



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS
CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN
PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS
EN EL DISTRITO DE COASA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:
Bach. LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ
2024



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS
CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN
PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS
EN EL DISTRITO DE COASA 2024

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE : 
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

PRIMER MIEMBRO : 
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

SEGUNDO MIEMBRO : 
Dr. ARNALDO YANA TORRES

ASESOR DE TESIS : 
Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1864-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 15539 presentado por el (la) Bachiller: **LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
- * **1er Miembro** : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
- * **2do Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Mgtr. **FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES.**

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS de el (la) bachiller: **LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Lunes 30 de diciembre del 2024
- * **HORA** : 08:00 horas
- * **LUGAR** : Aula 406 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.


MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
C.P. 47790


Dr. Efrain Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc. Archivo interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 973-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 11 de setiembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 11435 por el señor (a): **LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 926-2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 168-2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. **Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 168-2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) **1a)**, Mgtr. **FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C. PURAS

FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
DECANO
C.I.R. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C. PURAS
FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 679-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 22 de julio del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 8311, presentado el señor (a) **LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN EL PROVEIDO - N° 660-2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 193 -2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 193 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente Mgtr. **FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

WILTON HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
Dr. Efraín Villalón Sosa
DIPLOMADO EN INVESTIGACIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc:
Archivo 2024
Interesado (a)



ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD




FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	7%
2	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	ribuni.uni.edu.ni Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Trabajo del estudiante	<1%
10	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73038046
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-0077-9691
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02442876
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8509-7224
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	MILTHON QUISPE HUANCA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	41414676
Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la Construcción - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Latitud: S 15° 29' 27" Longitud: O 70° 07' 37"  https://maps.app.goo.gl/bfxcn7C77OscT6ZUA
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Julio 2024 - Diciembre 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería Civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00 Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Dr. Efraín Padillo Sosa
DIRECTOR



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI, identificado con DNI Nro. 73038046, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO

DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS

RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024

Asesorado por: Mgr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 30 de enero del 2025



Firma del Asesor
(obligatoria)



Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Con profundo respeto y eterna gratitud, dedico este trabajo a Dios, por ser mi guía constante y por infundir en mi corazón la fuerza y la perseverancia necesarias para superar los desafíos que se presentaron en este camino. Su presencia inquebrantable ha sido la luz que iluminó cada paso de esta jornada, recordándome siempre que, con fe y determinación, todo es posible.

Asimismo, dedico este logro a mis queridos padres, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido el pilar fundamental de mi vida. Su inquebrantable fe en mí y sus invaluable enseñanzas han sido mi mayor motivación para alcanzar este sueño. Gracias por creer en mí, incluso cuando dudaba de mí mismo, por su paciencia, su sabiduría y por estar siempre presentes, ofreciéndome su aliento y su consejo en cada momento.



AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mis queridos padres, por su amor incondicional, apoyo constante y por creer en mí incluso cuando los desafíos parecían insuperables. Su guía ha sido mi faro en este viaje.

Asimismo, extendo mi gratitud a los docentes de la carrera de Ingeniería Civil, cuya dedicación, conocimiento y paciencia han sido cruciales en mi formación académica y profesional. Su compromiso con la excelencia ha inspirado en mí no solo el deseo de aprender, sino también el de superarme día a día.

Gracias por ser parte esencial de este importante capítulo de mi vida.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA..... i

AGRADECIMIENTO..... ii

ÍNDICE GENERAL iii

ÍNDICE DE TABLAS vi

ÍNDICE DE FIGURAS viii

RESUMEN..... x

ABSTRACT..... xi

INTRODUCCIÓN..... xii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática 14

1.2 Planteamiento del problema 15

 1.2.1 Problema general..... 15

 1.2.2 Problemas específicos 16

1.3 Objetivos de la investigación 16

 1.3.1 Objetivo general 16

 1.3.2 Objetivos específicos 16

1.4 Justificación de la investigación 17

 1.4.1 Justificación técnica 17

 1.4.2 Justificación económica 17

 1.4.3 Justificación social 17

 1.4.4 Justificación ambiental 18

1.5 Hipótesis de la investigación..... 18

 1.5.1 Hipótesis general 18

 1.5.2 Hipótesis específicas..... 18

1.6 Variables e indicadores 19

 1.6.1 Variable independiente..... 19

 1.6.2 Variable dependiente 19



1.7	Operacionalización de variables	19
-----	---------------------------------------	----

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la investigación.....	20
2.1.1	Antecedentes internacionales	20
2.1.2	Antecedentes nacionales	21
2.1.3	Antecedentes regionales.....	24
2.2	Bases teóricas	24
2.2.1	Metrados	24
2.2.1.1	Precios unitarios	26
2.2.2	Importancia en la planificación y ejecución de proyectos	27
2.2.3	Costos y presupuestos.....	28
2.2.4	Presupuesto.....	30
2.2.5	Programa S10.....	31
2.2.5.1	Partes de la hoja de presupuesto.....	34
2.2.5.2	Creación de presupuesto	36
2.2.6	Delphin express	40
2.2.6.1	Inicio y navegación en el programa.....	42
2.2.7	Comparación entre S10 y Delphin Express	48
2.3	Marco conceptual	49

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Diseño de la investigación	51
3.2	Métodos de la investigación.....	52
3.3	Nivel y tipo de investigación.....	52
3.3.1	Tipo de investigación.....	52
3.3.2	Nivel de investigación.....	53
3.4	Población y muestra de la investigación	53
3.4.1	Población	53
3.4.2	Muestra.....	54
3.5	Técnicas e instrumentos	54



3.5.1	Técnicas.....	54
3.5.2	Instrumentos	54
3.6	Validación y confiabilidad del instrumento	55
3.6.1	Validación de instrumentos	55
3.6.2	Confiabilidad de instrumentos	55
3.7	Procedimiento de recolección de datos	56
3.7.1	Procedimiento de la instalación del programa S10.....	56
3.7.2	Procedimiento del programa Delphin Express.....	59
3.8	Procesamiento y análisis de datos.....	62

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Presentación y análisis de resultados.....	63
4.1.1	Costo y tiempo en la elaboración de presupuestos de diseños en defensas ribereñas utilizando el S10.....	65
4.1.2	Costo y tiempo en la elaboración de presupuestos de diseños en defensas ribereñas utilizando el Delphin Express	76
4.1.3	Beneficio del empleo de S10 y Delphin Express en la elaboración presupuestos a fin de reducir los tiempos y costos	87
4.2	Discusión de resultados.....	91
CONCLUSIONES.....		94
RECOMENDACIONES.....		95
BIBLIOGRAFÍA.....		96
ANEXOS		99



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de variables	19
Tabla 2	Vías de accesos	64
Tabla 3	Presupuesto en obras provisionales	65
Tabla 4	Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección	66
Tabla 5	Presupuesto en plan de mitigación ambiental.....	67
Tabla 6	Presupuesto en varios	68
Tabla 7	Costo total de inversión – S10	69
Tabla 8	Presupuesto en obras provisionales	70
Tabla 9	Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección	71
Tabla 10	Presupuesto en plan de mitigación ambiental.....	72
Tabla 11	Presupuesto en varios	73
Tabla 12	Costo total de inversión – S10	74
Tabla 13	Tiempo empleado usando el S10	75
Tabla 14	Presupuesto en obras provisionales	76
Tabla 15	Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección	77
Tabla 16	Presupuesto en plan de mitigación ambiental.....	78
Tabla 17	Presupuesto en varios	79
Tabla 18	Costo total de inversión – Delphin Express.....	80
Tabla 19	Presupuesto en obras provisionales	81
Tabla 20	Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección	82
Tabla 21	Presupuesto en plan de mitigación ambiental.....	83
Tabla 22	Presupuesto en varios	84
Tabla 23	Costo total de inversión	85
Tabla 24	Tiempo empleado usando Delphin Express.....	86
Tabla 25	Comparativa en costo directo	87



Tabla 26 Comparativa en tiempo empleado	88
Tabla 27 Comparativa en costo directo	89
Tabla 28 Comparativa en tiempo empleado	90



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Pie de presupuesto	35
Figura 2	Ingreso de datos	36
Figura 3	Procesamiento del presupuesto	38
Figura 4	Diseño del pie de presupuesto	39
Figura 5	Diseño de los gastos generales	40
Figura 6	Inicio del programa Delphin Express	43
Figura 7	Zonas de trabajo en Delphin Express.....	45
Figura 8	Ubicación del área del proyecto	64
Figura 9	Área del proyecto	64
Figura 10	Presupuesto en obras provisionales.....	65
Figura 11	Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección.....	66
Figura 12	Presupuesto en plan de mitigación ambiental	67
Figura 13	Presupuesto en varios.....	68
Figura 14	Presupuesto – costo directo	69
Figura 15	Presupuesto en obras provisionales.....	70
Figura 16	Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección.....	71
Figura 17	Presupuesto en plan de mitigación ambiental	72
Figura 18	Presupuesto en varios.....	73
Figura 19	Presupuesto – costo directo	74
Figura 20	Tiempo empleado usando el S10.....	75
Figura 21	Presupuesto en obras provisionales.....	76
Figura 22	Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección.....	77
Figura 23	Presupuesto en plan de mitigación ambiental	78
Figura 24	Presupuesto en varios.....	79
Figura 25	Presupuesto – costo directo.....	80



Figura 26	Presupuesto en obras provisionales.....	81
Figura 27	Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección.....	82
Figura 28	Presupuesto en plan de mitigación ambiental	83
Figura 29	Presupuesto en varios.....	84
Figura 30	Presupuesto – costo directo.....	85
Figura 31	Tiempo empleado usando Delphin express.....	86
Figura 32	Comparativa en costo directo.....	87
Figura 33	Tiempo empleado	88
Figura 34	Comparativa en costo directo.....	89
Figura 35	Tiempo empleado	90



RESUMEN

La investigación titulada "Estudio comparativo de costos y presupuestos con el empleo de programas similares en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024" se centró en analizar la variación de costos y presupuestos utilizando los programas S10 y Delphin Express. La metodología aplicada fue no experimental, con un enfoque aplicado y un nivel explicativo, lo que permitió obtener resultados significativos. Para la defensa ribereña en el barrio Las Cantutas, el presupuesto utilizando el software S10 fue de S/ 873,313.24, con un tiempo de ejecución de 2 semanas. En cambio, para la defensa ribereña en el Cercado y sus alrededores, el presupuesto fue de S/ 1,229,613.93, con un tiempo de ejecución de 2.5 semanas. Al utilizar el software Delphin Express, el presupuesto para la defensa ribereña en el barrio Las Cantutas fue de S/ 873,312.00, con un tiempo de ejecución de 1 semana. Para la defensa ribereña en el Cercado y sus alrededores, el presupuesto fue de S/ 1,229,612.12, con un tiempo de ejecución de 1.5 semanas. Comparando los programas S10 y Delphin Express, se observó un beneficio positivo al utilizar Delphin Express. En el caso del barrio Las Cantutas, el presupuesto se redujo en S/ 1.24 y el tiempo de ejecución disminuyó en una semana. De manera similar, en el presupuesto del Cercado y sus alrededores, se logró una reducción de S/ 1.81 y una disminución en el tiempo de ejecución de una semana. Estos resultados indican una mayor eficiencia en costos y tiempos al emplear el software Delphin Express.

Palabras Clave: Costos de Construcción, Presupuestos de Proyectos, S10, Delphin Express.



ABSTRACT

The research entitled "Comparative study of costs and budgets with the use of similar programs in riparian defense projects in the Coasa 2024 district" focused on analyzing the variation of costs and budgets using the S10 and Delphin Express programs. The methodology applied was non-experimental, with an applied approach and an explanatory level, which allowed obtaining significant results. For the riparian defense in the Las Cantutas neighborhood, the budget using the S10 software was S/ 873,313.24, with an execution time of 2 weeks. On the other hand, for the riparian defense in Cercado and its surroundings, the budget was S/ 1,229,613.93, with an execution time of 2.5 weeks. Using the Delphin Express software, the budget for the river defense in the Las Cantutas neighborhood was S/ 873,312.00, with an execution time of 1 week. For the riparian defense in Cercado and its surroundings, the budget was S/ 1,229,612.12, with an execution time of 1.5 weeks. Comparing the S10 and Delphin Express programs, a positive benefit was observed when using Delphin Express. In the case of the Las Cantutas neighborhood, the budget was reduced by S/ 1.24 and the execution time decreased by one week. Similarly, in the budget of Cercado and its surroundings, a reduction of S/ 1.81 was achieved and a decrease in execution time of one week. These results indicate greater cost and time efficiency when using Delphin Express software.

Keywords: Construction Costs, Project Budgets, S10, Delphin Express.



INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la ingeniería civil, la correcta planificación y ejecución de proyectos de infraestructura son fundamentales para garantizar su éxito y sostenibilidad a largo plazo. Un aspecto crucial de esta planificación es la estimación precisa de costos y presupuestos, ya que estos elementos permiten una adecuada asignación de recursos, control de gastos y cumplimiento de los plazos establecidos. En este contexto, la utilización de herramientas informáticas especializadas se ha convertido en una práctica común para mejorar la eficiencia y precisión en estas tareas.

El presente estudio se enfoca en realizar un análisis comparativo entre dos programas de software ampliamente utilizados en el sector de la construcción en el Perú: el S10 y el Delphin Express. Estos programas son empleados para la elaboración de metrados, costos y presupuestos en diversos tipos de proyectos de infraestructura. La investigación se centrará específicamente en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa, un área que presenta desafíos particulares debido a su ubicación geográfica y condiciones climáticas.

El programa S10 es una herramienta consolidada en el mercado peruano, reconocida por su capacidad de gestionar proyectos de construcción de manera integral, desde la fase de diseño hasta la ejecución y control. Por otro lado, el Delphin Express es una alternativa que ha ganado popularidad en los últimos años por su enfoque en la simplicidad y rapidez en la generación de presupuestos. La comparación entre ambos programas permitirá identificar sus fortalezas y debilidades, así como su adecuación a las necesidades específicas de los proyectos de defensas ribereñas en Coasa.

Se espera que los resultados de este estudio contribuyan a la optimización de recursos y a la mejora de la toma de decisiones en proyectos de infraestructura similares.



La presente tesis está estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I: Se sienta las bases fundamentales de la investigación. Aquí se definen las variables, estableciendo un marco claro para el estudio. Se delinear los objetivos, tanto generales como específicos. Además, se justifica ampliamente la relevancia del estudio, explicando por qué es importante abordar esta problemática, así mismo se plantean las hipótesis de trabajo.

Capítulo II: El segundo capítulo está dedicado a construir un sólido marco teórico, realizando un análisis profundo de estudios previos y contribuciones significativas en el ámbito de estudio. Este capítulo no solo resume las ideas teóricas clave, sino que también sitúa el estudio de un marco conceptual, destacando las lagunas de conocimiento que la presente investigación pretende abordar.

Capítulo III: Este capítulo detalla los métodos y procedimientos empleados en la investigación, incluyendo la identificación y selección de los sujetos de estudio o las muestras analizadas. Se describe de manera exhaustiva la estrategia metodológica adoptada, justificando la elección de técnicas y herramientas específicas para la recolección y análisis de datos.

En el **capítulo IV:** El cuarto capítulo se dedica a la presentación y análisis de los resultados obtenidos. Se organizan los datos recolectados en tablas y gráficos para facilitar su interpretación, seguido de una comparación meticulosa con los hallazgos de investigaciones previas en el campo.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática

A nivel global, la gestión y construcción de defensas ribereñas enfrenta varios desafíos significativos. Estos proyectos son cruciales para proteger comunidades y economías locales de las inundaciones, las cuales se han vuelto más frecuentes e intensas debido al cambio climático. Países como Estados Unidos, Países Bajos y Bangladesh han implementado diversas tecnologías y enfoques para mitigar los daños causados por inundaciones. Sin embargo, muchos de estos proyectos enfrentan problemas de sobrecostos, retrasos y fallas estructurales debido a una planificación inadecuada y a la subestimación de costos. La falta de estandarización en los métodos de estimación y el uso de diferentes softwares de presupuesto complican la comparación y evaluación de proyectos a nivel internacional. Esto resalta la necesidad de herramientas y metodologías más precisas y efectivas para la gestión de costos y presupuestos en proyectos de defensas ribereñas.

En Perú, la construcción de defensas ribereñas es una necesidad urgente debido a la geografía del país y la presencia de numerosos ríos que, en épocas de lluvias, generan inundaciones severas afectando a comunidades enteras y la infraestructura. El problema se agrava por la falta de planificación y control en la ejecución de estos proyectos. Los

métodos tradicionales de estimación de costos y presupuestos a menudo resultan ineficaces, llevando a sobrecostos significativos y plazos de ejecución prolongados. El uso de diferentes softwares, como el S10 ampliamente utilizado en el país, presenta desafíos en cuanto a la precisión y consistencia de los datos. La implementación de nuevas herramientas, como Delphin Express, necesita ser evaluada para determinar su eficacia en comparación con las metodologías existentes. Este contexto nacional subraya la necesidad de estudios comparativos que puedan identificar las mejores prácticas y tecnologías para optimizar los recursos y mejorar la gestión de proyectos de infraestructura.

En el Distrito de Coasa, las defensas ribereñas son esenciales debido a su vulnerabilidad a inundaciones recurrentes que afectan la seguridad y el bienestar de la población local. Actualmente, los proyectos de defensas ribereñas en Coasa enfrentan varios problemas, incluyendo la falta de precisión en los sobrecostos y retrasos en la ejecución. El empleo de programas como S10 y Delphin Express para la gestión de costos y presupuestos puede ofrecer soluciones, pero se requiere un análisis comparativo para determinar cuál de estos programas proporciona resultados más precisos y eficientes. La comunidad local sufre las consecuencias de la ineficacia en la gestión de estos proyectos, lo que hace urgente la necesidad de identificar y adoptar las mejores prácticas y herramientas disponibles para mejorar la planificación.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 *Problema general*

¿Cuál es la variación de costos y presupuestos con el empleo de programas S10 y Delphin Express en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024?

1.2.2 Problemas específicos

- a. ¿Cuáles son los costos y tiempos necesarios en la elaboración de metrados y presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del S10 en el distrito de Coasa 2024?
- b. ¿Cuáles son los costos y tiempos necesarios en la elaboración de metrados y presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del Delphin Express en el distrito de Coasa 2024?
- c. ¿Cuál es el beneficio del empleo de programa como S10 y Delphin Express en la elaboración de presupuestos a fin de reducir los tiempos y costos en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Estudiar la variación de costos y presupuestos con el empleo de programas similares en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

- a. Determinar los costos y tiempos necesarios en la elaboración de metrados y presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del S10 en el distrito de Coasa 2024.
- b. Determinar los costos y tiempos necesarios en la elaboración de metrados y presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del Delphin Express en el distrito de Coasa 2024.
- c. Determinar el beneficio del empleo de programa como S10 y Delphin Express en la elaboración de presupuestos a fin de reducir los tiempos y costos en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024.



1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación técnica

El estudio comparativo entre los programas S10 y Delphin Express es fundamental para identificar cuál de estos ofrece mayor precisión y eficiencia en el cálculo de metrados, costos y presupuestos en proyectos de defensas ribereñas. Este tipo de infraestructura es crucial para la protección contra inundaciones y erosión, eventos que son comunes en áreas ribereñas como Coasa. La elección del software adecuado no solo impacta la precisión del proyecto, sino también la seguridad y funcionalidad de las obras, garantizando que se cumplan los estándares técnicos requeridos.

1.4.2 Justificación económica

La selección del programa más eficiente para la gestión de presupuestos puede significar una reducción sustancial en los costos de ejecución de proyectos de defensas ribereñas. Este estudio permitirá identificar cuál herramienta permite una mejor optimización de recursos y tiempo, traduciéndose en ahorros significativos para la administración pública y los contribuyentes. Además, la correcta asignación de recursos evita desperdicios y sobrepagos, lo cual es esencial en la gestión de fondos públicos.

1.4.3 Justificación social

Las defensas ribereñas son esenciales para proteger a las comunidades de los riesgos asociados con ríos y cuerpos de agua, como inundaciones y deslizamientos de tierra. Un estudio que permita implementar estas estructuras de manera más eficaz y económica directamente beneficia a la población local, mejorando su seguridad y calidad de vida. Además, la eficiencia en la gestión de estos proyectos puede permitir que más comunidades sean beneficiadas con el mismo presupuesto.



1.4.4 Justificación ambiental

La implementación adecuada de defensas ribereñas ayuda a preservar los ecosistemas fluviales y la biodiversidad asociada, minimizando el impacto ambiental de la construcción. Un análisis detallado de los softwares de ingeniería utilizados puede asegurar que los proyectos no solo sean efectivos desde el punto de vista técnico y económico, sino que también se realicen con el menor impacto ambiental posible. Esto incluye la correcta planificación de la utilización de recursos y la minimización de residuos de construcción.

1.5 Hipótesis de la investigación

1.5.1 Hipótesis general

La variación de costos y presupuestos con el empleo de programas similares en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024, será regular ya que ambos proporcionan información de manera cercana.

1.5.2 Hipótesis específicas

- a. Los costos y tiempos necesarios en la elaboración de presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del S10 en el distrito de Coasa 2024, tomará costos y tiempos estándar.
- b. Los costos y tiempos necesarios en la elaboración de presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del Delphin Express en el distrito de Coasa 2024, considerará costos y tiempos optimizados por su fácil desempeño.
- c. El beneficio del empleo de programa como S10 y Delphin Express en la elaboración de presupuestos a fin de reducir los tiempos y costos en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024, será considerable.

1.6 Variables e indicadores

1.6.1 Variable independiente

S10 y Delphin Express

1.6.2 Variable dependiente

Costos y Presupuestos

1.7 Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
S10 y Delphin Express	S10 y Delphin Express se refiere presumiblemente a dos tipos de software o sistemas utilizados en la gestión de proyectos, presupuestos, o planificación en construcción o industrias similares.	Gestión de proyectos	Estimación de costos y presupuestos	Comparación de presupuestos.
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
Costos y Presupuestos	Costos y Presupuestos se refiere al análisis financiero relacionado con la ejecución de un proyecto, lo que es crucial para evaluar la eficiencia y efectividad de las herramientas de gestión mencionadas.	Control y Planificación Financiera.	Tiempos Costos	Informes financieros detallados. Revisiones de presupuesto.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 *Antecedentes internacionales*

Según Mendez (2021) en su investigación titulada "Presupuesto de obra para construcción de vivienda unifamiliar bajo la metodología comparativa de presupuesto convencional y el presupuesto generado por Revit, en el casco urbano del municipio de San Luis de Gaceno departamento de Boyacá", se enfoca en determinar la metodología más eficiente para la elaboración de presupuestos de obra civil. En particular, se analiza el tiempo que tanto empresas como personas naturales invierten en la deducción y diseño de presupuestos para estructuras civiles. Resulta crucial evaluar la precisión y efectividad de utilizar tablas de cuantificación y presupuestos de obra derivados de modelos renderizados mediante la herramienta computacional Revit, en comparación con los métodos presupuestarios convencionales. La investigación revela que, aunque Revit presenta una mayor precisión en la cuantificación de las cantidades de obra, la herramienta puede omitir ciertos elementos constructivos si se utiliza solamente con un conocimiento básico. Esto podría resultar en discrepancias en los costos de construcción debido a la falta de cuantificación de estos elementos. Por otro lado, el diseño completo mediante herramientas computacionales podría minimizar la variación porcentual en los costos comparado con los



métodos convencionales. Sin embargo, es fundamental que la metodología convencional sea aplicada correctamente, considerando que esta se basa en el criterio individual del ejecutante y no en una metodología validada universalmente. Implementar ambas metodologías en la elaboración de presupuestos para proyectos de construcción, como viviendas multifamiliares, se identifica como una práctica más acertada. La metodología convencional permite evaluar actividades que no son modelables en Revit, mientras que la realizada en Revit proporciona una cuantificación exacta de las actividades modelables, culminando en un presupuesto más preciso. Finalmente, emplear Revit para el presupuesto permite asegurar la exactitud en las cantidades de las actividades modelables, aunque presenta la limitación de no incluir en el presupuesto los costos asociados a los preliminares del proyecto.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Según Llanque (2021) en su estudio titulado "Aplicación de la tecnología BIM para optimizar los costos en el presupuesto del Hotel Tacna Heroica, 2021", tiene como objetivo principal implementar la tecnología BIM (Building Information Modeling) para optimizar los costos en el presupuesto del Hotel Tacna Heroica. La metodología adoptada es de tipo cuantitativo, secuencial y probatorio, con un diseño correlacional-comparativo. La población de estudio se centra en el Hotel Tacna Heroica, una edificación de 2 estrellas, mientras que la muestra para el modelado BIM se compone de las especialidades de estructuras y arquitectura, analizando 21 partidas con mayor incidencia en el costo del proyecto. Para la presente investigación se utilizaron diversos instrumentos: la documentación extraída del expediente técnico (planos y presupuesto), el software Revit 2019 (para el modelado y extracción de datos) y el software Microsoft Excel (para el análisis comparativo). La investigación concluye que la aplicación de la tecnología BIM optimiza los costos de las partidas de estructuras y arquitectura en el Hotel Tacna Heroica. Tras identificar las variaciones numéricas de los metrados proporcionados por el software Revit,



que difirieron respecto al presupuesto original, se observó que el monto proyectado de S/ 649,108.90 se redujo a S/ 619,126.04, logrando una variación de S/ 29,982.85, equivalente a un ahorro del 4.62% en el presupuesto total de la edificación. Por lo tanto, se concluye que la tecnología BIM es una herramienta indispensable y necesaria para el diseño de proyectos en empresas privadas y entidades públicas. En el proyecto estudiado, se demostró que esta aplicación permite detectar errores en la etapa de diseño, evitando posibles sobrecostos durante la ejecución del proyecto.

Según Quispe (2023) en su estudio titulado "Optimización del tiempo de ejecución de un proyecto mediante una adecuada programación y control con los softwares S10 y Microsoft Project, modalidad administración directa en Huancavelica", el propósito de esta investigación es identificar estrategias para optimizar los tiempos de ejecución de proyectos a través de una programación y control eficaces, aplicando la modalidad de administración directa en la ciudad de Huancavelica. La metodología adoptada es de tipo aplicada y mixta, integrando enfoques cualitativos y cuantitativos, con un carácter explicativo y descriptivo. Los hallazgos revelan que una programación y control precisos, complementados con una planificación meticulosa, contribuyen significativamente a la reducción de los tiempos de ejecución. Dentro de las herramientas empleadas destacan el software S10, para la gestión de costos y presupuestos, y MS Project para la planificación y seguimiento del proyecto. Las conclusiones enfatizan la importancia de una programación y control adecuados en proyectos de obra civil bajo administración directa, demostrando que estas prácticas son fundamentales para optimizar los tiempos de ejecución. La reprogramación realizada con los softwares S10 y MS Project fue efectiva, resaltando la necesidad de mantener un control riguroso durante la ejecución del proyecto para mejorar la optimización del tiempo. Los datos y análisis están fundamentados en la documentación disponible en los anexos. Además, se realizó una reprogramación detallada del presupuesto de obra, lo que permitió obtener una visión más clara de los costos de ejecución y evitar dificultades económicas significativas. Aunque el presupuesto inicial fue de S/ 9,729,942.27, el presupuesto



ajustado alcanzó los S/ 9,930,059.95, mientras que el costo real del proyecto ascendió a S/ 10,723,215.55, debido a imprevistos y factores adicionales. Esto subraya la importancia de una planificación presupuestaria adecuada para evitar incrementos de costos y retrasos en la ejecución. Finalmente, se evidenció que la programación original del tiempo de ejecución del proyecto, establecida en 330 días calendarios, fue inadecuada comparada con la duración real de 924 días. La modificación propuesta para optimizar los tiempos de ejecución se ajustó a 600 días calendarios, excluyendo las ampliaciones de plazo debidas a restricciones presupuestales y otros factores.

Según Carranza (2020) en su estudio titulado "Elaboración de presupuesto utilizando el software Delphin Express en la Municipalidad Distrital de Santo Domingo de los Olleros, año 2020", aborda la problemática enfrentada por entidades con limitados recursos en zonas de difícil acceso, como es el caso de la Municipalidad de Santo Domingo de los Olleros, en la provincia de Huarochirí. Tradicionalmente, la implementación de software de gestión de costos en dichas localidades es desafiante, debido a la necesidad de contar con asistencia técnica especializada, a menudo escasa o inaccesible en dichos contextos. El objetivo central de esta investigación es diagnosticar las dificultades que enfrenta la municipalidad mencionada en la elaboración de presupuestos de obra y proponer una solución económica, eficiente y viable que mejore la gestión de tiempos en este proceso. Se centra específicamente en la administración directa de expedientes técnicos y presupuestos de obra. La implementación de un software adecuado, en este caso el Delphin Express, promete agilizar significativamente la gestión del tiempo requerido para la elaboración de presupuestos. Además, se explorará su utilidad en el control y seguimiento de las obras, áreas que también podrían beneficiarse de la automatización y simplificación de procesos. Los resultados preliminares indican que Delphin Express es una alternativa viable que facilita una rápida adaptación, especialmente si previamente se ha utilizado algún software de costos. Además, su uso con licencia original garantiza la legalidad y actualización constante del sistema, elementos críticos para la adaptación



tecnológica en entidades con recursos limitados. Al concluir, este trabajo demostró cómo la implementación de Delphin Express puede constituir una solución efectiva para superar los desafíos logísticos y técnicos en la gestión presupuestaria de entidades en áreas remotas, facilitando una mejora considerable en la eficiencia y control de los procesos de obra.

2.1.3 Antecedentes regionales

No se encontró referencias regionales acerca del tema de estudio.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Metrados

Los metrados constituyen una herramienta esencial en el sector de la construcción, ya que proporcionan una expresión cuantificada de los elementos constructivos que serán implementados durante un período específico. Estos están definidos por unidades de medida previamente establecidas para cada ítem o partida de obra, lo que facilita una planificación detallada y precisa (Llanque, 2021).

Los metrados son esenciales en la ingeniería civil para garantizar una estimación exacta y eficaz de los recursos necesarios en cualquier proyecto de construcción. Según (Delgado & Gómez, 2018), estos procedimientos involucran "la medición precisa de las dimensiones y cantidades de los elementos que conforman una obra, como parte de la planificación y control del proyecto". Este proceso no solo implica la medición directa de componentes en el sitio de construcción, sino que también se apoya en el uso de planos y modelos tridimensionales, los cuales ofrecen una visualización detallada y a escala de la estructura.



Además, el avance tecnológico ha integrado el uso de software especializado en metrados, proporcionando herramientas que aumentan la precisión y reducen el margen de error. Este software permite a los ingenieros y arquitectos realizar cálculos complejos de manera más rápida y con menor susceptibilidad a errores humanos. Por ejemplo, programas como AutoCAD y Revit facilitan la creación de modelos detallados en 3D que automáticamente calculan las dimensiones y el volumen de los materiales requeridos, ajustándose a cambios en el diseño en tiempo real.

La importancia de los metrados se extiende más allá de la simple cuantificación de materiales, jugando un papel crucial en la gestión financiera del proyecto. Una medición exacta y meticulosa ayuda a prevenir el desperdicio de recursos y a optimizar el presupuesto, garantizando que cada componente del proyecto esté justificado y sea económicamente viable (Llanque, 2021). Finalmente, la integración de los metrados dentro del proceso de planificación y ejecución de proyectos asegura una mayor coherencia entre el diseño propuesto y el resultado final, facilitando una mejor coordinación entre los diversos equipos de trabajo y contribuyendo al éxito general del proyecto. Estos métodos son, por lo tanto, fundamentales no solo para la construcción física de infraestructuras, sino también para la administración eficiente y efectiva de proyectos en el campo de la ingeniería civil.

La importancia de los metrados trasciende la mera cuantificación, pues son fundamentales para la elaboración de un presupuesto de obra confiable. Representan no solo la carga de trabajo asociada a cada partida, sino también los recursos necesarios para su ejecución, lo que permite una asignación eficiente del presupuesto y la mano de obra. Así, los metrados no solo estiman costos, sino que también establecen una base para el control y seguimiento durante la ejecución del proyecto.

Por otro lado, los metrados son decisivos para el proceso de pago de la obra, ya que aseguran que las compensaciones estén directamente vinculadas al trabajo efectivamente realizado. Esto implica una gestión transparente y equitativa de los recursos financieros, garantizando que cada elemento de la obra sea debidamente valorado y remunerado de acuerdo a su concreción física.

2.2.1.1 Precios unitarios

El análisis de precios unitarios es un proceso crítico dentro de la gestión presupuestaria de cualquier proyecto de construcción. Cada partida presupuestaria se define como un componente de coste, cuya determinación involucra un meticuloso análisis del precio por unidad. Este proceso implica cuantificar técnicamente la cantidad de recursos necesarios que incluyen mano de obra, materiales, equipos, máquinas y herramientas para llevar a cabo cada unidad de obra y evaluar su coste asociado.

Para realizar estos cálculos, los insumos se clasifican en diversas categorías como materiales, mano de obra, equipo y otros elementos auxiliares. Este método asegura que cada aspecto del costo de construcción sea considerado y evaluado de manera precisa.

Un aspecto crucial en el análisis de precios unitarios es la exclusión del Impuesto General sobre las Ventas (IGV) de los insumos en la fase inicial del cálculo. Este impuesto se agrega al monto total del presupuesto una vez que todos los otros costos han sido calculados, permitiendo así una visión clara del costo neto de los recursos antes de cualquier consideración fiscal.

Además, la creación de un precio unitario requiere que se consideren varios factores contextuales que pueden influir significativamente en los costos. Entre estos factores se incluyen el método de construcción, las especificaciones técnicas del proyecto, las condiciones geográficas y climáticas del sitio de construcción, y la disponibilidad de



mano de obra y materiales. También es esencial basar estos precios en datos actualizados y fiables, preferentemente obtenidos de una base de datos que refleje las tendencias actuales y los históricos de precios (Moncada & Mamani, 2023).

La precisión en el análisis de precios unitarios no solo ayuda en la formulación de un presupuesto detallado y ajustado a la realidad del proyecto, sino que también facilita una gestión financiera eficaz durante la ejecución del mismo. Por lo tanto, es fundamental que este análisis se realice con rigor y atención al detalle, garantizando así que cada elemento del proyecto esté correctamente valorado y financiado.

2.2.2 Importancia en la planificación y ejecución de proyectos

La precisión en los metrados es un pilar fundamental para la eficiencia y efectividad en la planificación y ejecución de proyectos de ingeniería civil. (Vega, 2019) enfatiza la importancia de esta precisión, señalando que "los metrados precisos permiten elaborar presupuestos realistas, optimizar la utilización de recursos y evitar desviaciones significativas en costos y tiempos durante la construcción". Esta meticulosa cuantificación de materiales y mano de obra es crucial para la gestión efectiva de los recursos, lo que a su vez minimiza los riesgos y mejora la viabilidad general del proyecto.

Una estimación precisa permite a los ingenieros y gestores de proyecto anticipar las necesidades exactas de materiales y recursos humanos, evitando así la sobrecompra o subcompra que podría llevar a retrasos y aumento de costos. Además, una planificación cuidadosa basada en metrados exactos facilita la coordinación entre diferentes equipos y contratistas, asegurando que cada fase del proyecto avance según lo programado sin incurrir en interrupciones innecesarias.

Los metrados precisos también son esenciales para mantener la transparencia financiera y la responsabilidad durante todo el proyecto. Al tener una base clara y documentada para el presupuesto, los proyectos son menos propensos a sufrir imprevistos

financieros, y es más fácil para los stakeholders realizar un seguimiento del progreso y la asignación de fondos. Esto es especialmente importante en proyectos grandes o de alto perfil, donde la gestión eficaz de los fondos es crítica para mantener la confianza y el apoyo de inversores y reguladores.

En el contexto actual, donde la sostenibilidad y la eficiencia son cada vez más prioritarias, los metrados exactos adquieren una dimensión adicional. Permiten no solo la optimización económica del proyecto, sino también la minimización del impacto ambiental. Al calcular de manera precisa las cantidades de materiales necesarios, se reduce el desperdicio y se promueve una construcción más sostenible.

Finalmente, el desarrollo y adopción de tecnologías avanzadas, como el modelado de información de construcción (BIM), han elevado la precisión de los metrados a nuevos niveles. Estas herramientas permiten a los ingenieros realizar simulaciones detalladas y adaptaciones dinámicas, mejorando así la precisión en las fases de planificación y ejecución. Con estas tecnologías, los metrados no solo se vuelven más exactos, sino que también se facilita la integración de cambios y mejoras en tiempo real, aumentando la flexibilidad y adaptabilidad de la gestión del proyecto.

2.2.3 Costos y presupuestos

En los proyectos de ingeniería, los costos son un componente crítico y se clasifican en dos categorías principales: costos directos e indirectos. Los costos directos son aquellos que tienen una relación directa con la construcción y ejecución física del proyecto. Estos incluyen el costo de materiales, mano de obra y equipo utilizado específicamente en el sitio de construcción. (Riera et al., 2020) describen estos costos como esenciales y fácilmente asignables a partes específicas del proyecto, facilitando la estimación y el control de gastos directamente relacionados con la producción física.

Por otro lado, los costos indirectos abarcan aquellos gastos que, aunque necesarios para el desarrollo del proyecto, no se vinculan directamente con las actividades específicas de construcción. Estos incluyen costos de supervisión, gastos administrativos, alquiler de oficinas, y costos logísticos, entre otros. (Riera et al., 2020) señalan que estos costos son más difíciles de asignar a actividades específicas, pero son fundamentales para el soporte general y la administración del proyecto.

El proceso de elaboración de presupuestos en proyectos de ingeniería es meticuloso y estructurado para garantizar precisión y realismo. (Díaz et al., 2023) destaca varios pasos críticos en este proceso:

- **Definición del alcance del proyecto:** Esto implica determinar con precisión lo que el proyecto pretende alcanzar, incluyendo la delimitación de todas las tareas y entregables. Este paso es crucial para asegurar que todos los aspectos del proyecto están cubiertos y bien entendidos antes de proceder con la estimación de costos.
- **Identificación y cuantificación de recursos necesarios:** En esta etapa, se determinan los recursos específicos necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto, lo que incluye mano de obra, materiales, equipos y servicios. Esta identificación precisa de recursos es esencial para evitar la subestimación o sobreestimación de necesidades.
- **Estimación de costos unitarios:** Se realiza una evaluación de cuánto costará cada unidad de recurso, lo que permite una acumulación más precisa del costo total del proyecto.
- **Integración y consolidación de los costos:** En este paso, se agregan todos los costos, tanto directos como indirectos, para formar una imagen completa del presupuesto total necesario para el proyecto. Esto también incluye la incorporación de contingencias para gestionar riesgos imprevistos.
- **Revisión y ajuste del presupuesto inicial:** Antes de finalizar el presupuesto, se realiza una revisión meticulosa para asegurar que todos los costos han sido considerados

correctamente y que el presupuesto es realista y viable. Este paso puede implicar ajustes basados en nuevas informaciones o cambios en las condiciones del proyecto.

Cada uno de estos pasos es fundamental para asegurar que el presupuesto no solo sea exhaustivo y detallado, sino también flexible y adaptativo a las condiciones cambiantes del entorno y las exigencias del proyecto. Esta rigurosidad en la elaboración del presupuesto ayuda a minimizar los riesgos financieros y mejora la probabilidad de éxito del proyecto.

2.2.4 Presupuesto

La elaboración de presupuestos es un proceso fundamental en la gestión de proyectos de construcción, representando una estimación anticipada y detallada de los costos asociados a una estructura en construcción. Este presupuesto se basa en los costes previstos más los márgenes de beneficio esperados, y su principal objetivo es ofrecer una visión lo más realista y ajustada posible de los gastos implicados en el proyecto.

El presupuesto de obra se compone de varios elementos clave: costos directos, gastos generales, utilidades e impuestos. Estos se derivan tanto del análisis meticuloso de cada elemento del proyecto como de la agregación de un margen que compensa los riesgos y garantiza la rentabilidad del proyecto. La estructura presupuestaria de una obra se divide fundamentalmente en dos categorías: costes directos e indirectos. Los costes directos incluyen todos aquellos que están directamente vinculados a la construcción física, como mano de obra, materiales y equipo. Por otro lado, los costes indirectos abarcan elementos como la administración del proyecto, seguros y costes de financiación.

Para la confección de un presupuesto efectivo, se deben seguir meticulosamente los planos y especificaciones técnicas del proyecto. Además, es esencial considerar las condiciones de ejecución, como el entorno y los posibles desafíos logísticos o técnicos que

podrían influir en el proceso constructivo. A partir de aquí, se realizan cálculos detallados de los trabajos a ejecutar, incluyendo análisis de precios unitarios para cada elemento o partida del proyecto.

Adicionalmente, los valores de cada capítulo del proyecto, donde se agrupan elementos similares o relacionados, se suman para determinar los valores parciales. La suma de todos estos valores parciales conforma el valor total de la obra. Este método no solo facilita una mayor organización y control sobre cada segmento del proyecto, sino que también ayuda a identificar áreas donde se pueden optimizar costos sin comprometer la calidad o la integridad estructural del edificio.

2.2.5 Programa S10

El software S10, creado en Perú, es una herramienta vital en la gestión de proyectos de construcción, diseñada específicamente para responder a las necesidades de este sector. Desde su lanzamiento en la década de 1990, S10 ha experimentado un desarrollo considerable, adaptándose a través de las décadas a las transformaciones tecnológicas y los requerimientos del mercado de la construcción (Martínez, 2017). Inicialmente concebido con funciones básicas para la gestión de metrados y presupuestos, el software ha integrado progresivamente capacidades avanzadas como la programación de obras, control de costos, y análisis de rendimiento de proyectos.

El software especializado en la elaboración de costos y presupuestos para obras civiles es una herramienta esencial en el ámbito de la construcción moderna. Estos programas permiten gestionar de manera eficiente los metrados asignados a cada proyecto, facilitando el cálculo preciso de todos los costos involucrados.

Uno de los programas más conocidos en esta área es el Sistema 10, comúnmente denominado S10. Este software está diseñado para calcular el costo total de cualquier obra civil o proyecto similar, ofreciendo una plataforma completa para la elaboración de

presupuestos. Además de determinar los costos, el S10 estima las cantidades necesarias de mano de obra, materiales y equipos para la ejecución de la obra. También permite calcular otros parámetros críticos como la fórmula polinómica y los gastos generales, ofreciendo así una visión integral del proyecto.

❖ **Funcionalidades y características técnicas**

S10 se distingue por su robustez y versatilidad, ofreciendo funcionalidades esenciales para la planificación y gestión de cualquier proyecto de construcción. Entre sus características más destacadas se encuentra la capacidad de manejar grandes bases de datos de costos y recursos, lo que permite a los usuarios tener un control detallado de cada fase del proyecto. Además, su compatibilidad con otros sistemas de diseño y gestión, como AutoCAD y Microsoft Project, facilita un flujo de trabajo integrado y eficiente. (Meza, 2021) resalta que una de las fortalezas de S10 es su interfaz intuitiva y la facilidad para generar informes personalizados, lo que optimiza la toma de decisiones y el seguimiento de proyectos en tiempo real.

❖ **Ventajas y desventajas del uso de S10**

Las ventajas de usar S10 incluyen una mayor precisión en la estimación de costos y metrados, mejor control sobre los recursos, y una integración eficaz con otros softwares utilizados en la ingeniería y arquitectura. Esto se traduce en una gestión de proyecto más eficiente y una reducción de las probabilidades de errores y retrasos. Sin embargo, existen también desventajas significativas. La necesidad de formación especializada para operar el software puede representar una barrera para algunas empresas, especialmente las más pequeñas o con recursos limitados. Además, el costo de licenciamiento de S10 puede ser un factor prohibitivo para su adopción en empresas con presupuestos más ajustados.

En conclusión, S10 se presenta como una herramienta indispensable en la moderna gestión de proyectos de construcción, ofreciendo soluciones integrales que facilitan desde



la planificación hasta la ejecución y monitoreo de proyectos. No obstante, su efectividad está condicionada a la capacidad de las empresas para invertir en capacitación adecuada y asumir los costos asociados a su implementación.

El entorno del S10 es intuitivo y está diseñado para simular un escritorio de trabajo, lo que facilita una organización ordenada y eficiente de las tareas. Para utilizar el S10 de manera efectiva, es crucial seguir una serie de pasos previos al cálculo del presupuesto. Estos pasos incluyen la identificación de los metrados, la definición de las partidas y las unidades de medida correspondientes. Este proceso detallado permite la elaboración de una hoja de presupuesto estructurada, que se divide en varias secciones descritas a continuación:

- **Metrados:** Se deben identificar y cuantificar todos los elementos de la construcción. Estos se expresan en unidades de medida específicas, como metros cuadrados, metros cúbicos, etc.
- **Partidas:** Cada elemento de la obra se agrupa en partidas, que representan diferentes fases o tipos de trabajo dentro del proyecto.
- **Unidades de Medida:** Es fundamental definir las unidades de medida para cada partida, asegurando que todos los cálculos sean precisos y coherentes.
- **Cálculo de Costos:** Utilizando los datos de los metrados y las partidas, el S10 calcula los costos directos de la obra, incluyendo la mano de obra, materiales y equipos necesarios.
- **Gastos Generales y Beneficios:** El software también permite calcular los gastos generales del proyecto y agregar un margen de beneficio adecuado.
- **Presupuesto Total:** Finalmente, se elabora la hoja de presupuesto completa, que incluye el costo total del proyecto, desglosado en todas sus partes componentes.

El uso de software como el S10 no solo mejora la precisión y eficiencia en la elaboración de presupuestos, sino que también facilita la gestión y control de los proyectos de construcción, permitiendo a los profesionales tomar decisiones informadas y estratégicas a lo largo del proceso constructivo.

2.2.5.1 Partes de la hoja de presupuesto

1. Datos Generales o Cabecera

En esta sección se registran los datos fundamentales del proyecto. Incluye:

- Nombre del Proyecto: Identificación precisa del proyecto.
- Ubicación Geográfica: Detalle del lugar donde se realizará la obra.
- Cliente o Propietario: Información del cliente o dueño del proyecto.
- Fecha de Elaboración del Proyecto: Fecha en la que se confeccionó el presupuesto.

2. Hoja del Presupuesto o Cuerpo

Esta es la sección principal de la hoja de presupuesto, donde se integran todas las partidas y subpartidas básicas del proyecto. Aquí se introducen los metrados correspondientes a cada partida, lo que permite calcular el costo directo del presupuesto. Es en esta parte donde se detallan todos los componentes de la obra, desglosados en sus respectivas categorías y cantidades.

3. Pie de Presupuesto o Costos Indirectos

Esta sección incluye los costos adicionales que no están directamente vinculados con la construcción física, pero que son esenciales para la realización del proyecto.

Contiene:

- Gastos generales: Costos operativos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Utilidad: Margen de ganancia esperado del proyecto.
- Impuestos: Cálculo de los impuestos aplicables al presupuesto total.

Figura 1

Pie de presupuesto

COSTO DIRECTO	487,894.16
GASTOS GENERALES 12.528%	61,126.31
UTILIDAD 18%	48,789.42

SUBTOTAL	597,809.89
IMPUESTO (IGV 19%)	113,583.88
=====	
TOTAL PRESUPUESTO	711,393.77

4. Carpeta de Trabajo

El software ofrece un entorno de trabajo similar a un escritorio, diseñado para facilitar el manejo ordenado y secuencial del proyecto. Las principales características de este entorno incluyen:

- Barra de menús-títulos: Proporciona acceso rápido a las diferentes funciones y herramientas del software, permitiendo una navegación eficiente y organizada.
- Datos del presupuesto: Sección donde se ingresan y gestionan todos los datos relacionados con el presupuesto del proyecto, incluyendo los costos directos e indirectos, y otros parámetros financieros relevantes.
- Árbol: Una vista estructurada en forma de árbol que facilita la navegación y gestión de las diferentes partidas y subpartidas del proyecto. Esta herramienta es crucial para mantener una visión clara y organizada de todos los elementos involucrados.
- Acceso directo al escenario: Proporciona un acceso rápido y directo al escenario de trabajo principal, permitiendo una transición fluida entre diferentes secciones del software.
- Escenario: El área principal de trabajo donde se visualizan y manipulan los diferentes elementos del presupuesto. Aquí es donde se realizan los cálculos y ajustes necesarios para la elaboración final del presupuesto.

2.2.5.2 Creación de presupuesto

El proceso de creación de un presupuesto en el software S10 es un procedimiento detallado que abarca varias etapas, desde el ingreso de datos generales hasta el diseño final del pie de presupuesto. A continuación, se describen los pasos esenciales:

❖ Ingreso de Datos Generales

Para comenzar con la creación de un presupuesto, primero acceda a la sección 'Datos Generales' a través de los accesos directos disponibles en el software S10. En esta etapa inicial, es fundamental seleccionar un presupuesto previo desde el 'Árbol de Presupuestos'. Haga clic derecho sobre el presupuesto seleccionado y elija la opción 'Nuevo' para crear un nuevo presupuesto. En la ventana emergente que aparecerá, seleccione la categoría correspondiente, como 'Vivienda'. Haga clic derecho nuevamente y seleccione 'Nuevo' para comenzar a ingresar los datos generales requeridos, tales como nombre del proyecto, cliente, ubicación, entre otros.

Figura 2

Ingreso de datos

En caso de que el cliente no esté pre-registrado en el sistema, el software ofrece la opción de añadir un nuevo cliente a la base de datos, proporcionando todos los datos relevantes para su correcta identificación y registro.

❖ Hoja del Presupuesto

Una vez ingresados los datos generales, el siguiente paso es acceder directamente a la 'Hoja de Presupuesto'. En esta hoja se introducirán los títulos, subtítulos, partidas y metrados necesarios para estructurar el presupuesto. Es fundamental realizar un análisis detallado de los costos unitarios para procesar adecuadamente los datos ingresados, asegurando así la precisión del presupuesto.

❖ Títulos, Subtítulos, Partidas y Sub Partidas

La organización del presupuesto en títulos, subtítulos, partidas y subpartidas es crucial para mantener un orden secuencial claro y estructurado. La creación de estos elementos se realiza mediante un clic derecho en el espacio de trabajo de la hoja de presupuesto. Seleccione la opción 'Nuevo Título' o 'Nuevo Subtítulo' según sea necesario. Para añadir partidas y subpartidas, siga un proceso similar, eligiendo entre la incorporación de datos desde una base preestablecida o la creación de nuevos ítems según los requerimientos específicos del proyecto.

❖ Análisis de Costos Unitarios

Cada partida o subpartida debe ser desglosada considerando todos los insumos necesarios, lo que incluye materiales, mano de obra y equipos. Para realizar este análisis, seleccione la partida o subpartida deseada y proceda al análisis de costos unitarios. En esta etapa, se pueden agregar o eliminar recursos según sea necesario, ajustando los costos para reflejar con precisión los gastos involucrados en cada componente del proyecto.

❖ Partidas Estimadas

Las partidas estimadas, también conocidas como partidas globales, no dependen de un análisis detallado de costos unitarios. En lugar de ello, estas partidas tienen precios globales predefinidos, los cuales se registran como un porcentaje del precio unitario. Esto

permite una estimación más ágil de ciertos componentes del presupuesto, aunque es menos detallada que el análisis de costos unitarios.

❖ Índice Unificado

El Índice Unificado de Precios de la Construcción (IUPC) es un indicador económico utilizado para reflejar las fluctuaciones de precios en el mercado de la construcción. Cada recurso dentro del presupuesto tiene un índice asignado que ayuda a ajustar los costos conforme a la fórmula polinómica del índice. Este ajuste es esencial para mantener la precisión del presupuesto en función de las variaciones económicas.

❖ Procesamiento del Presupuesto

Una vez que todos los datos han sido introducidos y los análisis necesarios han sido realizados, el software procede al cálculo del costo total directo del proyecto. Además, verifica la correcta introducción y análisis de los datos, asegurando que el presupuesto final sea preciso y coherente.

Figura 3

Procesamiento del presupuesto



❖ Diseño del Pie de Presupuesto

El pie del presupuesto incluye una serie de elementos adicionales que deben ser considerados, tales como gastos generales, utilidades, impuestos y otros costos. Estos elementos se ajustan según el tipo de ejecución de la obra. Para obras por administración directa, los impuestos se incluyen en el diseño inicial del presupuesto. En el caso de obras por contrata, los impuestos se añaden después del cálculo inicial. Este diseño detallado del pie de presupuesto garantiza que todos los costos adicionales sean considerados, proporcionando una visión completa y precisa del presupuesto total del proyecto.

Figura 4

Diseño del pie de presupuesto

Variables Obligatorias: COSTO DIRECTO=nDirecto TOTAL_PRESUPUESTO=P_T
Variables Auxiliares: Mano de obra=C_J Materiales=C_M Equipos=C_E Subcontratos=C_S Gastos generales=GGP

Diseño para todos los Subpresupuestos GGP= 19.9016

N° Línea	Descripción	Variable	Macro	Omitir Polinómica
01	Costo directo	nDirecto	nDirecto	<input type="checkbox"/>
02	GASTOS GENERALES	GG	nDirecto*ggp	<input type="checkbox"/>
03	UTILIDAD 10%	UTI	nDirecto*0.10	<input type="checkbox"/>
04			-----	<input type="checkbox"/>
05	SUBTOTAL	ST	nDirecto+GG+UTI	<input type="checkbox"/>
06	IMPUESTO (IGV) 18%	IGV	ST*0.18	<input checked="" type="checkbox"/>
07			-----	<input type="checkbox"/>
08	TOTAL PRESUPUESTO	P_T	ST+IGV	<input type="checkbox"/>

❖ Gastos Generales

Los gastos generales abarcan todos los costos asociados con la gestión y supervisión de la obra, necesarios para garantizar su correcta ejecución. Es crucial considerar tanto los gastos fijos como los variables para una estimación precisa y exhaustiva.

Figura 5

Diseño de los gastos generales

Forma	Total Costo Directo	Total Costo Indirecto	Total Obra	Total Gastos COOP's
1 - Pago a personal	300,000.00	11,831.00	311,831.00	19,900.00

Categoría	Descripción	Importe
01	PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR	27,000.00
02	PERSONAL TECNICO	19,440.00
03	ALQUILER DE EQUIPO MENOR	14,800.00

Código	Descripción	Unidad	Porcentaje	Unidad	Tempo	Substitución	Precio
01001	Asesoría técnica	mes	1.00	180.00	6.00	2,000.00	36,000.00
01002	Asesoría de obra	mes	1.00	180.00	6.00	1,000.00	18,000.00
01003	Tallerista	mes	1.00	180.00	6.00	840.00	151,200.00
01004	Asesoría de calidad	mes	1.00	180.00	6.00	840.00	151,200.00

❖ **Fórmula Polinómica**

La fórmula polinómica se utiliza para ajustar los presupuestos de obra en función de los cambios en los costos a lo largo del tiempo, reflejando las fluctuaciones del mercado y asegurando que el presupuesto se mantenga actualizado y preciso. Esta fórmula matemática se compone de varios monomios que permiten calcular el incremento o decremento de los costos de manera dinámica.

2.2.6 Delphin Express

Delphin Express es un software innovador desarrollado en Alemania, diseñado inicialmente para optimizar la gestión de proyectos de ingeniería civil en el mercado europeo. Desde su introducción en la década de 2000, ha mostrado un notable desarrollo y expansión, adaptándose continuamente a las nuevas tecnologías y extendiendo su alcance a diversos mercados internacionales. Delphin Express ha evolucionado desde sus versiones iniciales hasta convertirse en una herramienta robusta y adaptable, capaz de manejar una variedad de proyectos con requisitos complejos y diversos.

El software ofrece una interfaz intuitiva y herramientas avanzadas de visualización de datos, lo que permite a los investigadores interpretar y presentar sus resultados de manera clara y efectiva. Además, Delphin Express soporta una amplia gama de formatos de datos y está diseñado para integrarse fácilmente con otros sistemas y plataformas utilizadas en investigación y desarrollo.

Entre sus características destacadas se encuentran la capacidad de realizar análisis estadísticos avanzados, modelado predictivo y simulaciones, así como la posibilidad de personalizar las herramientas y flujos de trabajo según las necesidades específicas del usuario. En resumen, Delphin Express es una solución integral para el análisis de datos que mejora la eficiencia y precisión en el trabajo científico y técnico.

❖ **Funcionalidades y características técnicas**

Delphin Express destaca por una interfaz de usuario altamente intuitiva, diseñada para facilitar la gestión de proyectos complejos con gran precisión. Entre sus funcionalidades más importantes se encuentra la simulación de escenarios, que permite a los usuarios anticipar posibles problemas y ajustar los planes de manera proactiva. También incluye análisis de riesgos, esencial para la planificación de contingencias y la toma de decisiones informadas. Delphin Express integra eficazmente sistemas de información geográfica (SIG) y otras herramientas avanzadas de diseño y planificación, lo que permite una gestión de recursos y un seguimiento del proyecto en tiempo real, facilitando una coordinación y ejecución más eficientes.

❖ **Aplicaciones en proyectos de ingeniería**

En términos de aplicaciones prácticas, Delphin Express ha probado su valía en una amplia gama de proyectos de ingeniería. Uno de los ejemplos más destacados es su uso en la construcción de defensas ribereñas y otras infraestructuras críticas. La implementación de Delphin Express en el proyecto de defensa costera en Hamburgo no

solo mejoró la precisión de los metrados en un 25%, sino que también logró una reducción del 10% en los costos de materiales, demostrando su capacidad para mejorar la eficiencia y reducir los gastos.

❖ **Ventajas y desventajas del uso de Delphin Express**

Las ventajas de utilizar Delphin Express son significativas. La precisión en los cálculos y la capacidad para manejar grandes volúmenes de datos son cruciales para la planificación y ejecución eficiente de proyectos grandes y técnicamente complejos. La interfaz intuitiva y la integración con otras plataformas tecnológicas simplifican la curva de aprendizaje y mejoran la experiencia del usuario. Sin embargo, existen desafíos, incluyendo el alto costo de adquisición y la necesidad de contar con una infraestructura tecnológica adecuada y actualizada para su óptimo funcionamiento. Estos factores pueden representar barreras significativas para pequeñas y medianas empresas, limitando su accesibilidad y adopción generalizada.

En conclusión, Delphin Express se presenta como una herramienta poderosa y flexible para la gestión de proyectos de ingeniería, con un balance positivo entre funcionalidades avanzadas y desafíos operativos. Su capacidad para mejorar la precisión y eficiencia en la gestión de proyectos ha sido demostrada en múltiples contextos, aunque su implementación exitosa depende de la capacidad de las organizaciones para manejar su complejidad tecnológica y costos asociados.

2.2.6.1 Inicio y navegación en el programa

❖ **Inicio del Programa**

Para iniciar el Programa Delphin Express, se puede acceder desde el escritorio a través de un acceso directo o utilizando el buscador de Windows, donde se debe digitar "Delphin Express". Al abrir el programa, se presenta una interfaz con cuatro rutas

principales de acceso: elaboración del proyecto, programación y control del proyecto, enlaces a programas de Microsoft Office, y acceso al diseñador de informes.

Figura 6

Inicio del programa Delphin Express



Una vez seleccionada la opción deseada, por ejemplo, "Elaboración de Proyectos", aparecerá un cuadro de diálogo solicitando ciertos datos de acceso, como el usuario y la contraseña. Estos datos son necesarios para acceder a cualquiera de las secciones del programa. Por defecto, las credenciales de acceso son:

- Usuario: Administrador
- Contraseña: 1234

En caso de querer modificar el usuario y la contraseña, simplemente se debe iniciar el programa, ingresar las credenciales mencionadas, seleccionar la opción "Base de Datos" en el menú principal, y luego elegir "Nuevo Usuario". Este proceso permite al usuario actualizar sus datos de acceso de manera segura y personalizada, garantizando así la confidencialidad y la gestión adecuada de los permisos dentro del programa.



❖ Navegación del Programa

Tras el inicio de Delphin Express y antes de abrir o crear un proyecto, el usuario se enfrenta a una interfaz de usuario intuitiva que presenta múltiples apartados esenciales para la navegación y gestión eficiente del programa. Estos elementos son fundamentales para optimizar el trabajo dentro del software:

- **Ruta y Nombre de la Base de Datos:** Indica la base de datos activa con la que se está trabajando, permitiendo al usuario confirmar que está en el entorno correcto.
- **Control de Ventana:** Facilita la maximización, minimización y cierre de la ventana del programa, mejorando la adaptabilidad de la interfaz según las necesidades del usuario.
- **Búsqueda Rápida de Proyectos:** Permite a los usuarios encontrar proyectos específicos ingresando el nombre en el recuadro de búsqueda, el cual automáticamente filtra los resultados relevantes.
- **Visualizador de Proyectos y Plantillas:** Muestra todos los proyectos y plantillas guardadas en la base de datos, ofreciendo un acceso rápido y organizado.
- **Creación y Gestión de Proyectos:** Proporciona opciones para crear nuevos proyectos o importar proyectos existentes de otros formatos como S10, así como herramientas útiles como diseño de mezclas, conversor de unidades y cálculo de ladrillos en muros.
- **Vigencia de la Licencia:** Muestra el estado actual de la licencia del software, asegurando que el usuario esté al tanto de la necesidad de renovación.
- **Opciones Complementarias de Elaboración de Proyectos:** Incluye herramientas para la gestión de costos unitarios, unidades y otros aspectos relevantes para la elaboración de proyectos.
- Una vez que se abre un proyecto, ya sea nuevo o existente, el usuario accede a una ventana de navegación avanzada que permite una gestión más detallada y técnica del proyecto.

Manipulador de Ventanas:

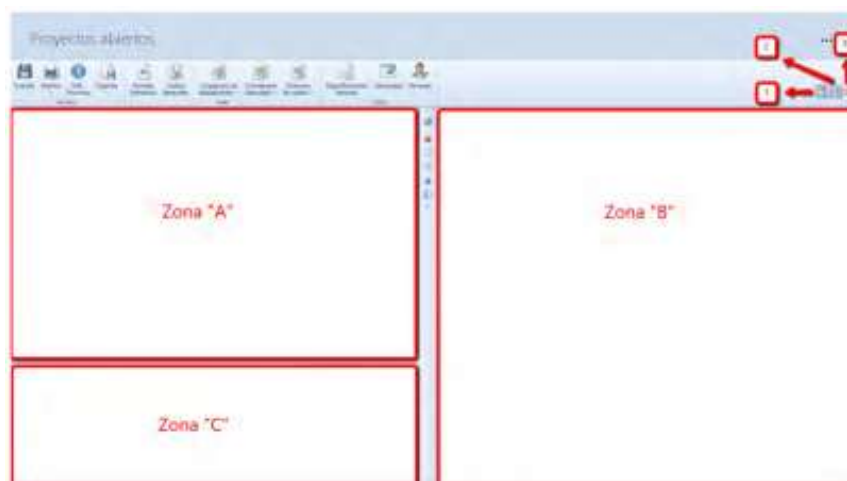
- Sub-ventanas: Permite que la ventana de trabajo se divida, facilitando la visualización simultánea de partidas, insumos y análisis de costos unitarios. Esto se logra mediante un marcador vertical que divide la ventana en dos partes, o un marcador horizontal para una división similar pero orientada horizontalmente.
- Visualización de Cronogramas: Esta opción despliega el cronograma o programación del proyecto, integrando visiblemente los tiempos y etapas del proyecto en el flujo de trabajo.

Zonas de Trabajo:

- Zona A: Se enfoca en la visualización y edición de datos generales, partidas, y títulos o subtítulos del proyecto.
- Zona B: Ofrece una visualización detallada de la lista de insumos según el análisis de costos unitarios, permitiendo la edición de partidas, sub-partidas e insumos, así como la elaboración de especificaciones técnicas y fichas de metrados.
- Zona C: Divide en dos sub-ventanas que proporcionan herramientas adicionales para la visualización y gestión eficaz de componentes específicos del proyecto.

Figura 7

Zonas de trabajo en Delphin Express



Esta estructura de navegación no solo mejora la interacción del usuario con el software, sino que también maximiza la eficiencia al permitir un acceso fácil y rápido a diversas funciones y datos importantes dentro de Delphin Express.

❖ **Elaboración del proyecto**

La creación de un proyecto en Delphin Express es un proceso integral que puede iniciarse de diversas maneras, dependiendo de las necesidades y recursos disponibles. Las opciones incluyen la creación de un proyecto completamente nuevo, la utilización de un proyecto existente como base, o el empleo de una plantilla predefinida. Cada una de estas modalidades facilita un enfoque específico y adaptado a diferentes situaciones de trabajo, garantizando flexibilidad y eficiencia en la gestión de proyectos.

Acceso a las Opciones de Creación:

Para comenzar, el usuario debe seleccionar la pestaña "Nuevo" ubicada en la barra de menús principal del programa. Esta acción despliega un menú con diversas opciones de creación adaptadas a diferentes requisitos del proyecto:

- **Proyecto Nuevo:** Permite iniciar un proyecto desde cero.
- **Importación de Proyecto Existente:** Facilita la utilización de un proyecto ya desarrollado como punto de partida.
- **Proyecto desde una Plantilla:** Utiliza plantillas preconfiguradas para agilizar la creación.
- **Importar Presupuesto desde SQL Server:** Integra datos de presupuestos directamente desde un servidor SQL.
- **Nueva Plantilla:** Permite crear y guardar una nueva plantilla para uso futuro.

Proceso de Creación de un Proyecto Nuevo:



- Inicio del Proyecto Nuevo: El usuario debe hacer clic en la opción "Proyecto Nuevo" que aparece tras ingresar al programa. Esta selección conduce directamente a la interfaz de creación de proyectos.
- Ingreso de Datos Generales: Se abrirá una ventana donde se deberán introducir los detalles fundamentales del proyecto. Aquí se solicitan datos como:
 - Nombre del Proyecto: Identificación única del proyecto.
 - Tipo de Obra: Categoría o naturaleza del proyecto (residencial, comercial, infraestructura, etc.).
 - Propietario: Nombre de la entidad o persona que posee el proyecto.
 - Duración: Tiempo estimado para la realización del proyecto.
 - Ubicación: Sitio geográfico donde se ejecutará el proyecto.

Estos datos son esenciales para configurar el marco del proyecto, asegurando que todos los aspectos y recursos estén alineados con los objetivos específicos y los requisitos del propietario.

Consideraciones Adicionales:

- Personalización: Una vez ingresados los datos generales, el programa ofrece opciones para personalizar otros aspectos del proyecto, como presupuestos, asignaciones de recursos, y planificación de etapas.
- Guardado y Continuación: Al finalizar la entrada de datos, el usuario puede guardar el proyecto, que quedará almacenado en la base de datos del programa para su posterior acceso y gestión.

Este enfoque modular y detallado en la creación de proyectos garantiza que cada paso del proceso sea claro y manejable, proporcionando una base sólida para la planificación y ejecución eficaz de cualquier tipo de proyecto dentro de Delphin Express.

2.2.7 Comparación entre S10 y Delphin Express

Comparar software especializado como S10 y Delphin Express requiere examinar diversas facetas que afectan su rendimiento en el campo de la gestión de proyectos de ingeniería. A continuación, se amplía la comparación entre estas dos herramientas en base a varios criterios esenciales:

❖ Precisión en los metrados

Ambos softwares, S10 y Delphin Express, son conocidos por su alta precisión en los metrados, lo que es crucial para el cálculo exacto de materiales y costos. Aunque ambos programas son altamente precisos, Delphin Express podría ofrecer una ventaja en proyectos que involucran simulaciones complejas de escenarios. Esto se debe a su sofisticada capacidad de modelado y simulación, que permite a los usuarios anticipar y planificar para diversas contingencias y escenarios de proyecto.

❖ Eficiencia en la gestión de costos

La eficiencia en la gestión de costos es vital para mantener los proyectos dentro del presupuesto y maximizar los recursos. Observa que ambos programas son eficaces en esta área, pero S10 podría tener una preferencia en el contexto latinoamericano debido a su adaptación específica a las normativas y prácticas locales. Esto facilita a los usuarios la integración del software en los procesos existentes y la conformidad con los estándares de la industria local.

❖ Facilidad de uso y aprendizaje

En términos de usabilidad, Delphin Express se considera generalmente más intuitivo y fácil de aprender, especialmente para aquellos que son relativamente nuevos en el uso de software de gestión de proyectos. La interfaz de usuario de Delphin Express y sus funciones integradas están diseñadas para facilitar una experiencia de usuario más

fluida y accesible, lo que puede ser particularmente valioso en entornos de rápido movimiento donde el tiempo de capacitación es limitado.

❖ **Adaptabilidad a diferentes tipos de proyectos**

La adaptabilidad es un criterio crucial, ya que determina la versatilidad del software en diferentes entornos y tipos de proyectos. S10 se destaca en proyectos de construcción tradicionales, ofreciendo herramientas y funcionalidades que están directamente alineadas con las necesidades y prácticas estándar de la industria de la construcción. Por otro lado, Delphin Express muestra una mayor efectividad en proyectos que incluyen elementos como obras hidráulicas y defensas costeras, donde sus capacidades de simulación y análisis de riesgos son particularmente beneficiosas. Estas capacidades permiten una planificación y ejecución más precisas en proyectos que enfrentan condiciones ambientales y logísticas complejas.

En resumen, mientras S10 es posiblemente más adecuado para proyectos en entornos latinoamericanos y construcción tradicional, Delphin Express ofrece ventajas significativas en proyectos que requieren un alto grado de simulación y análisis técnico. La elección entre estos dos programas debería basarse en el tipo específico de proyecto, las necesidades tecnológicas y las regulaciones locales que influyen en la gestión del proyecto. Ambos programas proporcionan herramientas robustas que, cuando se utilizan correctamente, pueden mejorar significativamente la eficiencia, precisión y rentabilidad de los proyectos de ingeniería.

2.3 Marco conceptual

a. Costos y presupuestos: Los costos y presupuestos en la gestión de proyectos se refieren a la estimación planificada de los recursos financieros necesarios para completar un proyecto dentro de un marco temporal específico. Los costos incluyen



todos los gastos directos e indirectos asociados a la ejecución del proyecto, mientras que el presupuesto es la asignación de dichos costos a lo largo de las fases del proyecto, asegurando la disponibilidad de fondos y la gestión eficiente de los recursos económicos.

- b. Delphin Express:** Es un software especializado en la gestión de costos y presupuestos para proyectos de construcción. Ofrece herramientas para la planificación, ejecución y seguimiento de proyectos, permitiendo a los usuarios elaborar presupuestos detallados, realizar seguimientos de costos, y gestionar información relativa a recursos, mano de obra, y materiales. Su interfaz intuitiva y las funcionalidades integradas facilitan la administración completa de proyectos desde una plataforma única.

- c. Metrados:** Los metrados son mediciones detalladas de las cantidades de obra necesarias para la ejecución de un proyecto de construcción. Esta práctica implica calcular volúmenes, áreas y longitudes de los diferentes elementos que componen un proyecto, como cimientos, estructuras, instalaciones, entre otros. Los metrados son esenciales para la elaboración de presupuestos precisos y la correcta asignación de recursos, asegurando que los costos estimados se ajusten a las necesidades reales del proyecto.

- d. Programa S10:** El Programa S10 es un software ampliamente utilizado en el sector de la construcción para la gestión de presupuestos y costos de proyectos. Permite a los usuarios elaborar presupuestos detallados, controlar gastos, y administrar inventarios y recursos. S10 facilita la integración de todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución, proporcionando herramientas para el análisis financiero, la gestión de compras y el control de almacenes, optimizando así la eficiencia y la rentabilidad de los proyectos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de la investigación es el conjunto de métodos, técnicas y procedimientos sistemáticos que se utilizan para recolectar y analizar información con el objetivo de generar conocimiento, resolver problemas o responder preguntas específicas. Este proceso organizado y estructurado permite a los investigadores obtener datos fiables y válidos, interpretar los resultados de manera coherente y presentar conclusiones fundamentadas (Hadi et al., 2023).

3.1 Diseño de la investigación

El diseño no experimental se puede definir como un tipo de investigación en la que no se manipulan las variables de estudio. En este enfoque, el investigador observa y analiza las variables tal como se presentan en su entorno natural, sin intervenir activamente para modificar la variable independiente. Este tipo de diseño es adecuado para investigaciones donde se busca entender fenómenos tal como ocurren, sin alterarlos de manera intencional. De esta manera, el investigador puede explorar las relaciones existentes entre las variables y evaluar su impacto y correlaciones, sin introducir cambios deliberados que puedan influir en los resultados (Hernández et al., 2018).

El diseño de la investigación es de tipo no experimental donde se basa en simulaciones de costos y presupuestos de diferentes programas utilizados en proyectos de defensas ribereñas. Esta metodología permite comparar eficazmente los costos y la eficiencia de los distintos programas sin necesidad de una implementación física.

3.2 Métodos de la investigación

El método de la investigación cuantitativa es un enfoque sistemático y empírico que se utiliza para investigar fenómenos mediante la recolección y el análisis de datos numéricos. Este método se basa en la objetividad y la precisión para describir, explicar y predecir fenómenos, utilizando herramientas estadísticas y matemáticas para el análisis de datos (Hadi et al., 2023).

Cuantitativo: Este enfoque se enfoca en validar hipótesis que comparan los costos y presupuestos generados por diferentes programas de software empleados en la planificación de proyectos de defensas ribereñas.

3.3 Nivel y tipo de investigación

3.3.1 Tipo de investigación

La investigación aplicada es un proceso cuyo objetivo principal es generar conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad. A diferencia de la investigación básica, que se centra en expandir el conocimiento teórico sin un enfoque inmediato en la práctica, la investigación aplicada utiliza los principios y teorías desarrollados en la investigación básica para resolver problemas concretos y específicos. Este tipo de investigación se basa en un enlace continuo entre la teoría y su implementación práctica, facilitando la creación de soluciones innovadoras y efectivas que puedan mejorar la calidad de vida y contribuir al desarrollo social y económico. En resumen, la investigación aplicada busca transformar el conocimiento teórico en aplicaciones tangibles que beneficien a la sociedad (Pimienta et al., 2018).

Aplicada: Ya que se centra en resolver problemas específicos relacionados con la gestión de costos y presupuestos en proyectos de defensas ribereñas, proporcionando soluciones prácticas que pueden ser implementadas en el Distrito de Coasa. Mediante la comparación de diferentes programas de software usados en la planificación de estos proyectos, esta investigación busca identificar las herramientas más eficaces y eficientes para optimizar los recursos y reducir los costos.

3.3.2 Nivel de investigación

El nivel de la investigación explicativo se centra en determinar las causas y los efectos de los fenómenos observados, buscando no solo describir o relacionar variables, sino también entender y explicar las razones subyacentes detrás de esos fenómenos. Este tipo de investigación es esencial para el desarrollo del conocimiento científico porque permite construir teorías y modelos que explican cómo y por qué ocurren ciertos eventos (Reyes, 2022).

Explicativo: Este diseño se centra en determinar las razones detrás de las variaciones en los costos y presupuestos empleando diferentes programas de software en la planificación de proyectos de defensas ribereñas. Mediante un análisis comparativo, la investigación busca explicar cómo y por qué algunos programas proporcionan estimaciones más precisas o resultados de gestión de costos más eficientes que otros.

3.4 Población y muestra de la investigación

3.4.1 Población

La población de investigación se refiere al conjunto total de elementos, individuos, eventos o unidades que poseen características comunes y relevantes para un estudio específico. En el contexto de la metodología de investigación, la población es la fuente de datos a partir de la cual se obtendrán conclusiones y se realizarán inferencias (Iglesias, 2021).

La población del estudio incluye todos los proyectos de defensas ribereñas realizados en el Distrito de Coasa.

3.4.2 Muestra

La muestra de investigación se refiere a un subconjunto de elementos seleccionados de la población de investigación, que se utiliza para realizar un estudio. La muestra se elige de manera que represente adecuadamente a toda la población, permitiendo a los investigadores realizar inferencias y generalizar los resultados obtenidos a la población completa (Pimienta et al., 2018).

La muestra de esta investigación son 2 obras de defensas ribereñas en el distrito de Coasa.

3.5 Técnicas e instrumentos

3.5.1 Técnicas

Las técnicas de investigación son procedimientos y herramientas específicas utilizadas por los investigadores para recolectar, analizar e interpretar datos con el fin de obtener conocimientos válidos y confiables sobre un fenómeno particular. Estas técnicas varían ampliamente según la naturaleza del estudio, los objetivos de la investigación y el enfoque metodológico adoptado (cuantitativo, cualitativo o mixto) (Medina et al., 2023).

En este estudio, se han empleado las siguientes técnicas:

- Observación de manera directa.
- Análisis de datos.

3.5.2 Instrumentos

Los instrumentos de investigación son herramientas diseñadas para recolectar datos precisos y válidos de una manera sistemática, estructurada y estandarizada. Estos instrumentos son esenciales para llevar a cabo investigaciones científicas y académicas,



ya que permiten obtener información relevante que facilita el análisis y la interpretación de los fenómenos estudiados (Medina et al., 2023).

Los instrumentos para este estudio son:

- Fichas de observación.
- Laptop.
- Excel.
- Programa de costos y presupuestos

3.6 Validación y confiabilidad del instrumento

3.6.1 Validación de instrumentos

La validación de instrumentos es un proceso crucial en la investigación científica y social, cuyo objetivo es asegurar que un instrumento de medición (como un cuestionario, una encuesta, una prueba o cualquier herramienta de recolección de datos) realmente mida lo que pretende medir, de manera precisa y consistente. Este proceso garantiza la fiabilidad y validez de los datos obtenidos a través del instrumento (Medina et al., 2023).

3.6.2 Confiabilidad de instrumentos

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere a la consistencia y estabilidad con la que dicho instrumento mide lo que pretende medir a lo largo del tiempo. Un instrumento confiable produce resultados coherentes y reproducibles cuando se utiliza en condiciones similares. La confiabilidad es fundamental para garantizar que las mediciones obtenidas sean precisas y representativas, lo cual es esencial para la validez de los resultados en investigaciones y aplicaciones prácticas (Medina et al., 2023).



3.7 Procedimiento de recolección de datos

3.7.1 Procedimiento de la instalación del programa S10

El programa S10 para costos y presupuestos es una herramienta ampliamente utilizada en la industria de la construcción para la planificación y control de proyectos. A continuación, se describe el procedimiento general para la instalación del software S10:

Requisitos Previos

- Sistema Operativo: Verificar la compatibilidad del software con el sistema operativo (generalmente Windows).
- Requisitos de Hardware: Asegurarse de que el equipo cumple con los requisitos mínimos de hardware, tales como procesador, memoria RAM y espacio en disco.
- Licencia de Software: Adquirir una licencia válida del software S10.

Procedimiento de Instalación

- Descargar el instalador del programa S10 desde el sitio web oficial del proveedor o desde el medio de instalación proporcionado (CD/DVD o enlace de descarga).
- Ubicar el archivo de instalación descargado y hacer doble clic en él para iniciar el proceso de instalación.
- Leer y aceptar los términos y condiciones de la licencia de software. Este paso es crucial para continuar con la instalación.
- Elegir la ubicación en el disco duro donde se desea instalar el programa. Por defecto, el instalador sugiere una ubicación, pero puede ser modificada según las preferencias del usuario.
- Seleccionar los componentes específicos del programa que se desean instalar. Esto puede incluir módulos adicionales o complementos según las necesidades del usuario.



- Configurar la base de datos que utilizará el programa. El instalador puede proporcionar opciones para instalar una base de datos nueva o conectarse a una base de datos existente.
- El instalador copiará los archivos necesarios al directorio seleccionado y configurará el sistema. Este proceso puede tardar varios minutos.
- Configurar las opciones finales del programa, como la integración con otros sistemas, si es necesario.
- Una vez completada la instalación, reiniciar el equipo si el instalador lo solicita.
- Iniciar el programa S10 por primera vez y proceder con la activación del software utilizando la licencia adquirida. Esto puede requerir conexión a internet para validar la licencia.

Post-Instalación

- Realizar las configuraciones iniciales del software, como la configuración de proyectos, usuarios y permisos.
- Verificar si hay actualizaciones disponibles y proceder a instalarlas para asegurar que el software esté actualizado con las últimas mejoras y correcciones de errores.
- Considerar la capacitación del personal que utilizará el programa para asegurar un uso eficiente y efectivo del software.

Procedimiento para la realización de costos y presupuestos

El procedimiento para realizar costos y presupuestos utilizando el programa S10 se puede desglosar en varios pasos que cubren desde la configuración inicial del proyecto hasta la generación del presupuesto final. A continuación, se detalla el proceso:

- Iniciar el programa S10 y seleccionar la opción para crear un nuevo proyecto.



- Ingresar los datos generales del proyecto, como nombre, ubicación, fecha de inicio y duración.
- Definir los parámetros iniciales del proyecto, incluyendo las tasas de mano de obra, costos de materiales y equipos, y otros factores económicos relevantes.
- Crear una estructura jerárquica del presupuesto dividiendo el proyecto en partidas y subpartidas, lo cual facilita la organización y el control.
- Calcular las cantidades de obra para cada partida. Esto puede incluir mediciones detalladas y específicas para cada tarea o componente del proyecto.
- Asignar recursos humanos necesarios para cada partida y subpartida. Ingresar las tasas de mano de obra y las horas estimadas.
- Seleccionar los materiales y equipos necesarios para cada partida. Ingresar los costos unitarios y las cantidades requeridas.
- Calcular los costos directos del proyecto sumando los costos de mano de obra, materiales y equipos para cada partida.
- Incluir los costos indirectos, como administración, supervisión, y otros gastos generales. Estos costos se pueden aplicar como un porcentaje del costo directo o como valores absolutos.
- Revisar el presupuesto total asegurándose de que todas las partidas y subpartidas estén correctamente contabilizadas y que los costos sean realistas y completos.
- Realizar ajustes en caso de encontrar discrepancias o errores en las cantidades o en los costos. Es importante validar las entradas de datos para evitar inconsistencias.
- Utilizar las herramientas de S10 para generar informes detallados del presupuesto, incluyendo resúmenes de costos por partida, análisis de costos y cronogramas financieros.
- Exportar los datos a formatos compatibles para su presentación o integración con otros sistemas de gestión, como hojas de cálculo o sistemas ERP.
- Preparar la presentación del presupuesto final para su aprobación.

- Presentar el presupuesto a las partes interesadas para su revisión y aprobación final.
Realizar ajustes si se solicitan modificaciones.

3.7.2 Procedimiento del programa Delphin Express

La instalación del programa Delphin Express para costos y presupuestos sigue un proceso sistemático que asegura la correcta configuración y funcionamiento del software. A continuación, se detalla el procedimiento general para la instalación:

Requisitos Previos

- Sistema Operativo: Verificar la compatibilidad del software con el sistema operativo del equipo (por lo general, Windows).
- Requisitos de Hardware: Asegurarse de que el equipo cumple con los requisitos mínimos de hardware, como procesador, memoria RAM y espacio en disco.
- Licencia de Software: Adquirir una licencia válida del software Delphin Express.

Procedimiento de Instalación

- Acceder al sitio web oficial del proveedor o utilizar el medio de instalación proporcionado (CD/DVD o enlace de descarga) para descargar el instalador del programa Delphin Express.
- Ubicar el archivo de instalación descargado y hacer doble clic en él para iniciar el proceso de instalación.
- Leer y aceptar los términos y condiciones de la licencia de software. Este paso es obligatorio para continuar con la instalación.
- Elegir la ubicación en el disco duro donde se desea instalar el programa. Por defecto, el instalador sugiere una ubicación, pero puede ser modificada según las preferencias del usuario.



- Seleccionar los componentes específicos del programa que se desean instalar. Esto puede incluir módulos adicionales o complementos según las necesidades del usuario.
- Configurar la base de datos que utilizará el programa. El instalador puede proporcionar opciones para instalar una base de datos nueva o conectarse a una base de datos existente.
- El instalador copiará los archivos necesarios al directorio seleccionado y configurará el sistema. Este proceso puede tardar varios minutos.
- Configurar las opciones finales del programa, como la integración con otros sistemas si es necesario.
- Una vez completada la instalación, reiniciar el equipo si el instalador lo solicita.
- Iniciar el programa Delphin Express por primera vez y proceder con la activación del software utilizando la licencia adquirida. Esto puede requerir conexión a internet para validar la licencia.

Post-Instalación

- Realizar las configuraciones iniciales del software, como la configuración de proyectos, usuarios y permisos.
- Verificar si hay actualizaciones disponibles y proceder a instalarlas para asegurar que el software esté actualizado con las últimas mejoras y correcciones de errores.
- Considerar la capacitación del personal que utilizará el programa para asegurar un uso eficiente y efectivo del software.

Procedimiento para la realización de costos y presupuestos

El procedimiento para realizar costos y presupuestos utilizando el programa Delphin Express sigue una serie de pasos diseñados para asegurar una planificación financiera precisa y efectiva para proyectos de construcción y similares. A continuación, se describe el proceso en detalle:



- Iniciar el programa Delphin Express y seleccionar la opción para crear un nuevo proyecto.
- Ingresar los datos generales del proyecto, como nombre, ubicación, fecha de inicio y duración del proyecto.
- Definir los parámetros económicos iniciales del proyecto, incluyendo las tasas de mano de obra, costos de materiales y equipos, y otros factores financieros relevantes.
- Crear una estructura jerárquica del presupuesto dividiendo el proyecto en partidas y subpartidas, lo cual facilita la organización y el control del proyecto.
- Calcular las cantidades de obra para cada partida. Esto puede incluir mediciones detalladas y específicas para cada tarea o componente del proyecto.
- Asignar recursos humanos necesarios para cada partida y subpartida. Ingresar las tasas de mano de obra y las horas estimadas de trabajo.
- Seleccionar los materiales y equipos necesarios para cada partida. Ingresar los costos unitarios y las cantidades requeridas.
- Calcular los costos directos del proyecto sumando los costos de mano de obra, materiales y equipos para cada partida.
- Incluir los costos indirectos, como administración, supervisión, y otros gastos generales. Estos costos se pueden aplicar como un porcentaje del costo directo o como valores absolutos.
- Revisar el presupuesto total asegurándose de que todas las partidas y subpartidas estén correctamente contabilizadas y que los costos sean realistas y completos.
- Realizar ajustes en caso de encontrar discrepancias o errores en las cantidades o en los costos. Es importante validar las entradas de datos para evitar inconsistencias.
- Utilizar las herramientas de Delphin Express para generar informes detallados del presupuesto, incluyendo resúmenes de costos por partida, análisis de costos y cronogramas financieros.



- Exportar los datos a formatos compatibles para su presentación o integración con otros sistemas de gestión, como hojas de cálculo o sistemas ERP.
- Preparar la presentación del presupuesto final para su aprobación. Esto puede incluir la creación de documentos formales y gráficos que faciliten la comprensión del presupuesto por parte de los stakeholders.
- Presentar el presupuesto a las partes interesadas para su revisión y aprobación final. Realizar ajustes si se solicitan modificaciones.

3.8 Procesamiento y análisis de datos

Durante esta etapa, el propósito es transformar datos en información útil que pueda respaldar decisiones informadas. Esto requiere el empleo de técnicas y herramientas especializadas para analizar los datos de manera rigurosa, asegurando que la información resultante sea precisa, confiable y relevante para la toma de decisiones.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Presentación y análisis de resultados

En esta sección se detallan los resultados obtenidos de la evaluación de la ubicación del proyecto, crucial para determinar la viabilidad y eficacia de las operaciones planeadas. Asimismo, se aborda la implementación de metrados, costos y presupuestos utilizando dos metodologías software diferentes. La primera metodología se basa en el uso del programa S10, reconocido por su precisión en la gestión de presupuestos y costos de construcción. Por otro lado, el segundo método implementa Delphin Express, que se distingue por su agilidad y facilidad de uso en proyectos de menor envergadura.

Además de describir las características y aplicaciones de cada programa, se realizará un análisis comparativo exhaustivo. Este análisis no solo abarcará las diferencias en costos totales estimados por cada software, sino que también evaluará el tiempo invertido en cada proceso. Este estudio comparativo busca identificar cuál de los dos programas ofrece una mayor eficiencia y coste-efectividad en el contexto específico de nuestro proyecto. La elección del software adecuado es fundamental para optimizar recursos y cumplir con los plazos establecidos, garantizando así el éxito del proyecto en sus diversas fases.

Figura 8

Ubicación del área del proyecto

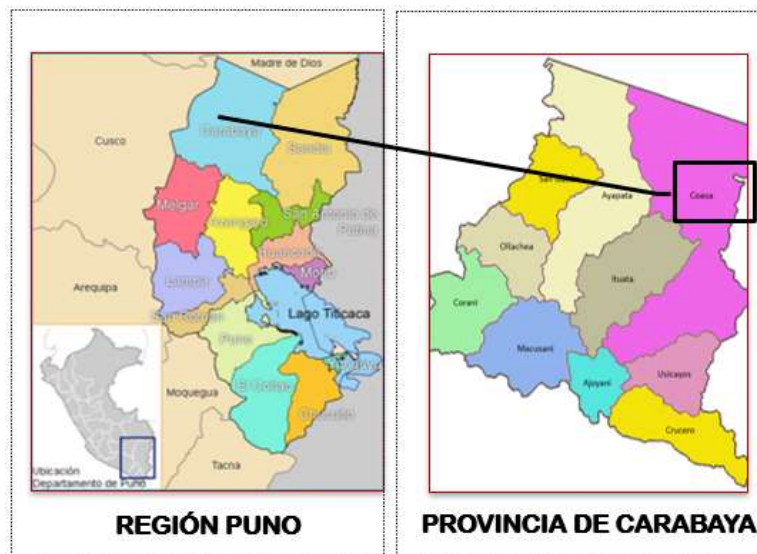
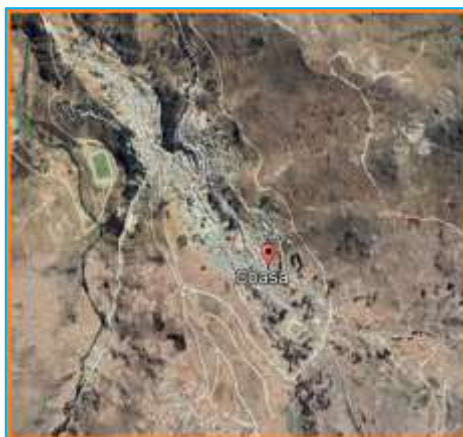


Figura 9

Área del proyecto



En esta tesis se analiza específicamente el área del proyecto ubicada en Coasa.

❖ **Vías de accesos**

Tabla 2

Vías de accesos

Desde	A	Tipo de vía	ACCESO A LA OBRA		Km.	Tiempo	Frecuencia
			Medio de Transporte				
Juliaca	Coasa	Asfaltado	Combis		214	133 min	Diario
Macusani	Coasa	Asfaltado	Combis		71.4	44 min	Inter diario

4.1.1 Costo y tiempo en la elaboración de presupuestos de diseños en defensas ribereñas utilizando el S10

a) Defensas ribereñas del Barrio las Cantutas

❖ Obras provisionales

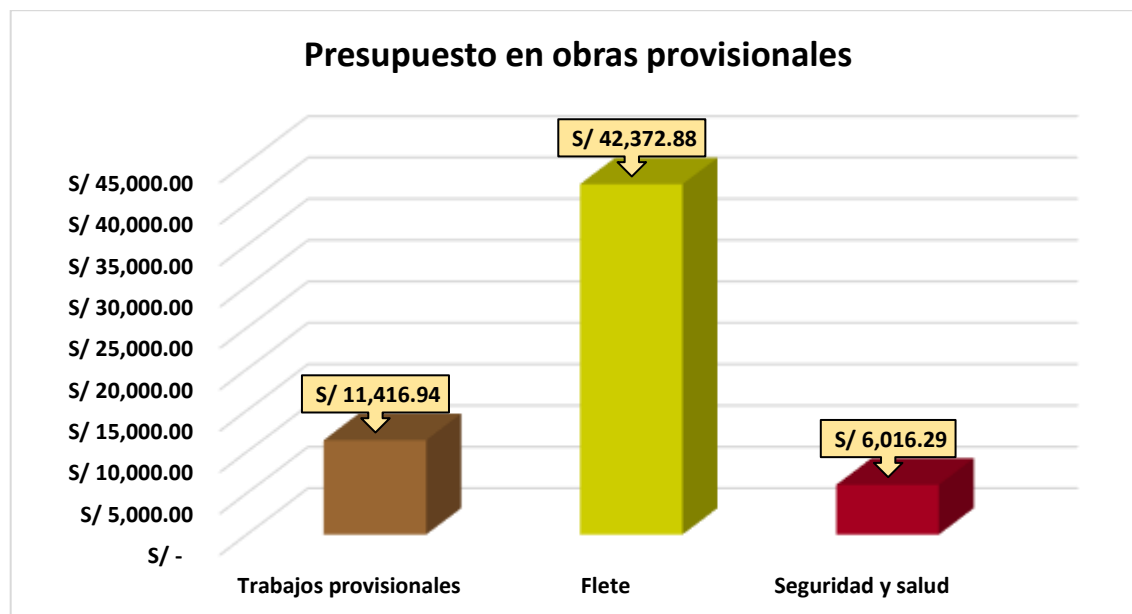
Tabla 3

Presupuesto en obras provisionales

Obras provisionales		
Descripción	Costo directo	Total
Trabajos provisionales	s/ 11,416.94	
Flete	s/ 42,372.88	s/ 59,806.11
Seguridad y salud	s/ 6,016.29	

Figura 10

Presupuesto en obras provisionales



Esta figura ilustra el desglose del presupuesto asignado a las obras provisionales en el proyecto. En detalle, los trabajos provisionales, que abarcan tareas temporales necesarias para el desarrollo de la obra, incurrieron en un costo directo de S/ 11,416.94. El flete representó un costo directo de S/ 42,372.88, y el gasto en seguridad y salud ascendió a S/ 6,016.29. En total, el presupuesto para las obras provisionales alcanzó los S/ 59,806.11.

❖ Mejoramiento del servicio de protección

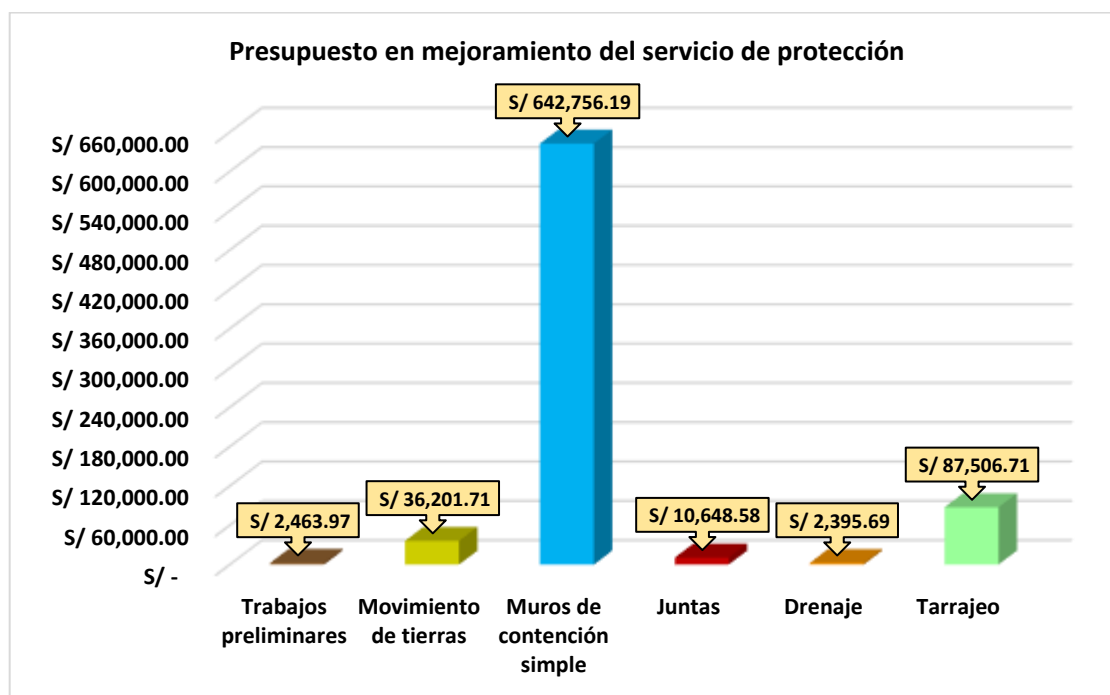
Tabla 4

Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección

Mejoramiento del servicio de protección		
Descripción	Costo directo	Total
Trabajos preliminares	S/ 2,463.97	
Movimiento de tierras	S/ 36,201.71	
Muros de contención simple	S/ 642,756.19	S/ 781,972.85
Juntas	S/ 10,648.58	
Drenaje	S/ 2,395.69	
Tarrajeo	S/ 87,506.71	

Figura 11

Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección



El presupuesto para el mejoramiento del servicio de protección incluye diversas actividades clave, como se detalla en la distribución de fondos: los trabajos preliminares representan una inversión significativa de S/ 2,463.97. Además, el movimiento de tierras se valoró en S/ 36,201.71, mientras que los muros de contención simple recibieron un presupuesto de S/ 642,756.19. Las juntas tuvieron un costo de S/ 10,648.58, el drenaje S/ 2,395.69, y el tarrajeo S/ 87,506.71, contribuyendo al total general de S/ 781,972.85.

❖ Plan de mitigación ambiental

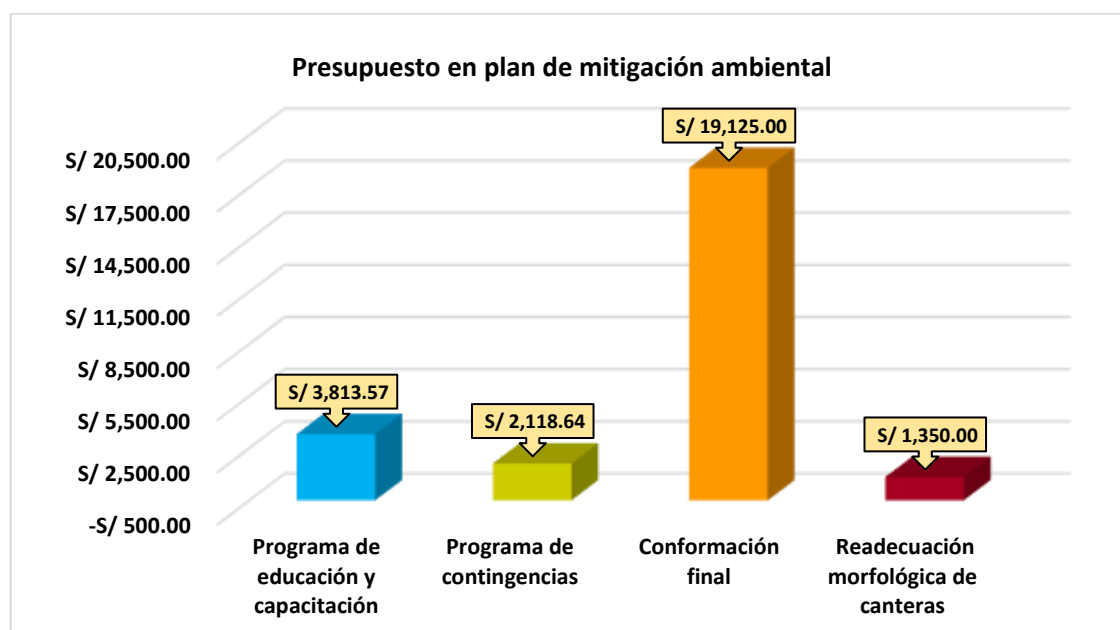
Tabla 5

Presupuesto en plan de mitigación ambiental

Plan de mitigación ambiental		
Descripción	Costo directo	Total
Programa de educación y capacitación	s/ 3,813.57	
Programa de contingencias	s/ 2,118.64	
Conformación final	s/ 19,125.00	s/ 26,407.21
Readecuación morfológica de canteras	s/ 1,350.00	

Figura 12

Presupuesto en plan de mitigación ambiental



La gráfica ilustra claramente el desglose del presupuesto asignado al plan de mitigación, evidenciando que el total de esta partida asciende a S/ 26,407.21. Este desglose permite identificar y comprender cómo se distribuyen los recursos financieros destinados a las acciones específicas de mitigación, asegurando una gestión eficiente y transparente de los fondos.

❖ Varios

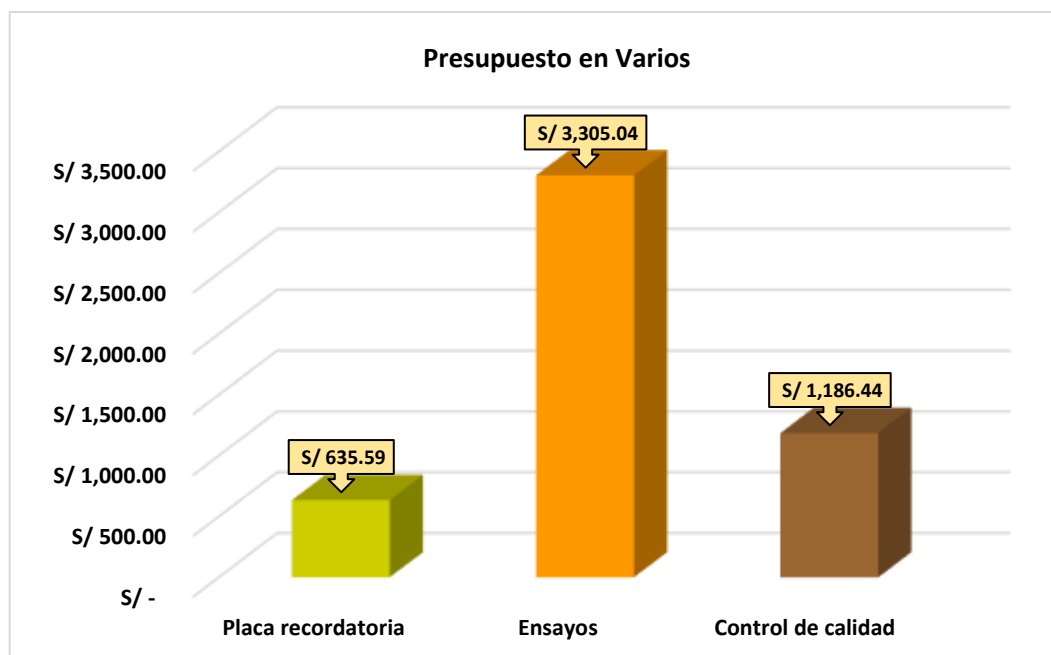
Tabla 6

Presupuesto en varios

Varios		
Descripción	Costo directo	Total
Placa recordatoria	S/ 635.59	
Ensayos	S/ 3,305.04	S/ 5,127.07
Control de calidad	S/ 1,186.44	

Figura 13

Presupuesto en varios



La gráfica ilustra claramente el desglose del presupuesto en el segmento 'Varios', mostrando cómo se distribuyen los fondos entre diferentes actividades. Se asignó un costo de S/ 635.59 a la placa recordatoria, contribuyendo a un total de S/ 5,127.07 para esta categoría. Por otro lado, los ensayos incurrieron en un costo de S/ 3,305.04, mientras que el control de calidad registró un gasto de S/ 1,186.44. El total combinado para estas actividades refleja la inversión estratégica en elementos esenciales del proyecto.

❖ Costo total de la infraestructura de protección del barrio de Cantutas

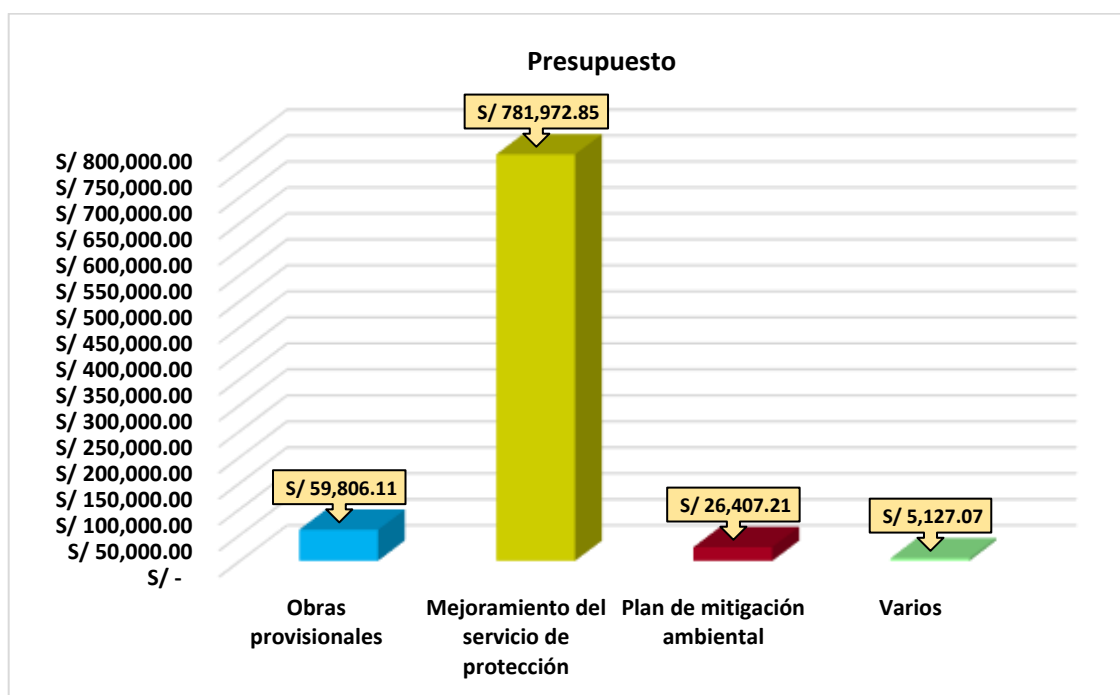
Tabla 7

Costo total de inversión – S10

Presupuesto final según los presupuestado en S10			
Descripción	Costo	Costo directo	Costo total
Obras provisionales	S/ 59,806.11		
Mejoramiento del servicio de protección	S/ 781,972.85		
Plan de mitigación ambiental	S/ 26,407.21	S/ 873,313.24	S/ 1,241,970.19
Varios	S/ 5,127.07		

Figura 14

Presupuesto – costo directo



El gráfico presenta un desglose detallado del costo directo de las partidas presupuestarias, destacando que la partida destinada al mejoramiento del servicio de protección cuenta con el mayor presupuesto asignado. En total, el costo directo de las partidas asciende a S/ 873,313.24. Además, se muestra que el costo total, que incluye otros gastos y contingencias, será de S/ 1,241,970.19.

b) Defensas ribereñas en el cercado y aledaños

❖ Obras provisionales

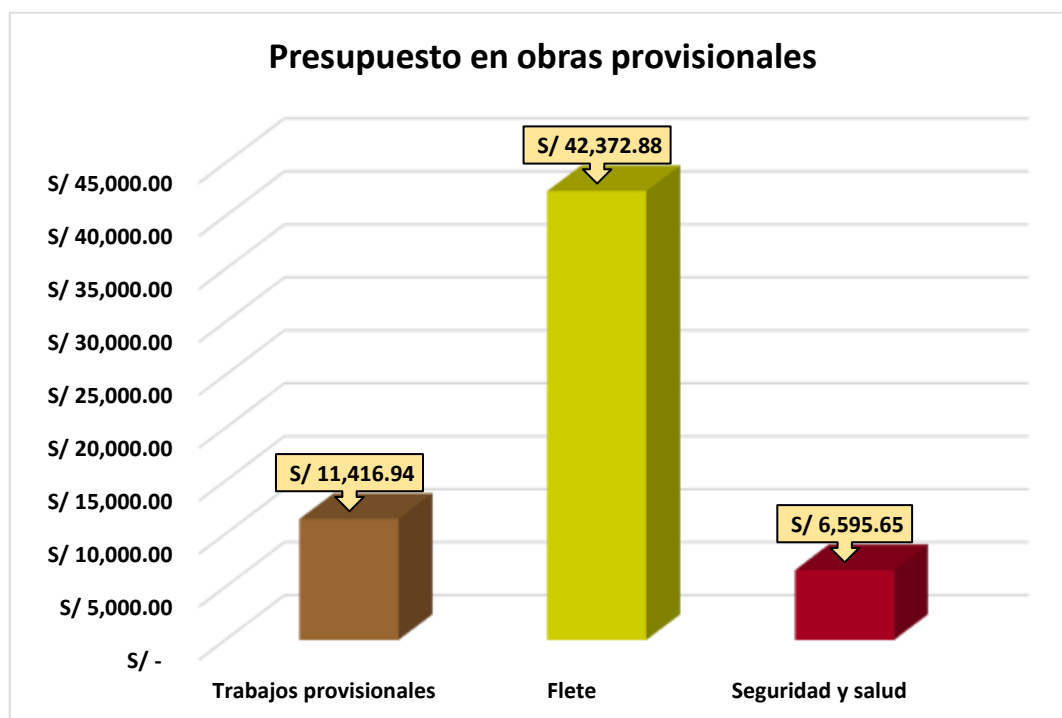
Tabla 8

Presupuesto en obras provisionales

Obras provisionales		
Descripción	Costo directo	Total
Trabajos provisionales	S/ 11,416.94	S/ 60,385.47
Flete	S/ 42,372.88	
Seguridad y salud	S/ 6,595.65	

Figura 15

Presupuesto en obras provisionales



Esta figura ilustra el desglose del presupuesto asignado a las obras provisionales en el proyecto. En detalle, los trabajos provisionales, que abarcan tareas temporales necesarias para el desarrollo de la obra, incurrieron en un costo directo de S/ 11,416.94. El flete representó un costo directo de S/ 42,372.88, y el gasto en seguridad y salud ascendió a S/ 6,595.65. En total, el presupuesto para las obras provisionales alcanzó los S/ 60,385.47.

❖ Mejoramiento del servicio de protección

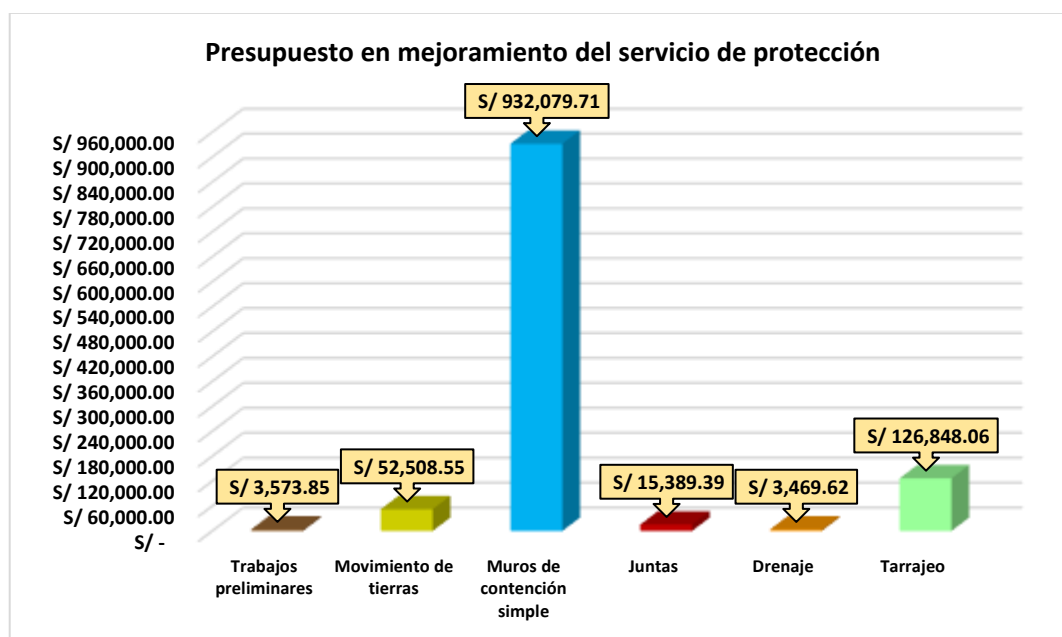
Tabla 9

Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección

Mejoramiento del servicio de protección		
Descripción	Costo directo	Total
Trabajos preliminares	S/ 3,573.85	
Movimiento de tierras	S/ 52,508.55	
Muros de contención simple	S/ 932,079.71	S/ 1,133,869.18
Juntas	S/ 15,389.39	
Drenaje	S/ 3,469.62	
Tarrajeo	S/ 126,848.06	

Figura 16

Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección



El presupuesto para el mejoramiento del servicio de protección incluye diversas actividades clave, como se detalla en la distribución de fondos: los trabajos preliminares representan una inversión significativa de S/ 3,573.85. Además, el movimiento de tierras se valoró en S/ 52,508.55, mientras que los muros de contención simple recibieron un presupuesto de S/ 932,079.71. Las juntas tuvieron un costo de S/ 15,389.39, el drenaje S/ 3,469.62, y el tarrajeo S/ 126,848.06, contribuyendo al total general de S/ 1,133.869.18.

❖ Plan de mitigación ambiental

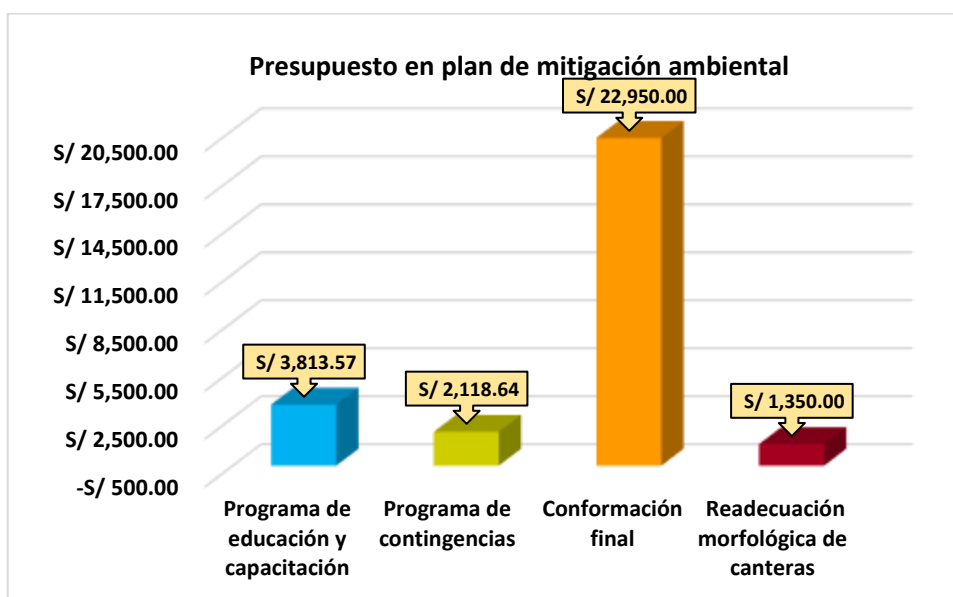
Tabla 10

Presupuesto en plan de mitigación ambiental

Plan de mitigación ambiental		
Descripción	Costo directo	Total
Programa de educación y capacitación	S/ 3,813.57	S/ 30,232.21
Programa de contingencias	S/ 2,118.64	
Conformación final	S/ 22,950.00	
Readecuación morfológica de canteras	S/ 1,350.00	

Figura 17

Presupuesto en plan de mitigación ambiental



La gráfica ilustra claramente el desglose del presupuesto asignado al plan de mitigación, evidenciando que el total de esta partida asciende a S/ 30,232.21. Este desglose permite identificar y comprender cómo se distribuyen los recursos financieros destinados a las acciones específicas de mitigación, asegurando una gestión eficiente y transparente de los fondos.

❖ Varios

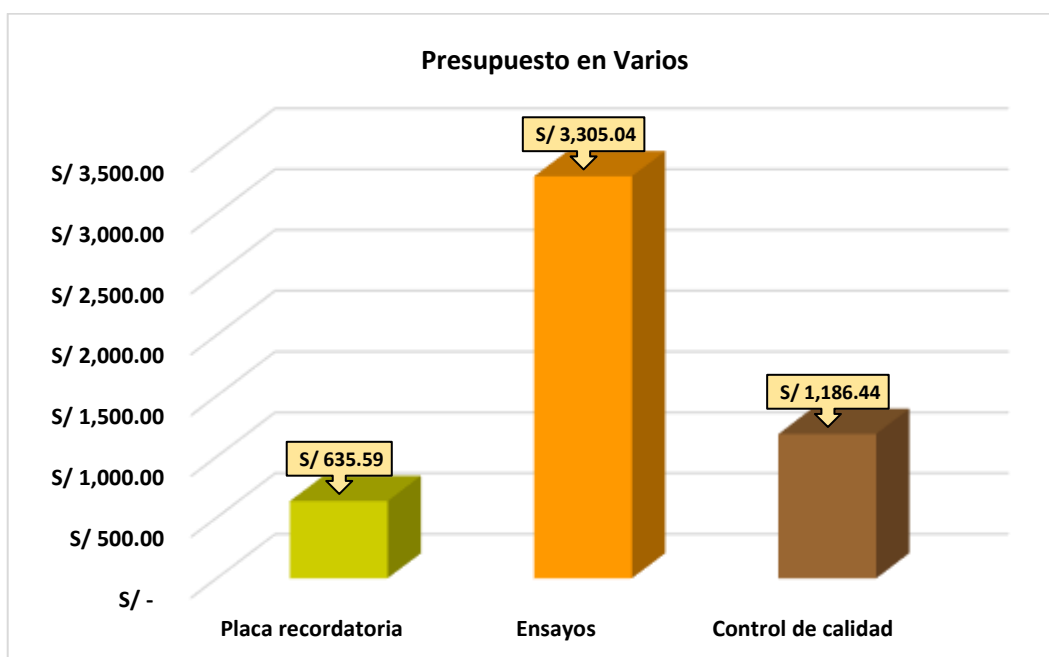
Tabla 11

Presupuesto en varios

Varios		
Descripción	Costo directo	Total
Placa recordatoria	S/ 635.59	
Ensayos	S/ 3,305.04	S/ 5,127.07
Control de calidad	S/ 1,186.44	

Figura 18

Presupuesto en varios



La gráfica ilustra claramente el desglose del presupuesto en el segmento 'Varios', mostrando cómo se distribuyen los fondos entre diferentes actividades. Se asignó un costo de S/ 635.59 a la placa recordatoria, contribuyendo a un total de S/ 5,127.07 para esta categoría. Por otro lado, los ensayos incurrieron en un costo de S/ 3,305.04, mientras que el control de calidad registró un gasto de S/ 1,186.44. El total combinado para estas actividades refleja la inversión estratégica en elementos esenciales del proyecto.

❖ Costo total de la infraestructura de protección en el cercado y aledaños

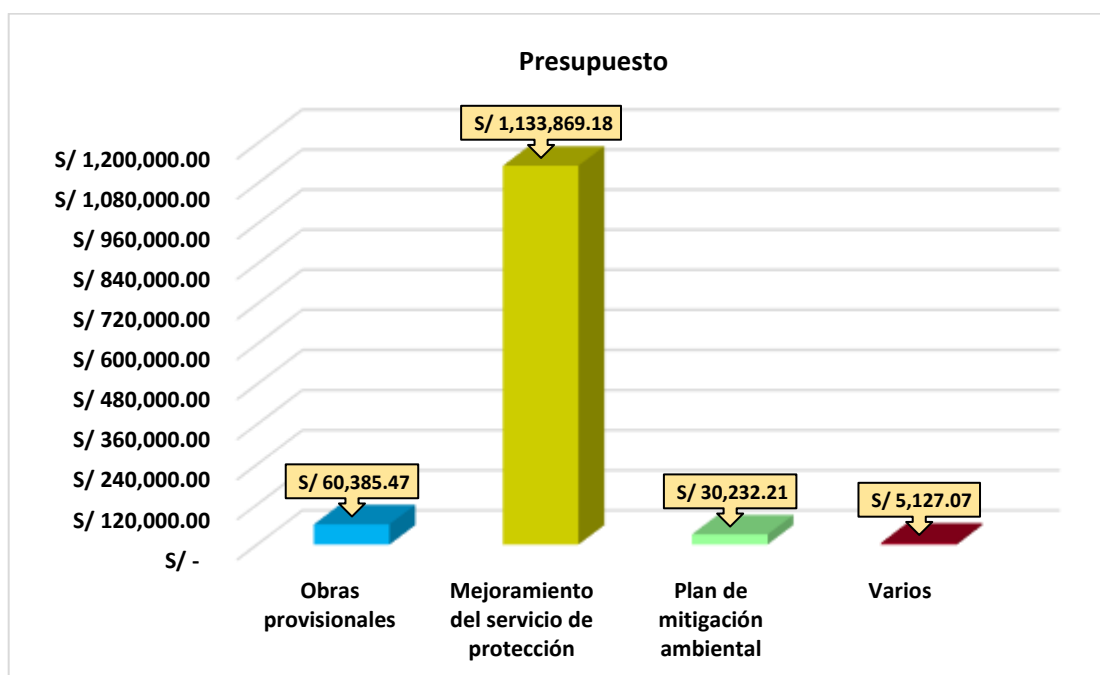
Tabla 12

Costo total de inversión – S10

Presupuesto final según los presupuestado en S10			
Descripción	Costo	Costo directo	Costo total
Obras provisionales	S/ 60,385.47		
Mejoramiento del servicio de protección	S/ 1,133,869.18	S/ 1,229,613.93	S/ 1,683,385.75
Plan de mitigación ambiental	S/ 30,232.21		
Varios	S/ 5,127.07		

Figura 19

Presupuesto – costo directo



El gráfico presenta un desglose detallado del costo directo de las partidas presupuestarias, destacando que la partida destinada al mejoramiento del servicio de protección cuenta con el mayor presupuesto asignado. En total, el costo directo de las partidas asciende a S/ 1,229,613.93. Además, se muestra que el costo total de la inversión, que incluye otros gastos y contingencias, será de S/ 1,683,385.75.

c) Tiempo empleado con el S10

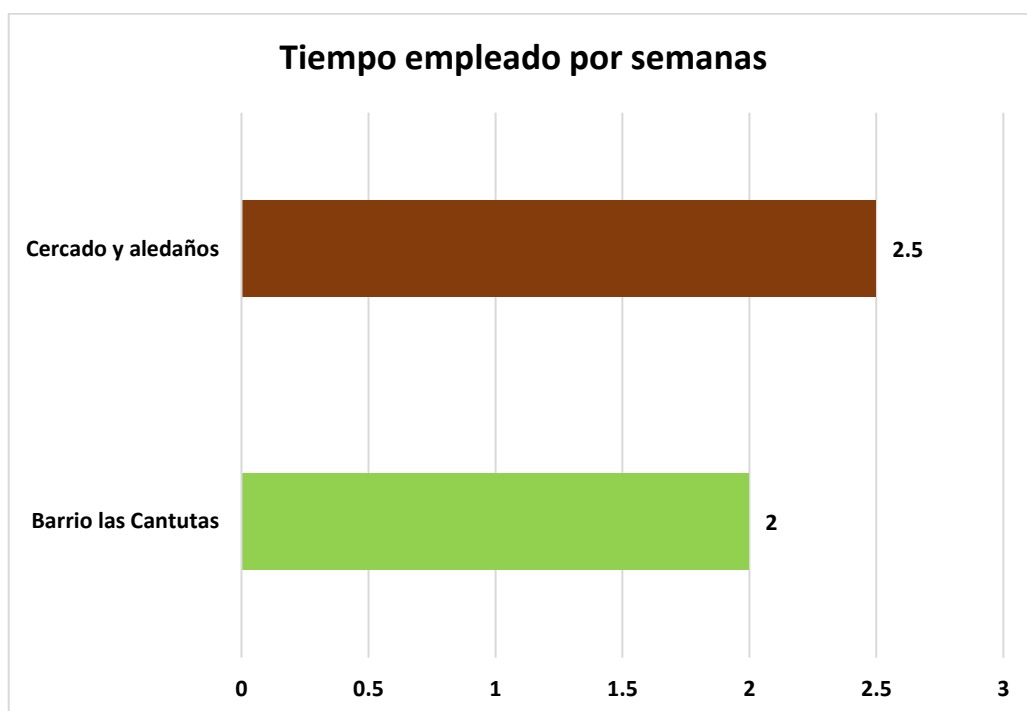
Tabla 13

Tiempo empleado usando el S10

Descripción	Tiempo empleado
Barrio las Cantutas	2 semanas
Cercado y aledaños	2.5 semanas
Total	4.5 semanas

Figura 20

Tiempo empleado usando el S10



En este análisis se compara el tiempo empleado en los metrados, costos y presupuestos de los proyectos realizados en el barrio Las Cantutas y en el sector El Cercado y sus zonas aledañas. Los datos muestran que en el barrio Las Cantutas se dedicaron dos semanas al proyecto, mientras que en El Cercado se requirieron 2.5 semanas. Esto suma un total de 4.5 semanas para completar ambos proyectos.

4.1.2 Costo y tiempo en la elaboración de presupuestos de diseños en defensas ribereñas utilizando el Delphin Express

a) Defensas ribereñas del Barrio las Cantutas

❖ Obras provisionales

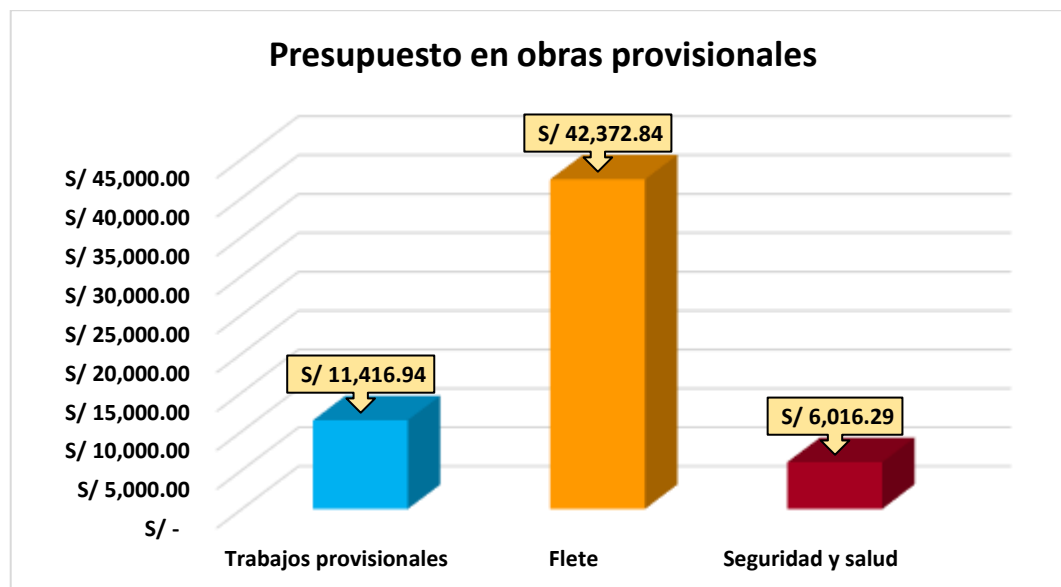
Tabla 14

Presupuesto en obras provisionales

Obras provisionales		
Descripción	Costo directo	Total
Trabajos provisionales	S/ 11,416.94	
Flete	S/ 42,372.84	S/ 59,806.07
Seguridad y salud	S/ 6,016.29	

Figura 21

Presupuesto en obras provisionales



Esta figura ilustra el desglose del presupuesto asignado a las obras provisionales en el proyecto. En detalle, los trabajos provisionales, que abarcan tareas temporales necesarias para el desarrollo de la obra, incurrieron en un costo directo de S/ 11,416.94. El flete representó un costo directo de S/ 42,372.84, y el gasto en seguridad y salud ascendió a S/ 6,016.29. En total, el presupuesto para las obras provisionales alcanzó los S/ 59,806.07.

❖ Mejoramiento del servicio de protección

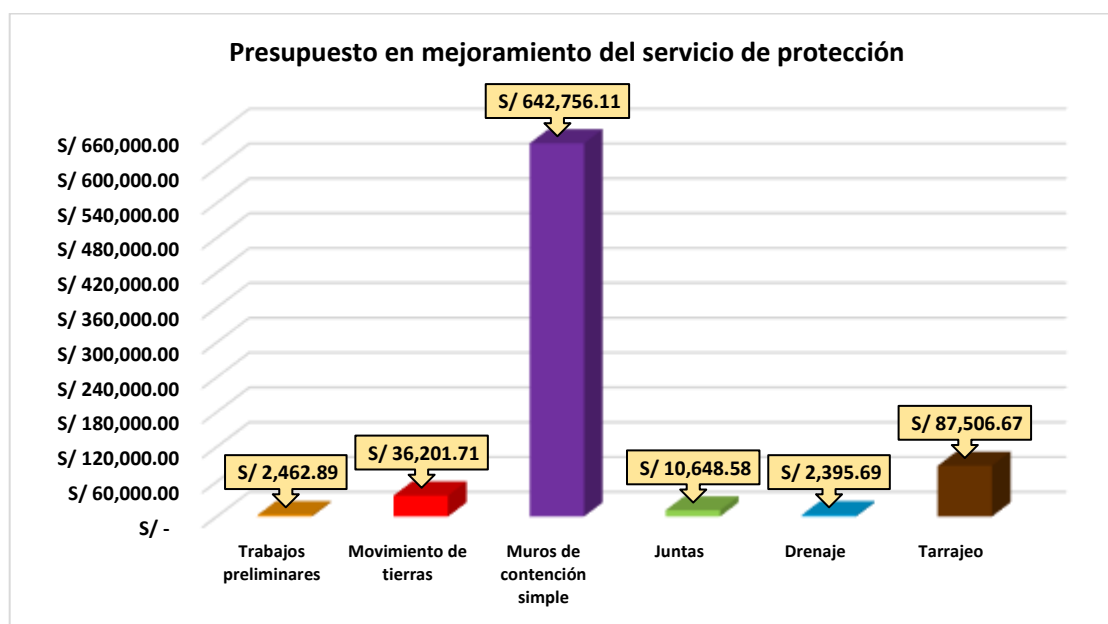
Tabla 15

Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección

Mejoramiento del servicio de protección		
Descripción	Costo directo	Total
Trabajos preliminares	S/ 2,462.89	
Movimiento de tierras	S/ 36,201.71	
Muros de contención simple	S/ 642,756.11	S/ 781,971.65
Juntas	S/ 10,648.58	
Drenaje	S/ 2,395.69	
Tarrajeo	S/ 87,506.67	

Figura 22

Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección



El presupuesto para el mejoramiento del servicio de protección incluye diversas actividades clave, como se detalla en la distribución de fondos: los trabajos preliminares representan una inversión significativa de S/ 2,462.89. Además, el movimiento de tierras se valoró en S/ 36,201.71, mientras que los muros de contención simple recibieron un presupuesto de S/ 642,756.11. Las juntas tuvieron un costo de S/ 10,648.58, el drenaje S/ 2,395.69, y el tarrajeo S/ 87,506.67, contribuyendo al total general de S/ 781,971.65.

❖ Plan de mitigación ambiental

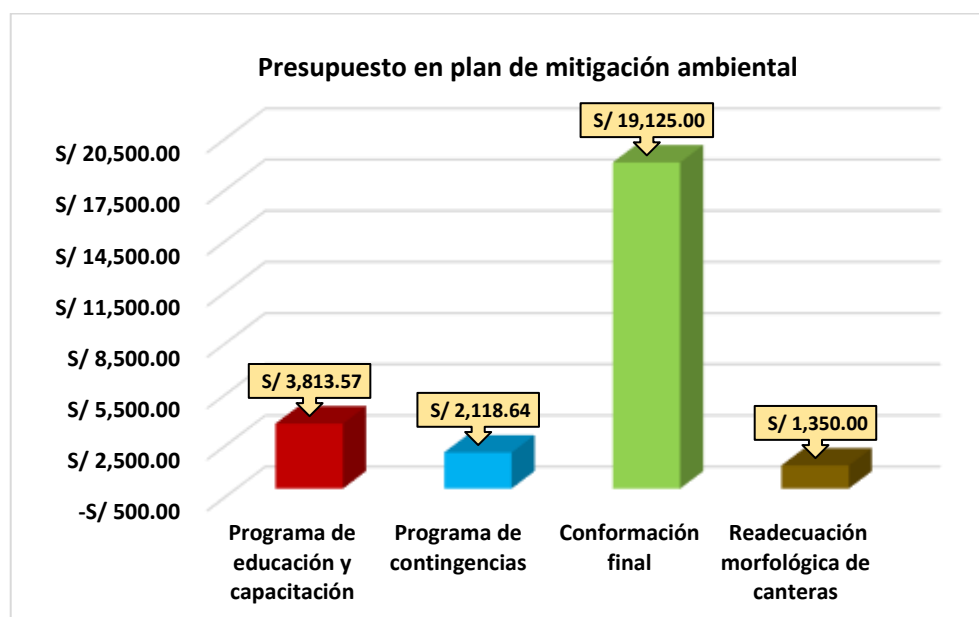
Tabla 16

Presupuesto en plan de mitigación ambiental

Plan de mitigación ambiental		
Descripción	Costo directo	Total
Programa de educación y capacitación	S/ 3,813.57	
Programa de contingencias	S/ 2,118.64	
Conformación final	S/ 19,125.00	S/ 26,407.21
Readecuación morfológica de canteras	S/ 1,350.00	

Figura 23

Presupuesto en plan de mitigación ambiental



La gráfica ilustra claramente el desglose del presupuesto asignado al plan de mitigación, evidenciando que el total de esta partida asciende a S/ 26,407.21. Este desglose permite identificar y comprender cómo se distribuyen los recursos financieros destinados a las acciones específicas de mitigación, asegurando una gestión eficiente y transparente de los fondos.

❖ Varios

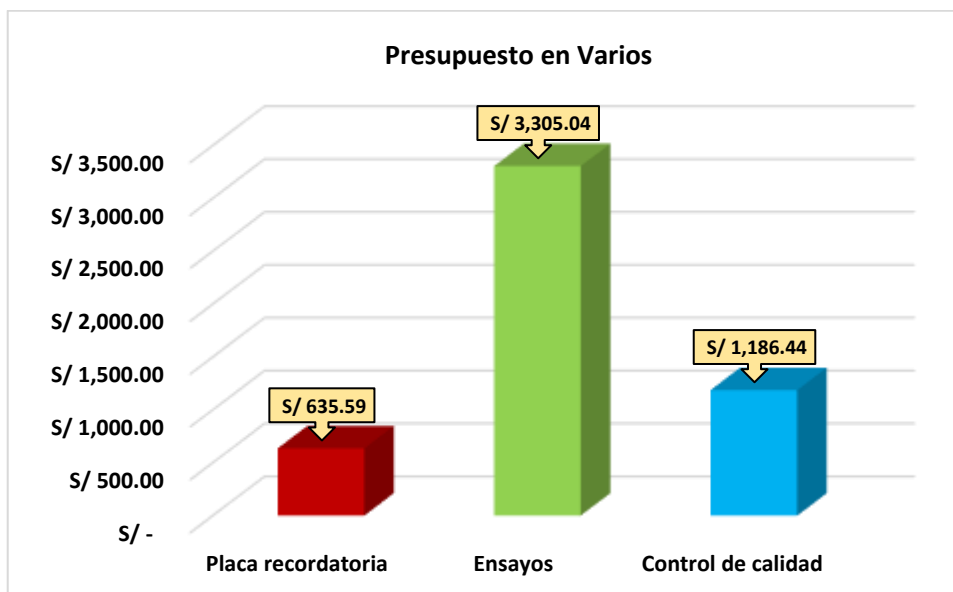
Tabla 17

Presupuesto en varios

Descripción	Varios	
	Costo directo	Total
Placa recordatoria	S/ 635.59	
Ensayos	S/ 3,305.04	S/ 5,127.07
Control de calidad	S/ 1,186.44	

Figura 24

Presupuesto en varios



La gráfica ilustra claramente el desglose del presupuesto en el segmento 'Varios', mostrando cómo se distribuyen los fondos entre diferentes actividades. Se asignó un costo de S/ 635.59 a la placa recordatoria, contribuyendo a un total de S/ 5,127.07 para esta categoría. Por otro lado, los ensayos incurrieron en un costo de S/ 3,305.04, mientras que el control de calidad registró un gasto de S/ 1,186.44. El total combinado para estas actividades refleja la inversión estratégica en elementos esenciales del proyecto.

❖ Costo total de la infraestructura de protección del barrio de Cantutas

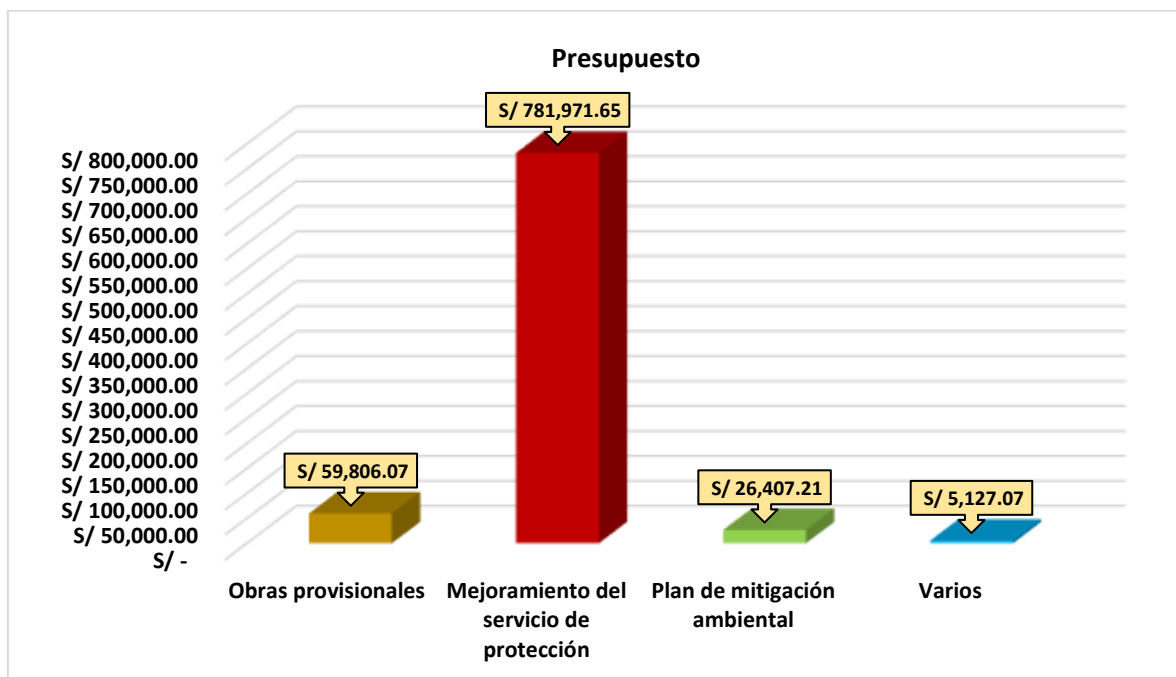
Tabla 18

Costo total de inversión – Delphin Express

Presupuesto final según Delphin Express			
Descripción	Costo	Costo directo	Costo total
Obras provisionales	S/ 59,806.07		
Mejoramiento del servicio de protección	S/ 781,971.65		
Plan de mitigación ambiental	S/ 26,407.21	S/ 873,312.00	S/ 1,241,968.43
Varios	S/ 5,127.07		

Figura 25

Presupuesto – costo directo



El gráfico presenta un desglose detallado del costo directo de las partidas presupuestarias, destacando que la partida destinada al mejoramiento del servicio de protección cuenta con el mayor presupuesto asignado. En total, el costo directo de las partidas asciende a S/ 873,312.00. Además, se muestra que el costo total, que incluye otros gastos y contingencias, será de S/ 1,241,968.43.

b) Defensas ribereñas en el cercado y aledaños

❖ Obras provisionales

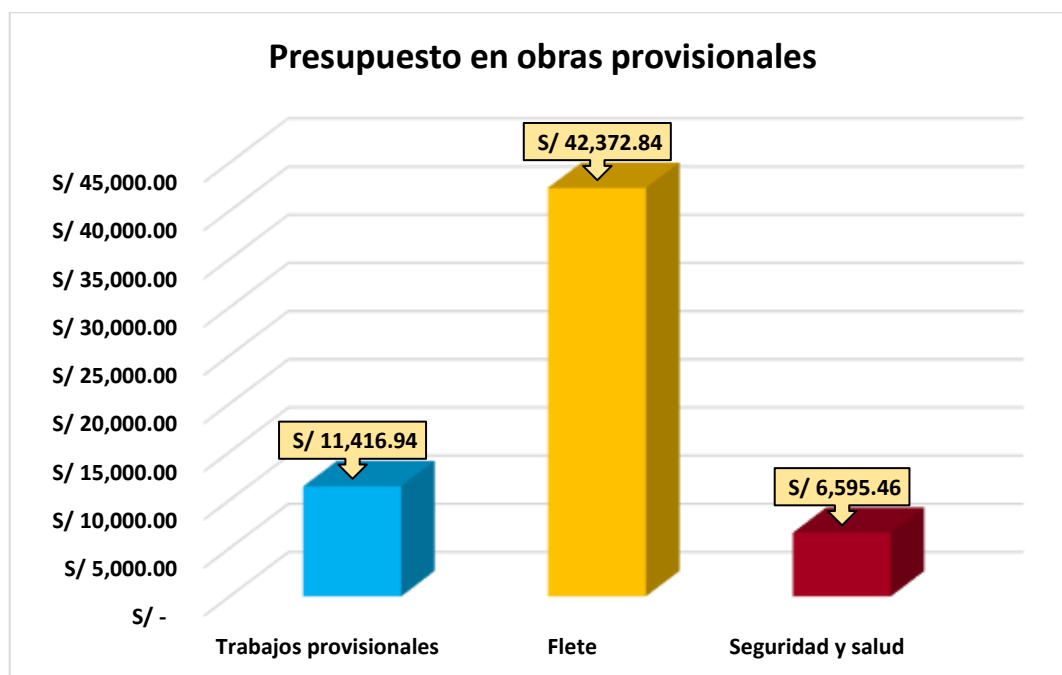
Tabla 19

Presupuesto en obras provisionales

Obras provisionales		
Descripción	Costo directo	Total
Trabajos provisionales	S/ 11,416.94	
Flete	S/ 42,372.84	S/ 60,385.24
Seguridad y salud	S/ 6,595.46	

Figura 26

Presupuesto en obras provisionales



Esta figura ilustra el desglose del presupuesto asignado a las obras provisionales en el proyecto. En detalle, los trabajos provisionales, que abarcan tareas temporales necesarias para el desarrollo de la obra, incurrieron en un costo directo de S/ 11,416.94. El flete representó un costo directo de S/ 42,372.84, y el gasto en seguridad y salud ascendió a S/ 6,595.65. En total, el presupuesto para las obras provisionales alcanzó los S/ 60,385.24.

❖ Mejoramiento del servicio de protección

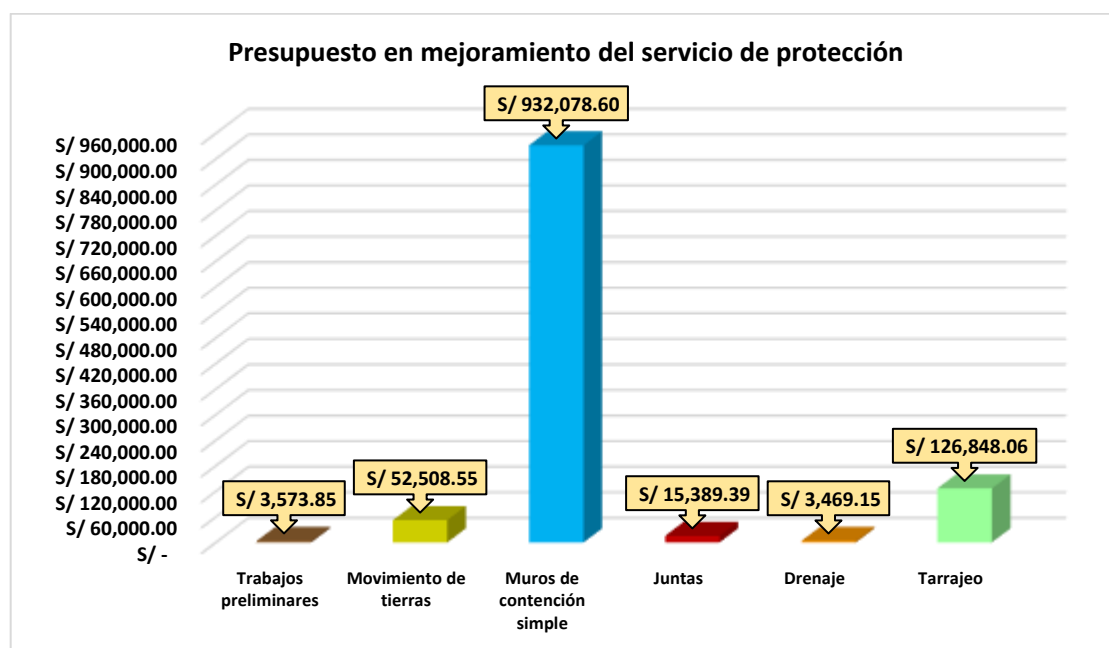
Tabla 20

Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección

Mejoramiento del servicio de protección		
Descripción	Costo directo	Total
Trabajos preliminares	S/ 3,573.85	
Movimiento de tierras	S/ 52,508.55	
Muros de contención simple	S/ 932,078.60	S/
Juntas	S/ 15,389.39	1,133,867.60
Drenaje	S/ 3,469.15	
Tarrajeo	S/ 126,848.06	

Figura 27

Presupuesto en mejoramiento del servicio de protección



El presupuesto para el mejoramiento del servicio de protección incluye diversas actividades clave, como se detalla en la distribución de fondos: los trabajos preliminares representan una inversión significativa de S/ 3,573.85. Además, el movimiento de tierras se valoró en S/ 52,508.55, mientras que los muros de contención simple recibieron un presupuesto de S/ 932,078.60. Las juntas tuvieron un costo de S/ 15,389.39, el drenaje S/ 3,469.15, y el tarrajeo S/ 126,848.06, contribuyendo al total general de S/ 1,133.867.60.

❖ Plan de mitigación ambiental

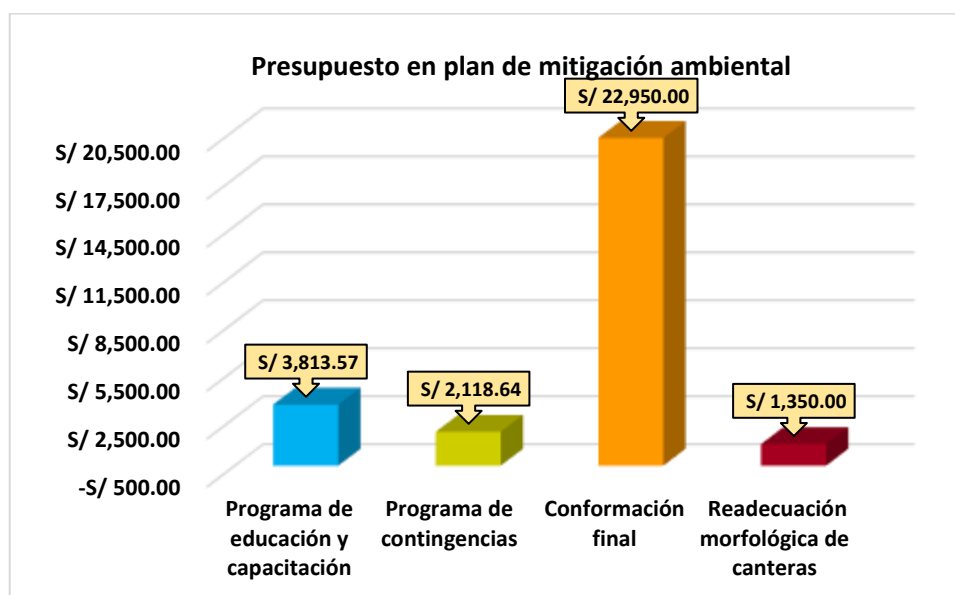
Tabla 21

Presupuesto en plan de mitigación ambiental

Plan de mitigación ambiental		
Descripción	Costo directo	Total
Programa de educación y capacitación	S/ 3,813.57	S/ 30,232.21
Programa de contingencias	S/ 2,118.64	
Conformación final	S/ 22,950.00	
Readecuación morfológica de canteras	S/ 1,350.00	

Figura 28

Presupuesto en plan de mitigación ambiental



La gráfica ilustra claramente el desglose del presupuesto asignado al plan de mitigación, evidenciando que el total de esta partida asciende a S/ 30,232.21. Este desglose permite identificar y comprender cómo se distribuyen los recursos financieros destinados a las acciones específicas de mitigación, asegurando una gestión eficiente y transparente de los fondos.

❖ Varios

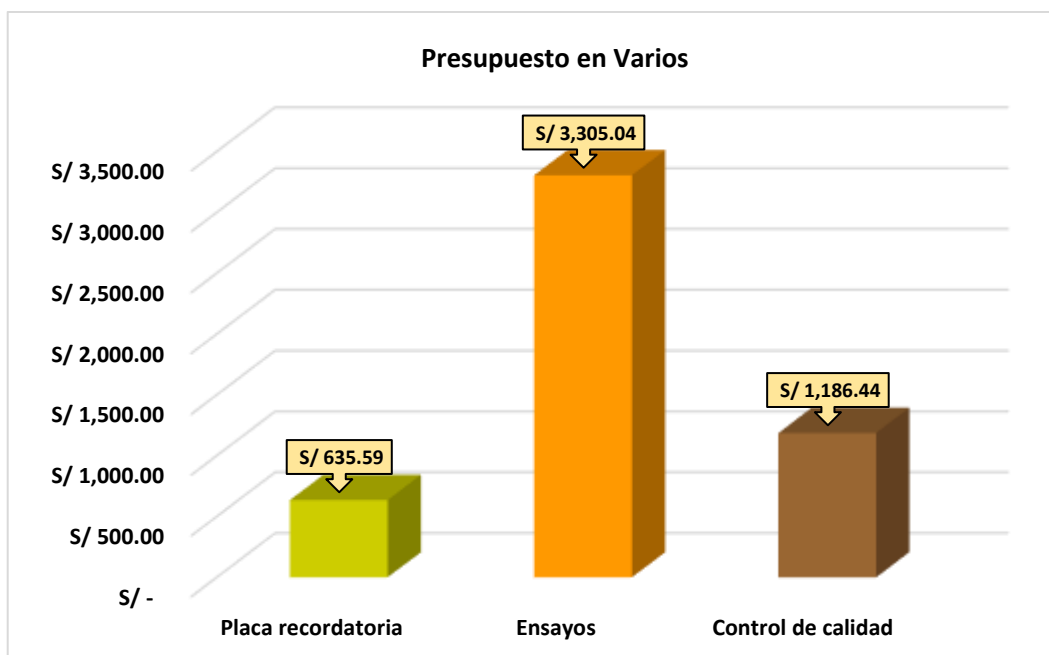
Tabla 22

Presupuesto en varios

Varios		
Descripción	Costo directo	Total
Placa recordatoria	S/ 635.59	
Ensayos	S/ 3,305.04	S/ 5,127.07
Control de calidad	S/ 1,186.44	

Figura 29

Presupuesto en varios



La gráfica ilustra claramente el desglose del presupuesto en el segmento 'Varios', mostrando cómo se distribuyen los fondos entre diferentes actividades. Se asignó un costo de S/ 635.59 a la placa recordatoria, contribuyendo a un total de S/ 5,127.07 para esta categoría. Por otro lado, los ensayos incurrieron en un costo de S/ 3,305.04, mientras que el control de calidad registró un gasto de S/ 1,186.44. El total combinado para estas actividades refleja la inversión estratégica en elementos esenciales del proyecto.

❖ Costo total de la infraestructura de protección en el cercado y aledaños

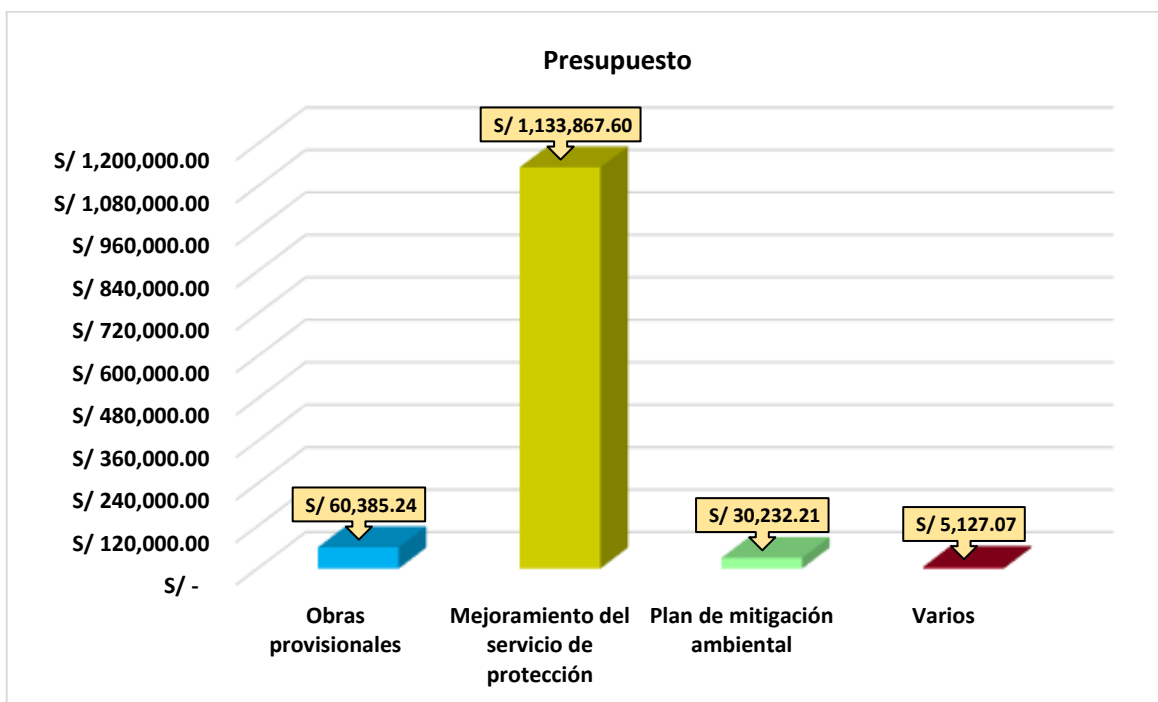
Tabla 23

Costo total de inversión

Presupuesto final según lo presupuestado			
Descripción	Costo	Costo directo	Costo total
Obras provisionales	S/ 60,385.24		
Mejoramiento del servicio de protección	S/ 1,133,867.60	S/ 1,229,612.12	S/ 1,683,383.26
Plan de mitigación ambiental	S/ 30,232.21		
Varios	S/ 5,127.07		

Figura 30

Presupuesto – costo directo



El gráfico presenta un desglose detallado del costo directo de las partidas presupuestarias, destacando que la partida destinada al mejoramiento del servicio de protección cuenta con el mayor presupuesto asignado. En total, el costo directo de las partidas asciende a S/ 1,229,612.12. Además, se muestra que el costo total de la inversión, que incluye otros gastos y contingencias, será de S/ 1,683,383.26.

c) Tiempo empleado con Delphin Express

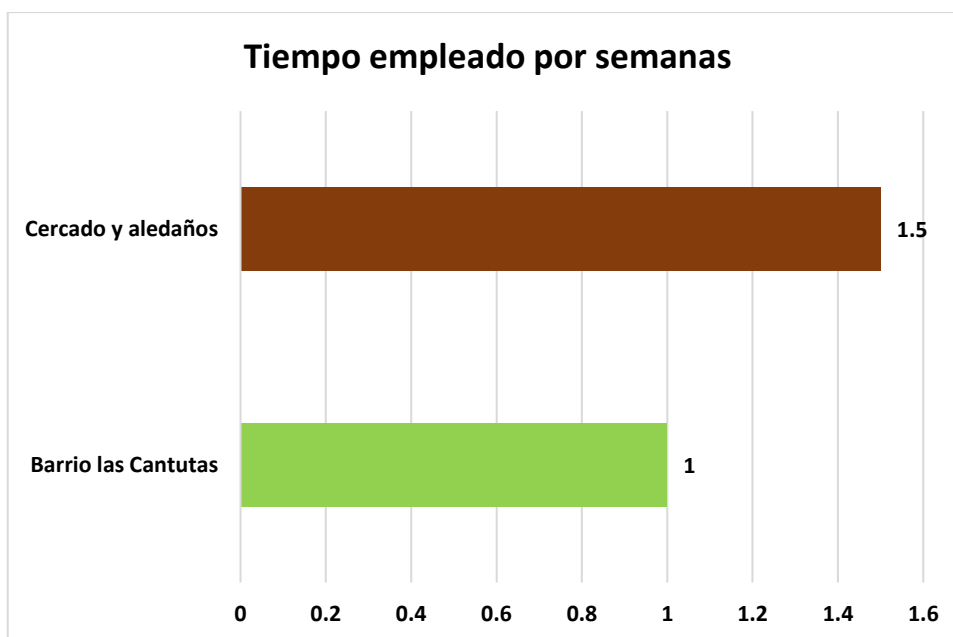
Tabla 24

Tiempo empleado usando Delphin Express

Descripción	Tiempo empleado
Barrio las Cantutas	1 semanas
Cercado y aledaños	1.5 semanas
TOTAL	2.5 semanas

Figura 31

Tiempo empleado usando Delphin Express



En este análisis se compara el tiempo empleado en los metrados, costos y presupuestos de los proyectos realizados en el barrio Las Cantutas y en el sector El Cercado y sus zonas aledañas. Los datos muestran que en el barrio Las Cantutas se dedicaron una semana al proyecto, mientras que en El Cercado se requirieron 1.5 semanas. Esto suma un total de 2.5 semanas para completar ambos proyectos.

4.1.3 Beneficio del empleo de S10 y Delphin Express en la elaboración presupuestos a fin de reducir los tiempos y costos

a) Defensas ribereñas del Barrio las Cantutas

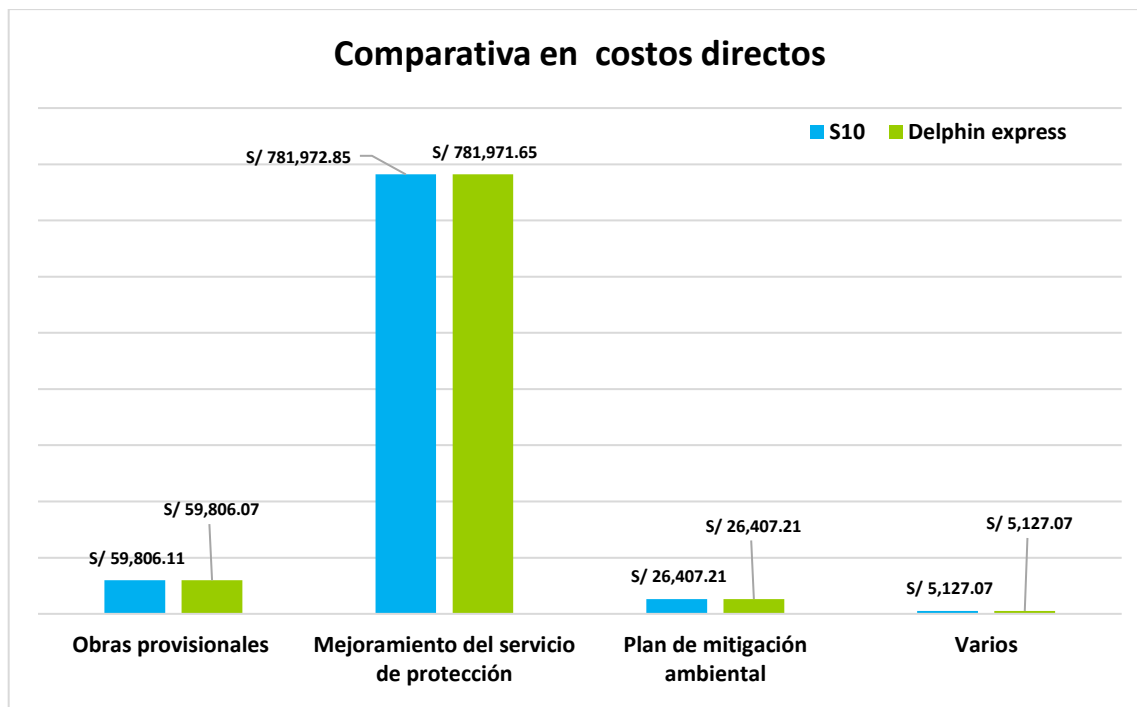
Tabla 25

Comparativa en costo directo

Descripción	Costo directo	
	S10	Delphin Express
Obras provisionales	S/ 59,806.11	S/ 59,806.07
Mejoramiento del servicio de protección	S/ 781,972.85	S/ 781,971.65
Plan de mitigación ambiental	S/ 26,407.21	S/ 26,407.21
Varios	S/ 5,127.07	S/ 5,127.07
Total	S/ 873,313.24	S/ 873,312.00

Figura 32

Comparativa en costo directo



Se presenta una comparativa de los costos directos obtenidos utilizando el sistema S10 y el software DELPHIN EXPRESS.

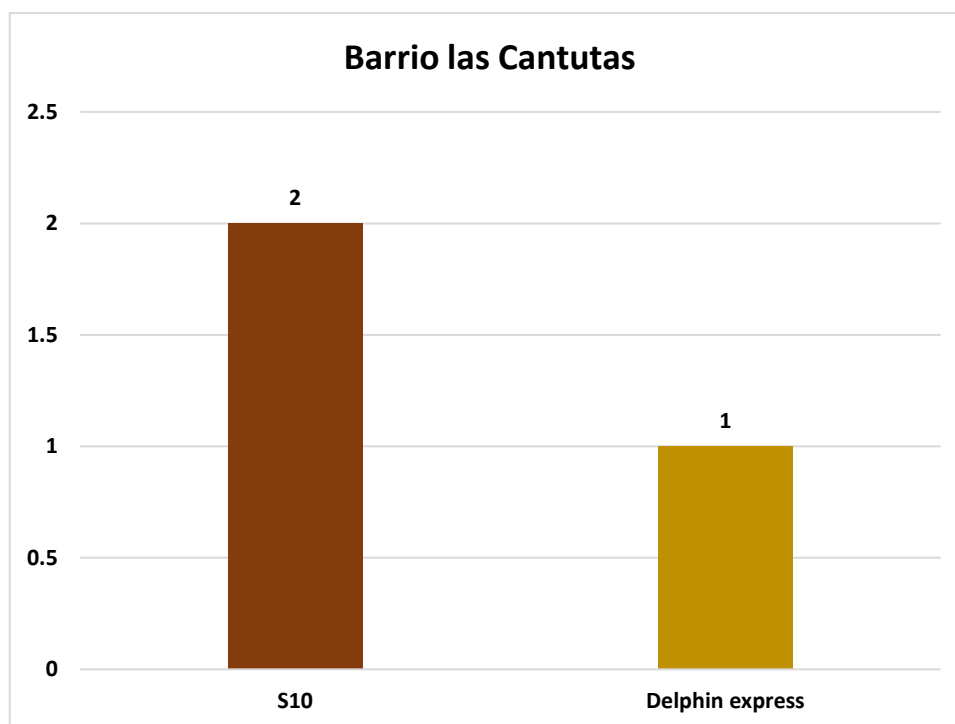
Tabla 26

Comparativa en tiempo empleado

Tiempo empleado		
Descripción	S10	Delphin Express
Barrio las Cantutas	2 semanas	1 semana

Figura 33

Tiempo empleado



Se observa que al realizar la estimación de costos y presupuestos en el barrio Las Cantutas con el software S10, el proceso tomó 2 semanas debido a la complejidad de las herramientas y el tiempo requerido para el análisis. En contraste, al utilizar DELPHIN EXPRESS, el mismo proceso se completará en 1 semana, gracias a su interfaz más intuitiva y algoritmos optimizados, lo que representa una mejora significativa en eficiencia y ahorro de tiempo.

a) Defensas ribereñas en el cercado y aledaños

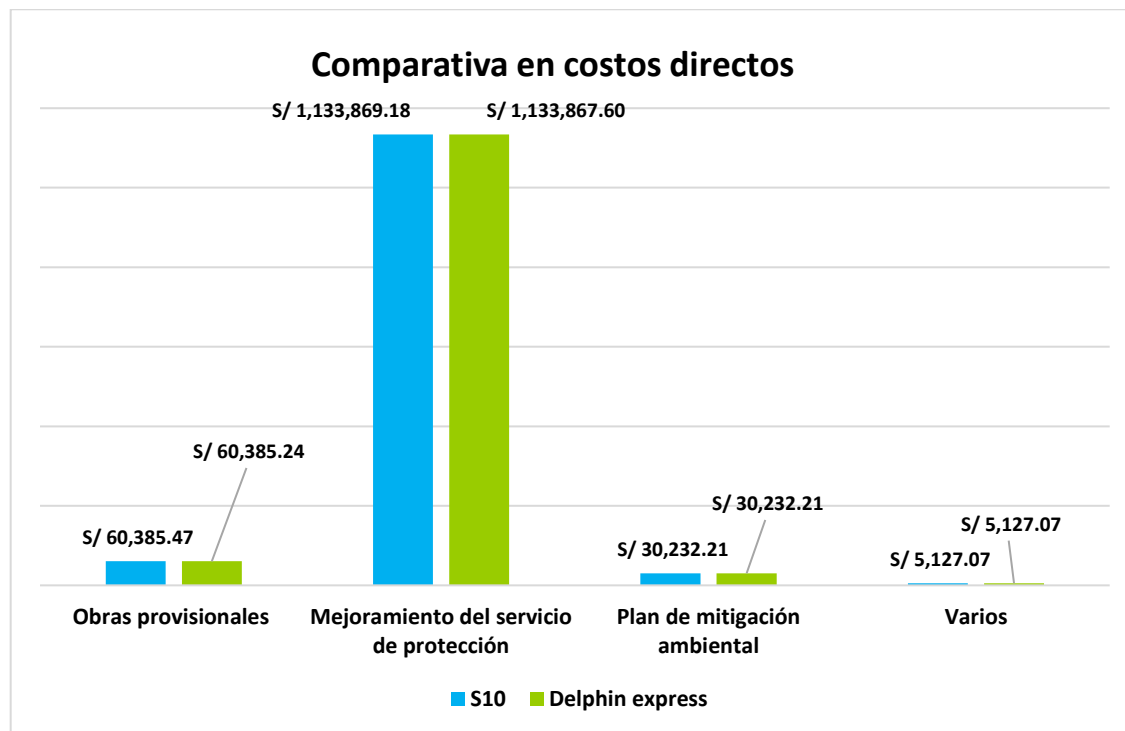
Tabla 27

Comparativa en costo directo

Costo directo			
Descripción	S10	Delphin Express	
Obras provisionales	S/ 60,385.47	S/ 60,385.24	
Mejoramiento del servicio de protección	S/ 1,133,869.18	S/ 1,133,867.60	
Plan de mitigación ambiental	S/ 30,232.21	S/ 30,232.21	
Varios	S/ 5,127.07	S/ 5,127.07	
Total	S/ 1,229,613.93	S/ 1,229,612.12	

Figura 34

Comparativa en costo directo



Se presenta una comparativa de los costos directos obtenidos utilizando el sistema S10 y el software Delphin Express.

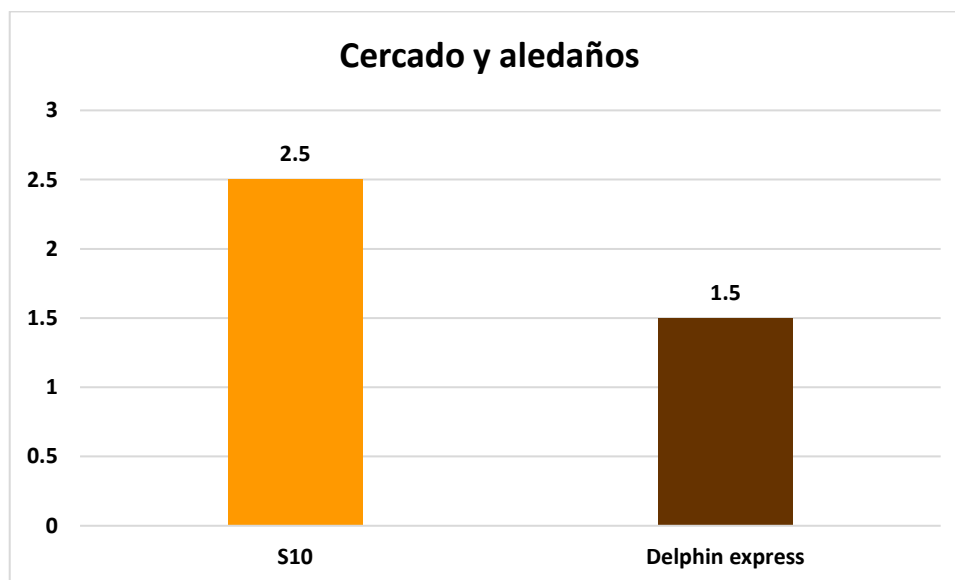
Tabla 28

Comparativa en tiempo empleado

Tiempo empleado		
Descripción	S10	Delphin Express
Barrio las Cantutas	2.5 semanas	1.5 semana

Figura 35

Tiempo empleado



Se observa que al realizar la estimación de costos y presupuestos en el cercado y aldeaños con el software S10, el proceso tomó 2.5 semanas debido a la complejidad de las herramientas y el tiempo requerido para el análisis. En contraste, al utilizar DELPHIN EXPRESS, el mismo proceso se completará en 1.5 semana, gracias a su interfaz más intuitiva y algoritmos optimizados, lo que representa una mejora significativa en eficiencia y ahorro de tiempo.

4.2 Discusión de resultados

La investigación de Méndez (2021) evidencia que la utilización de Revit en la elaboración de presupuestos de obra ofrece una mayor precisión en la cuantificación de materiales y actividades modelables. Sin embargo, también señala que su uso exclusivo puede generar omisiones en ciertos elementos constructivos, especialmente cuando el usuario tiene un conocimiento limitado de la herramienta. En contraste, los métodos convencionales, aunque más dependientes del criterio individual del ejecutante, pueden ser más completos al considerar actividades no modelables en Revit. Esto sugiere que la combinación de ambas metodologías puede optimizar la precisión del presupuesto, permitiendo reducir la variabilidad en los costos estimados

En el estudio de Llanque (2021), se implementó la tecnología BIM para optimizar los costos en el presupuesto del Hotel Tacna Heroica. Los resultados demostraron que el uso del software Revit permitió reducir los costos proyectados de S/ 649,108.90 a S/ 619,126.04, representando un ahorro del 4.62%. Esta optimización se logró gracias a la capacidad de la tecnología BIM para detectar errores en la etapa de diseño y mejorar la precisión en los metrados. Este caso evidencia la importancia de integrar tecnologías avanzadas en proyectos arquitectónicos y de ingeniería, especialmente en entornos donde la eficiencia de los recursos es crucial.

Por otro lado, Quispe (2023) analizó la optimización del tiempo de ejecución de un proyecto en Huancavelica mediante el uso combinado de los softwares S10 y Microsoft Project. Los hallazgos indicaron que una programación y control adecuados son fundamentales para reducir los tiempos de ejecución, a pesar de las ampliaciones de plazo debido a restricciones presupuestarias y factores externos. El estudio mostró que, aunque el presupuesto inicial fue de S/ 9,729,942.27 y el ajustado de S/ 9,930,059.95, el costo real ascendió a S/ 10,723,215.55 debido a imprevistos. Esto subraya la necesidad de realizar planificaciones presupuestarias y temporales más rigurosas desde la etapa inicial.

En un contexto similar, Carranza (2020) destacó el impacto de la implementación del software Delphin Express en la Municipalidad de Santo Domingo de los Olleros. Este estudio se enfocó en optimizar la gestión presupuestaria en una zona de difícil acceso, demostrando que el software permitió agilizar procesos y facilitar la adaptación del personal. A pesar de las limitaciones tecnológicas del contexto, la capacitación adecuada y el uso de licencias originales garantizaron el éxito de la implementación. Este caso pone de manifiesto cómo la tecnología puede superar barreras logísticas y técnicas en la gestión de proyectos en localidades remotas.

Finalmente, al comparar estos estudios, se observa que las herramientas tecnológicas como BIM, S10, Microsoft Project y Delphin Express tienen un impacto significativo en la optimización de costos y tiempos de ejecución de proyectos. Aunque cada herramienta presenta ventajas específicas según el contexto y los objetivos del proyecto, su implementación requiere una planificación cuidadosa, capacitación adecuada y adaptación a las condiciones particulares de cada entorno. Estas investigaciones refuerzan la importancia de la tecnología como un aliado clave para la eficiencia y sostenibilidad en la gestión de proyectos.

En nuestro estudio, se realizó un análisis comparativo entre dos programas, S10 y Delphin Express, en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa. Se seleccionaron dos proyectos de defensas ribereñas: uno ubicado en el barrio Las Cantutas y el otro en el Cercado y aldeaños. Para el proyecto en el barrio Las Cantutas, se observó que el costo directo del presupuesto con el S10 fue de S/ 873,313.24, mientras que con Delphin Express fue de S/ 873,312.00. Esta mínima diferencia en costos destaca la precisión de ambos programas, aunque Delphin Express mostró una ligera ventaja en términos de optimización de costos. En cuanto al proyecto en el Cercado y aldeaños, también se observaron diferencias en el presupuesto. Con el S10, el costo fue de S/ 1,229,613.93, mientras que con Delphin Express fue de S/ 1,229,612.12. Nuevamente,



aunque la diferencia es pequeña, Delphin Express demostró ser marginalmente más eficiente en la estimación de costos.

Además del análisis de costos, se evaluó el tiempo empleado en la elaboración de los presupuestos con ambos programas. Se observó una reducción significativa en el tiempo requerido al utilizar Delphin Express en comparación con el S10. Este ahorro de tiempo es crucial para la gestión de proyectos, ya que permite una mayor agilidad y capacidad de respuesta en la planificación y ejecución de obras. La eficiencia de Delphin Express tanto en la precisión de los costos como en la reducción del tiempo de elaboración de presupuestos, demuestra su ventaja frente al S10. Esta eficiencia no solo se traduce en ahorro de recursos económicos, sino también en una optimización del tiempo del personal técnico, lo cual es vital en proyectos de gran envergadura como las defensas ribereñas.



CONCLUSIONES

Primera, el presupuesto empleado para la defensa ribereña en el barrio Las Cantutas, utilizando el software S10, fue de S/ 873,313.24, con un tiempo empleado de 2 semanas. Por otro lado, el presupuesto para la defensa ribereña en el Cercado y sus alrededores fue de S/ 1,229,613.93, con un tiempo empleado de 2.5 semanas.

Segunda, el presupuesto empleado para la defensa ribereña en el barrio Las Cantutas, utilizando el software Delphin Express, fue de S/. 873,312.00, con un tiempo empleado de 1 semana. Por otro lado, el presupuesto para la defensa ribereña en el Cercado y sus alrededores fue de S/ 1,229,612.12, con un tiempo empleado de 1.5 semanas.

Tercera, al comparar los programas S10 y Delphin Express, se observó un beneficio positivo. En el caso del barrio Las Cantutas, el presupuesto se redujo en S/ 1.24 y el tiempo de elaboración disminuyó en una semana al emplear Delphin Express. De manera similar, en el presupuesto del Cercado y sus alrededores, se logró una reducción de S/ 1.81, acompañada de una disminución en el tiempo de elaboración de una semana al usar el mismo software.



RECOMENDACIONES

Primera, evitar la mala práctica de sobreestimar costos en partidas de las que se desconoce la información necesaria al momento de presupuestar. Para evitar esta situación, se recomienda la implementación del software S10, ya que este proporciona procesos y metodologías adecuados para la correcta estimación de costos.

Segunda, tener especial cuidado al asignar los recursos a las partidas presupuestarias. Es importante reconocer que todo presupuesto es una estimación de costos, tiempos, rendimientos y materiales, los cuales están directamente influenciados por las condiciones del entorno de trabajo.

Tercera, la adquisición del software Delphin Express, ya que es una alternativa económica para las entidades. Es preferible optar por software original en lugar de utilizar software pirata.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Carranza Chalan, A. A. (2020). Elaboración de presupuesto utilizando el software Delphin Express en la Municipalidad Distrital de Santo Domingo de los Olleros, año 2020. *Repositorio Institucional* - *UPN*.
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3028436>
- Castillo, C. C. del, Orozco, S. O., & García, M. G. (2014). *Metodología de la Investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Delgado, J., & Gómez, M. (2018). *Cuantificación de materiales en ingeniería civil: Fundamentos y aplicaciones*.
https://www.academia.edu/19374240/39247781_libro_materiales_de_construccion_130127113325_phpapp01
- Díaz, M., Salinas, J., & Tolón, A. (2023). *Mediciones y presupuestos en proyectos de Ingeniería*. https://editorial.ual.es/libro/mediciones-y-presupuestos-en-proyectos-de-ingenieria_148817/
- Hadi, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, R., & Arias, J. (2023). *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis* [Text.Chapter]. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>
- Hernández, A., Ramos, M., Placencia, B., Indacochea, B., Quimis, A., & Moreno, L. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. 3Ciencias.
- Iglesias, M. E. (2021). *Metodología de la investigación científica: Diseño y elaboración de protocolos y proyectos*. Noveduc.
- Llanque Huanacuni, A. O. (2021). Aplicación de la tecnología BIM para optimizar los costos en el presupuesto del Hotel Tacna Heroica, 2021. *Universidad Privada de Tacna*.
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2112>



- Martínez Paguaga, J. J. (2017). *Análisis de costos y presupuestos con el software S10 aplicado a un proyecto de vivienda unifamiliar* [Other, Universidad Nacional de Ingeniería]. <https://ribuni.uni.edu.ni/2244/>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación* [Text.Chapter]. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Mendez Rojas, D. R. (2021). *Presupuesto de obra para construcción de vivienda unifamiliar bajo la metodología comparativa de presupuesto convencional y el presupuesto generado por Revit, en el casco urbano del municipio de San Luis de Gaceno departamento de Boyacá*. <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39817>
- Meza Beraún, R. F. (2021). Implementación S10 Gerencia de Proyectos ERP para optimizar la toma de decisiones en los proyectos de construcción civil a clientes de CapacitaSoft S.A.C. *Repositorio Institucional - UTP*. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4444>
- Moncada Chavarry, J. J., & Mamani Miranda, G. J. (2023). Implementación de la metodología BIM para optimizar el metrado y presupuesto en estructuras educativas de Lima. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/670321>
- Pimienta, J., Orden, A. de la, & Estrada, R. (2018). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*.
- Quispe Galvan, H. (2023). Optimización del tiempo de ejecución de un proyecto mediante una adecuada programación y control con los softwares S10 y Microsoft Project, modalidad administración directa en Huancavelica. *Universidad Continental*. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14491>
- Reyes, E. (2022). *Metodologia de la Investigacion Cientifica*. Page Publishing Inc.



Riera Peralta, L. V., Mendieta Andrade, P. E., & Muñoz Castro, P. E. (2020). Control de costos enfocado a la toma de decisiones en el sector de la construcción. *CIENCIAMATRIA*, 6(Extra 2), 249-278.

Vega Martínez, A. R. (2019). *Aplicación de las prácticas del PMBOK en la planificación del proyecto para el diseño de un modelo de gestión para el proceso de ingeniería, infraestructura y mantenimiento de un centro comercial de la ciudad de Quito, de acuerdo con los estándares definidos en la norma ISO 9001 2015* [masterThesis, Quito: Universidad de las Américas, 2019].
<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/11821>



ANEXOS



Anexo. Matriz de Consistencia

TÍTULO DE TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Inst. de Medición
¿Cuál es la variación de costos y presupuestos con el empleo de programas S10 y Delphin Express en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024?	Estudiar la variación de costos y presupuestos con el empleo de programas similares en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024.	La variación de costos y presupuestos con el empleo de programas similares en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024, será regular ya que ambos proporcionan información de manera cercana.	Variable independiente <i>S10 y Delphin Express</i>	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas		
¿Cuáles son los costos y tiempos necesarios en la elaboración de metrados y presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del S10 en el distrito de Coasa 2024?	Determinar los costos y tiempos necesarios en la elaboración de metrados y presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del S10 en el distrito de Coasa 2024.	Los costos y tiempos necesarios en la elaboración de presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del S10 en el distrito de Coasa 2024, tomará costos y tiempos estándar.	Indicadores <i>Estimación de costos y presupuestos</i>	Comparación de presupuestos.
¿Cuáles son los costos y tiempos necesarios en la elaboración de metrados y presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del Delphin Express en el distrito de Coasa 2024?	Determinar los costos y tiempos necesarios en la elaboración de metrados y presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del Delphin Express en el distrito de Coasa 2024.	Los costos y tiempos necesarios en la elaboración de presupuestos de dos (2) diseños de defensas ribereñas por medio del Delphin Express en el distrito de Coasa 2024, considerará costos y tiempos optimizados por su fácil desempeño.	Variable dependiente <i>Costos y Presupuestos</i>	
¿Cuál es el beneficio del empleo de programa como S10 y Delphin Express en la elaboración de presupuestos a fin de reducir los tiempos y costos en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024?	Determinar el beneficio del empleo de programa como S10 y Delphin Express en la elaboración de presupuestos a fin de reducir los tiempos y costos en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024.	El beneficio del empleo de programa como S10 y Delphin Express en la elaboración de presupuestos a fin de reducir los tiempos y costos en proyectos de defensas ribereñas en el distrito de Coasa 2024, será considerable.	Indicadores <i>Tiempos Costos</i>	Informes financieros detallados. Revisiones de presupuesto.

Presupuesto

Presupuesto 1101004 ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024

Cliente Bach. LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI
Lugar PUNO - CARABAYA - COASA (BARRIO LAS CANTUTAS)

Costo al 05/08/2024

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ADECUADA INFRAESTRUCTURA DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DEL RIO COASA				873,313.24
01.01	OBRAS PROVISIONALES				11,416.94
01.01.01	TRABAJOS PROVISIONALES				2,110.17
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.80X2.40M	und	1.00	2,110.17	2,110.17
01.01.01.02	ALQUILER DE OFICINAS, ALMACEN Y GUARDIANÍA	mes	3.00	842.37	2,527.11
01.01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	6,779.66	6,779.66
01.01.02	FLETE				42,372.88
01.01.02.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	42,372.88	42,372.88
01.01.03	SEGURIDAD Y SALUD				2,256.20
01.01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	20.00	112.81	2,256.20
01.01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	und	2.00	182.18	364.36
01.01.03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	381.36	381.36
01.01.03.04	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA PLIMITE SEGURIDAD EN OBRA	m	722.57	1.78	1,286.17
01.01.03.05	TRANQUERAS DE MADERA 1.20X1.10M PIDESVIO TRANSITO VEHICULAR	und	7.00	180.30	1,262.10
01.01.03.06	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SST	glb	1.00	466.10	466.10
01.02	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCION				781,972.85
01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,463.97
01.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	722.57	0.54	390.19
01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO ACCIDENTADO CON PENDIENTE PRONUNCIADA CON EQUIPO	m2	722.57	2.87	2,073.78
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				36,201.71
01.02.02.01	CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL	m3	151.74	156.31	23,716.48
01.02.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CMAQUINARIA	m3	447.99	15.16	6,791.53
01.02.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	433.54	8.02	3,476.99
01.02.02.04	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCED. CVOLQUIETE DE 6 m3 + CARGADOR FRONTAL D= 5 KM	m3	361.29	6.13	2,214.71
01.02.03	MUROS DE CONTENCION SIMPLE				642,756.19
01.02.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 +35% PM EN MURO DE CONTENCION	m3	1,076.63	354.81	381,999.09
01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE CONTENCION	m2	3,489.36	75.16	260,757.10
01.02.04	JUNTAS				10,648.58
01.02.04.01	JUNTA DE CONSTRUCCION DE TECNOPOR E = 1" PARA MUROS	m2	217.54	48.95	10,648.58
01.02.05	DRENAJE				2,395.69
01.02.05.01	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"	m	159.50	15.02	2,395.69
01.02.06	TARRAJEO				87,506.71
01.02.06.01	TARRAJEO EN MUROS MORTERO C/A 1:5 E=1.5CM	m2	3,113.01	28.11	87,506.71
01.03	PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL				28,407.21
01.03.01	PROGRAMA DE EDUCACION Y CAPACITACIÓN	mes	3.00	1,271.19	3,813.57
01.03.02	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	glb	1.00	2,118.64	2,118.64
01.03.03	CONFORMACIÓN FINAL	m2	2,500.00	7.65	19,125.00
01.03.04	READECUACIÓN MORFOLÓGICA DE CANTERAS	m2	5,000.00	0.27	1,350.00
01.04	VARIOS				5,127.07
01.04.01	PLACA RECORDATORIA				635.59
01.04.01.01	SUMINISTRO DE PLACA RECORDATORIO SEGUN DISEÑO Y CALIDAD (30CM Y 42 CM) INCLUIDO MURETE SEGUN DISEÑO	und	1.00	635.59	635.59
01.04.02	ENSAYOS				3,305.04
01.04.02.01	ENSAYO DENSIDAD DE CAMPO	und	6.00	211.86	1,271.16
01.04.02.02	ENSAYO PRÓCTOR (COMPACTACIÓN DEL SUELO)	und	6.00	338.98	2,033.88
01.04.03	CONTROL DE CALIDAD				1,186.44
01.04.03.01	CONTROL DE CALIDAD MATERIALES (diseño de mezclas)	und	5.00	211.86	1,059.30
01.04.03.02	CONTROL DE CALIDAD CONCRETO (prueba de compresion)	und	5.00	21.19	127.14
	COSTO DIRECTO				873,313.24
	GASTOS GENERALES (15.52%)				135,538.21
	UTILIDAD (5.00%)				43,665.66



Presupuesto

Presupuesto 1101004 ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024

Costo al 05/08/2024

Cliente Bach. LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI

Lugar PUNO - CARABAYA - COASA (BARRIO LAS CANTUTAS)

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	COSTO PARCIAL				1,052,517.11
	IGV (18.00%)				189,453.08
	<hr/>				
	COSTO DE EJECUCION DE OBRA				1,241,970.19
	COSTO DE SUPERVISION (5.17%)				76,629.56
	<hr/>				
	COSTO TOTAL				1,318,599.75
	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO (4.52%)				39,500.00
	<hr/>				
	COSTO TOTAL DE LA INVERSION				1,358,099.75

Presupuesto

Presupuesto 1101003 ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024

Costo al 13/08/2024

Cliente PUNO - CARABAYA - COASA (CERCADO Y ALEDAÑOS)
Lugar

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
					1,229,613.93
01	ADECUADA INFRAESTRUCTURA DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES				60,385.47
01.01	OBRAS PROVISIONALES				11,416.94
01.01.01	TRABAJOS PROVISIONALES				2,110.17
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	2,110.17	2,110.17
01.01.01.02	ALQUILER DE OFICINAS, ALMACEN Y GUARDIANÍA	mes	3.00	842.37	2,527.11
01.01.01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	6,779.66	6,779.66
					42,372.88
01.01.02	FLETE				42,372.88
01.01.02.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	42,372.88	42,372.88
					6,595.65
01.01.03	SEGURIDAD Y SALUD				2,256.20
01.01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	20.00	112.81	2,256.20
01.01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	und	2.00	182.18	364.38
					381.36
01.01.03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	381.36	381.36
01.01.03.04	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA PLIMITA SEGURIDAD EN OBRA	m	1,048.05	1.78	1,865.53
01.01.03.05	TRANQUERAS DE MADERA 1.20X1.10M PIDESVIO TRANSITO VEHICULAR	und	7.00	180.30	1,262.10
01.01.03.06	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SST	glb	1.00	466.10	466.10
					1,133,869.18
01.02	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROTECCION				3,573.85
01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				565.95
01.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,048.05	0.54	565.95
01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO ACCIDENTADO CON PENDIENTE PRONUNCIADA CON EQUIPO	m2	1,048.05	2.87	3,007.90
					52,508.55
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,402.27
01.02.02.01	CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL	m3	220.08	156.31	34,402.27
01.02.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS C/MAQUINARIA	m3	649.79	15.16	9,850.82
01.02.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	628.83	8.02	5,043.22
01.02.02.04	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCED. C/VOLQUETE DE 6 m3 + CARGADOR FRONTAL D<= 5 KM	m3	524.02	6.13	3,212.24
					932,079.71
01.02.03	MUROS DE CONTENCION SIMPLE				554,067.75
01.02.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 +35% PM EN MURO DE CONTENCION	m3	1,561.59	354.81	554,067.75
01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MURO DE CONTENCION	m2	5,029.43	75.16	378,011.96
					15,389.39
01.02.04	JUNTAS				15,389.39
01.02.04.01	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE TECNOPOR E = 1" PARA MUROS	m2	314.39	48.95	15,389.39
01.02.05	DRENAJE				3,469.82
01.02.05.01	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"	m	231.00	15.02	3,469.82
					126,848.06
01.02.06	TARRAJEO				126,848.06
01.02.06.01	TARRAJEO EN MUROS MORTERO C:A 1:5 E=1.5CM	m2	4,512.56	28.11	126,848.06
					30,232.21
01.03	PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL				3,813.57
01.03.01	PROGRAMA DE EDUCACION Y CAPACITACIÓN	mes	3.00	1,271.19	3,813.57
01.03.02	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	glb	1.00	2,118.64	2,118.64
01.03.03	CONFORMACIÓN FINAL	m2	3,000.00	7.65	22,950.00
01.03.04	READECUACIÓN MORFOLOGICA DE CANTERAS	m2	5,000.00	0.27	1,350.00
					5,127.07
01.04	VARIOS				635.59
01.04.01	PLACA RECORDATORIA				635.59
01.04.01.01	SUMINISTRO DE PLACA RECORDATORIO SEGUN DISEÑO Y CALIDAD (30CM Y 42 CM) INCLUIDO MURETE SEGUN DISEÑO	und	1.00	635.59	635.59
					3,305.04
01.04.02	ENSAYOS				1,271.16
01.04.02.01	ENSAYO DENSIDAD DE CAMPO	und	6.00	211.86	1,271.16
01.04.02.02	ENSAYO PRÓCTOR (COMPACTACIÓN DEL SUELO)	und	6.00	338.98	2,033.88
					1,186.44
01.04.03	CONTROL DE CALIDAD				1,059.30
01.04.03.01	CONTROL DE CALIDAD MATERIALES (diseño de mezclas)	und	5.00	211.86	1,059.30
01.04.03.02	CONTROL DE CALIDAD CONCRETO (prueba de compresion)	und	6.00	21.19	127.14
					1,229,613.93
	COSTO DIRECTO				135,503.46
	GASTOS GENERALES (11.02%)				61,480.70
	UTILIDAD (5.00%)				
	COSTO PARCIAL				1,426,598.09



Presupuesto

Presupuesto 1101003 ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024

Cliente Bach. LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI
Lugar PUNO - CARABAYA - COASA (CERCADO Y ALEDAÑOS)

Costo al 13/08/2024

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	IGV (18.00%)				256,787.66
	COSTO DE EJECUCION DE OBRA				1,683,385.75
	COSTO DE SUPERVISION (4.55%)				76,594.05
	COSTO TOTAL				1,759,979.80
	ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO (3.21%)				39,500.00
	COSTO TOTAL DE LA INVERSION				1,799,479.80



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 30-01-2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: LUIS MIGUEL MAMANI HUAHUASURI

Dirección: Jr. SANDIA 268B BARRIO ALIANZA

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 73038046

Teléfono: 916 734 911 email: miguel228@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL

Asesor: Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS CON EL EMPLEO
DE PROGRAMAS SIMILARES EN PROYECTOS DE DEFENSAS
RIBEREÑAS EN EL DISTRITO DE COASA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): COSTOS DE CONSTRUCCIÓN, PRESUPUESTOS DE PROYECTOS, S10 Y
DELPHIN EXPRESS

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

- Bachiller
 Titulo
 2da Especialidad
 Maestría
 Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P17

Firma de Autor



huella digital

30-01-2025

Fecha