSO-MEVH Ingresado en fecha 09 de setiembre del 2020, la Jefa de Supervisión de Obras solicita aprobación mediante acto resolutorio del expediente técnico. Con Oficio N° 208-2020-GR CUSCO/PER IMA de fecha 09 de setiembre del 2020 el Proyecto Especial Regional Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente se encuentra conforme con el expediente técnico.

Que, con Informe Legal N° 0132-2020-GI-AL-MDSS/RSC de fecha 09 de setiembre del 2020 Asesoría Legal de Gerencia de Infraestructura, estando a la conformidad de la Supervisión y los evaluadores OPINA por la PROCEDENCIA DE LA GENERACION DEL ACTO RESOLUTIVO DE APROBACION DEL EXPEDIENTE TECNICO EN MENCIÓN, alcanzando proyecto de resolución.

**"SAN SEBASTIÁN, CUNA DE AYLLUS Y PANAKAS REALES"**

PLAZA DE ARMAS  
<http://www.munisansebastian.gob.pe>

TELEFONO: (084)274-158  
CUSCO - PERU





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
SAN SEBASTIÁN - CUSCO  
GESTIÓN 2019 - 2022  
*¡Sonqoykipi T'ikarin!*



00000471

Estando a las facultades conferidas en el Artículo Tercero, inciso 10) de la Resolución de Alcaldía N° 068 - 2020 -A-MDSS de fecha 24 de febrero del 2020; conforme a lo dispuesto por el artículo 20 inciso 20 de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972; con el visto bueno de Asesoría Legal de la Gerencia de Infraestructura, visto bueno de la Gerencia de Proyectos y de la Jefatura de Supervisión de Obras.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: APROBAR el expediente técnico del proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION ANTE INUNDACIONES EN RIBERAS DEL RIO CACHIMAYO TRAMO APV KARI GRANDE - ENCUENTRO CON EL RIO HUATANAY DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN - CUSCO - CUSCO" CU 2468250 expediente técnico que consta de cuatro archivadores, cuyo presupuesto total que asciende a S/ 22,088,579.55 (veinte dos millones ochenta y ocho mil quinientos setenta y nueve con 55/100 soles de acuerdo al siguiente detalle:

• Cadena funcional :

Fundón	05: Orden Publico y Seguridad
División Funcional	016:Gestion de riesgos y emergencias
Grupo Funcional	0035:Prevencion de desastres.
Sector responsable	013 Agricultura y riego
Tipología del Proyecto	Defensas riberenas

• Monto de inversión : S/ 22,088,579.55

DESCRIPCION	INVERSION S/
COMP. 01 ADECUADO DISEÑO HIDRAULICO	14,061,707.60
COMP. 02 ADECUADO SERVICIOS PUBLICOS	5,117,997.83
COMP. 03 ADECUADO SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES	36,017.33
COMP. 04 ADECUADA PROTECCION NATURAL	410,190.24
COMP. 05 ADECUADO CONOCIMIENTO DE GESTION DE RIESGO ANTE INUNDACIONES	478,469.38
COSTO DIRECTO	20,204,382.38
GASTOS GENERALES	1,224,872.96
GASTOS DE SUPERVISION	421,179.22
GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	123,060.45
GASTOS DE EVALUACION DE EXPEDIENTE TECNICOS	46,811.10
GASTOS DE LIQUIDACION	68,273.44
PRESUPUESTO TOTAL	22,088,579.55

- Plazo de ejecución : 365 días calendario (12 Meses).
- Modalidad de Ejecución: Administración directa.

ARTICULO SEGUNDO: ENCARGAR a la Sub Gerencia de Ejecución de Obras y a la Jefatura de Supervisión de Obras el cumplimiento de la presente Resolución.

ARTÍCULO TERCERO: REMITIR la presente Resolución a la Gerencia Municipal para que a través de quien corresponda sea publicada en el Portal de Transparencia de la entidad.

ARTÍCULO CUARTA: ENCARGAR la custodia del Expediente Técnico a la Sub Gerencia de Ejecución de Obras conforme a sus competencias.

REGÍSTRESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
SAN SEBASTIÁN  
Ing. Luis G. Loyón Salcedo  
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA

"SAN SEBASTIÁN, CUNA DE AYLLUS Y PANAKAS REALES"