

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE  
PRESUPUESTO, PROGRAMACIÓN DE OBRA Y  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MEDIANTE DELPHIN  
EXPRESS PARA UN PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN EN  
EL DISTRITO DE SAN MARTIN DE PORRES - LIMA, 2024”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

Ingeniero Civil

**Autores:**

Janelly Natalie Dominguez Caballero

Paul Rai Caballero Apestegui

**Asesor:**

Ing. Mg. Samuel Laura Huanca  
<https://orcid.org/0000-0003-0849-3607>

Lima - Perú

**2024**

## INFORME DE SIMILITUD



Página 2 of 116 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3001161222

### 7% Similitud general

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




#### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

#### Exclusiones


- ▶ N.º de coincidencia excluida

#### Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

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

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

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



Página 2 of 116 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3001161222

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación con mucha gratitud a mis padres Jaime Dominguez Camacho y Consuelo Caballero Morales, por su sacrificio, amor y su apoyo incondicional. A mi hermano Jaime Leonardo Dominguez Caballero por su cariño y siempre estar presente en todo momento de mi vida, quienes han sido una fuente inagotable de apoyo y aliento a lo largo de este camino académico, han sido mi mayor inspiración y fortaleza para cumplir mis sueños y alcanzar mis objetivos.

Janelly Natalie Dominguez Caballero

A mi abuelo, que me ve desde el cielo, gracias por seguir siendo mi guía y mi inspiración, incluso desde el lugar donde estás. Tu legado vive en mí y me motiva a seguir adelante. Te extraño, pero siento tu presencia en cada paso que doy.

A mi abuela, que sigue siendo mi roca en la tierra, gracias por tu amor incondicional y tu apoyo constante. Tus palabras de aliento y tus consejos sabios me han llevado hasta aquí. Eres mi fuente de fuerza y mi motivación para seguir alcanzando mis metas.

Les dedico este logro a ambos, con todo mi amor y gratitud. Ustedes son mi familia, mi inspiración y mi razón para seguir adelante.

Y a Maffy, mi ángel peluda, que desde el cielo me sonrío y me protege. Tu memoria es un regalo para mí, y tu amor, un faro que me guía. Gracias por ser mi compañera de aventuras y mi amiga del alma.

Paul Rai Caballero Apestequi

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por bendecirme con la vida, la salud y la fortaleza. En segundo lugar, quiero agradecer a mis padres y amigos por su amor constante, por las palabras de aliento en momentos de duda y por su comprensión ante los largos períodos de dedicación y esfuerzo. Finalmente, quiero agradecer a nuestro asesor por su invaluable orientación, paciencia y apoyo durante todo el proceso. Su experiencia y consejos han sido fundamentales para el desarrollo y éxito de esta investigación.

Janelly Natalie Dominguez Caballero

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis papás, hermanos y tíos, quienes han sido mi roca y mi fuente de inspiración en este camino hacia la profesionalización. Su apoyo incondicional y su fe en mí han sido fundamentales para superar los obstáculos y alcanzar mis metas. Gracias por creer en mí, incluso cuando yo mismo dudaba. Gracias por estar siempre ahí, ofreciendo una palabra de aliento y un abrazo reconfortante. Gracias por ser mi familia, mi equipo y mi motivación.

Su ayuda emocional ha sido invaluable, y no tengo palabras para expresar la gratitud que siento por cada uno de ustedes. Les agradezco por ser mi red de seguridad, por permitirme caer y levantarme de nuevo, y por celebrar mis logros como si fueran suyos propios.

Paul Rai Caballero Apestegui

## Tabla de contenidos

<b>INFORME DE SIMILITUD .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>9</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>56</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>67</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Presupuesto de obra por Administración Indirecta – Contrata</i> .....	23
Tabla 2 <i>Presupuesto por Administración Directa</i> .....	23
Tabla 3 <i>Funcionalidades de Delphin Express</i> .....	27
Tabla 4 <i>Comparativa entre Software S10 y Delphin Express</i> .....	28
Tabla 5 <i>Cronograma de la Fase del Proyecto</i> .....	57
Tabla 6 <i>Tiempo empleado en la Elaboración del Presupuesto del Proyecto</i> .....	59
Tabla 7 <i>Tiempo empleado en la Elaboración de la Programación de Obra del Proyecto</i> .....	60
Tabla 8 <i>Tiempo empleado en la Elaboración de las Especificaciones Técnicas de Obra del Proyecto</i> .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Organigrama de la Empresa Consultoría, Constructora e Inversiones FAKECC S.A.C</i>	13
Figura 2 <i>Planilla de metrados y resumen en Microsoft Excel.</i>	33
Figura 3 <i>Análisis de costos y elaboración de presupuesto en el software S10.</i>	34
Figura 4 <i>Lista de insumos o recursos del proyecto elaborado en el software S10.</i>	34
Figura 5 <i>Elaboración de pie de presupuesto con el software S10.</i>	35
Figura 6 <i>Elaboración del Diagrama de Gantt</i>	35
Figura 7 <i>Elaboración del Diagrama de Pert</i>	36
Figura 8 <i>Cronograma valorizado elaborado en Excel.</i>	37
Figura 9 <i>Cronograma de adquisición de Equipos y maquinaria durante la obra, elaborado en Excel.</i>	37
Figura 10 <i>Cronograma de adquisición de materiales en el proyecto, elaborado en Excel. ...</i>	38
Figura 11 <i>Gastos Generales elaborados en Excel.</i>	39
Figura 12 <i>Especificaciones técnicas elaborado en Microsoft Word.</i>	40
Figura 13 <i>Programa Delphin Express BIM 360 P2022.</i>	42
Figura 14 <i>Inicio de sesión del Programa Delphin Express BIM 360 P2022.</i>	42
Figura 15 <i>Inicio de sesión del Programa Delphin Express BIM 360 P2022.</i>	42
Figura 16 <i>Ventana inicial del Software Delphin Express BIM 360 2022</i>	43
Figura 17 <i>Registro de Nuevo Proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	43
Figura 18 <i>Visualizar y acotar medidas de planos de AutoCAD en Delphin Express BIM 360 2022</i>	44
Figura 19 <i>Creación de partidas del proyecto de pavimentación en Delphin Express BIM 360 2022</i>	45
Figura 20 <i>Creación de la planilla de metrados vinculando cada partida del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	45
Figura 21 <i>Revista CAPECO – Análisis de Precios Unitarios en Edificaciones</i>	46
Figura 22 <i>Acceso a la revista COSTOS</i>	47
Figura 23 <i>Creación de análisis de costos unitarios del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	47
Figura 24 <i>Análisis de costos unitarios exportado del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	48
Figura 25 <i>Creación del pie de página del presupuesto del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	49
Figura 26 <i>Lista de insumos y materiales del proyecto BIM 360 2022.</i>	49
Figura 27 <i>Creación de la formula polinómica del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	50
Figura 28 <i>Creación de la programación de ejecución de obra del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	51
Figura 29 <i>Creación del Diagrama de PERT del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	52
Figura 30 <i>Creación del Diagrama de GANTT del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	52
Figura 31 <i>Creación del Cronograma valorizado del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i>	53

Figura 32 <i>Calendario de Adquisición de materiales y equipos del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i> .....	53
Figura 33 <i>Curva “S” del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i> .....	54
Figura 34 <i>Creación de las Especificaciones Técnicas del proyecto en Delphin Express BIM 360 2022</i> .....	55



## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo del Volumen.....	18
Ecuación 2. Formula Polinómica .....	22

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Durante nuestro desempeño en la empresa Consultoría, Constructora e Inversiones FAKECC S.A.C., participamos en el proceso de elaboración de presupuestos, programación de obra y las especificaciones técnicas en proyectos de infraestructura vehicular y peatonal. Uno de los proyectos más desafiantes fue una obra de pavimentación en el distrito de San Martín de Porres, donde se nos presentó la necesidad de optimizar el tiempo de elaboración. Para abordar este reto profesional, decidimos implementar el uso del software Delphin Express, una herramienta tecnológica avanzada que automatizó los cálculos y centraliza toda la información técnica en un solo sistema, lo que permitió reducir significativamente los tiempos del proceso de elaboración. A través de esta experiencia, adquirimos conocimientos valiosos sobre la gestión de proyectos, en el que aprendimos a utilizar tecnologías especializadas que nos permitan optimizar los tiempos de elaboración. La implementación del software Delphin Express no solo resultó crucial para la optimización de este proyecto en particular, sino que también dejó un impacto positivo en nuestro enfoque hacia futuros proyectos, proporcionándonos herramientas y competencias aplicables a otros contextos. En resumen, esta experiencia reafirma la eficacia de Delphin Express como una solución esencial para la gestión de proyectos en la industria de la construcción.

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, así como la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

## REFERENCIAS

- Rojas Guerra, A. (2018). *Análisis del cronograma de ejecución de obra, en la obra mejoramiento del servicio educativo de la I.E.I N° 111, Tocache - San Martín.*
- Castañeda Centurión, J. I. (2022). *Las fórmulas polinómicas en la ejecución de obras de infraestructura de una municipalidad provincial, año 2022.*
- Chumbi Sánchez, J. X. (2024). *Estudio de Costos Unitarios de una vivienda de dos pisos en la ciudad de Cuenca, para la empresa Fenixconstructora CIA. LTDA., Considerando dos tipos de estructuras: concreto y acero.*
- Chino Fur, D. A. (2023). *Eficiencia del software Delphin Express BIM 2019 para la elaboración de costos y presupuestos de proyectos civiles en el Perú.*
- DSIC. (2013). *Informe técnico previo de evaluación de software S10 - Informe N°009-CONCYTEC-DSIC.*
- Ramos Salazar, J. (2003). *Costos y Presupuestos en Edificación.*
- Zapana Zapata, L. M. (2021). *Análisis de los errores más comunes de expedientes técnicos en infraestructuras civiles en base a estudios de sus expedientes y su afectación en su ejecución, Cajamarca - 2021.*
- Montoya Vallecilla, J. O. (2022). *MS Project aplicado a obras de construcción.* Ediciones Unibagué.
- Morote Ortega, M. K. (2019). *Aseguramiento total de proyectos de infraestructura vial mediante la implementación de presupuestos dinámicos y tecnología BIM - 5D.*
- Musarat, M. A., Alaloul, W. S., Liew, M. S., Maqsoom, A., & Qureshi, A. H. (2020). *Investigating the impact of inflation on building materials prices in construction industry. Journal of Building Engineering, 32, 101485.* <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2020.101485>
- OSCE. (2018). *Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.* [www.mef.gob.pe](http://www.mef.gob.pe)
- Vergara, C. (2020). *Presupuesto de Obras Análisis de Precios Unitarios: Construcción.* Independently Published. <https://books.google.com.pe/books?id=mHDBzQEACAAJ>
- Pocomucha Gomez, Y., & Vilcas Huaman, R. (2023). *Implementación de la metodología BIM en la fase de formulación de las inversiones públicas en la municipalidad provincial de Angaraes -Huancavelica.*