



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

APLICACIÓN DEL VDC PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRESUPUESTAL EN
EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRA EN DEFENSAS RIBEREÑAS, RÍO
CHICO-MATAGENTE, 2025

Línea de investigación:
Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autora

Clemente Monterroso, Kiara Nicole

Asesor

Yupari Silva, Emilio Gustavo

ORCID: 0009-0000-8313-2073

Jurado

Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique

Arevalo Vidal, Samir Augusto

Ayquipa Quispe, Evelyn Estefany

Lima - Perú

2026

APLICACIÓN DEL VDC PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRESUPUESTAL EN EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRA EN DEFENSAS RIBEREÑAS, RÍO CHICO-MATAGENTE, 2025.

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	<1%
8	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1%
11	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

APLICACIÓN DEL VDC PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRESUPUESTAL EN
EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRA EN DEFENSAS RIBEREÑAS, RÍO
CHICO-MATAGENTE, 2025

Línea de Investigación

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar por el Título profesional de Ingeniero Civil

Autora

Clemente Monterroso, Kiara Nicole

Asesor

Yupari Silva, Emilio Gustavo

ORCID: 0009-0000-8313-2073

Jurado

Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique

Arevalo Vidal, Samir Augusto

Ayquipa Quispe, Evelyn Estefany

Lima – Perú

2026

Dedicatoria

A mi familia, por siempre apoyarme incondicionalmente, a mis papitos, Gloria y Mateo, por enseñarme a nunca rendirme a pesar de las adversidades. Finalmente, a mi persona; porque a pesar de todo demostró con esfuerzo y compromiso concluir satisfactoriamente sus estudios.

Agradecimientos

Principalmente a Dios, por la fortaleza que me brindó para seguir adelante, a mi familia, mis amigos y docentes, que de una y otra forma me apoyaron durante mi etapa formativa.

ÍNDICE

RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	1
<i>1.1.1. Problema general.....</i>	<i>2</i>
<i>1.1.2. Problemas específicos.....</i>	<i>2</i>
1.2. Antecedentes	2
1.3. Objetivos	7
<i>1.3.1. Objetivo general.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2. Objetivos específicos.....</i>	<i>7</i>
1.4. Justificación	8
<i>1.4.1. Justificación práctica.....</i>	<i>8</i>
<i>1.4.2. Justificación social.....</i>	<i>9</i>
1.5. Hipótesis	9
<i>1.5.1. Hipótesis general</i>	<i>9</i>
<i>1.5.2. Hipótesis específicas</i>	<i>9</i>
1.6. Limitaciones del estudio	10
II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación	11
III. MÉTODO	29

3.1.	Tipo de investigación	29
3.2.	Ámbito temporal y espacial	29
3.3.	Variables	30
3.4.	Población y muestra	30
3.5.	Instrumentos	31
3.6.	Procedimientos	31
3.7.	Análisis de datos	37
3.8.	Consideraciones éticas	37
IV.	RESULTADOS	38
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	106
VI.	CONCLUSIONES	109
VII.	RECOMENDACIONES	111
VIII.	REFERENCIAS	112
IX.	ANEXOS	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sectorización de los frentes de trabajo	42
Tabla 2. Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-Tramo 01 (margen derecha).....	43
Tabla 3. Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-Tramo 05 (margen izquierdo)	44
Tabla 4. Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-Tramo 06 (margen izquierdo)	45
Tabla 5. Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-Tramo 07 (margen izquierdo)	46
Tabla 6. Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-Tramo 08 (margen izquierdo)	47
Tabla 7. Presupuesto general para defensas ribereñas río Chico (expediente)	47
Tabla 8. Unidades en los modelos	56
Tabla 9. Porcentaje del modelado de la disciplina de estructuras.....	60
Tabla 10. Diseño de disciplinas	62
Tabla 11. Modelado aplicado a la partida de movimiento de tierras	63
Tabla 12. Planos generados con base en el modelo tridimensional	64
Tabla 13. Organización de alertas o interferencias tempranas	69
Tabla 14. Compatibilización del modelo	71
Tabla 15. BIM - Métrica de producción N°01: % de sesiones ICE usando el modelo 3D.....	72
Tabla 16. Metrados	73
Tabla 17. BIM - Métrica de producción N°02, número de partidas vinculadas al modelo 3D79	
Tabla 18. BIM factor confiable 01, LOD 350 a 300 alcanzado en el diseño.....	81
Tabla 19. Auditoría de los objetivos del modelo BIM aplicado al movimiento de tierra.....	81

Tabla 20. Presupuesto para la elaboración del proyecto de tesis	83
Tabla 21. PPM – Factor controlable N°01: % del plan cumplido (PPC).....	87
Tabla 22. PPM – Factor controlable N°02: Seguimiento y control de las decisiones tomadas.	89
Tabla 23. Optimización de transporte con BIM.....	92
Tabla 24. Optimización de la partida incidente tramo 01	94
Tabla 25. Optimización de la partida incidente tramo 05	95
Tabla 26. Optimización de la partida incidente tramo 06	96
Tabla 27. Optimización de la partida incidente tramo 07	97
Tabla 28. Optimización de la partida incidente tramo 08	98
Tabla 29. Descriptivos analíticos	100
Tabla 30. Ahorro por tramo	101
Tabla 31. Ranking estadístico de optimización	102
Tabla 32. Prueba de normalidad	103
Tabla 33. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.....	104
Tabla 34. Estadístico de prueba ^a	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nivel de información necesaria (LOD-LOI)	15
Figura 2. Lugar de estudio	30
Figura 3. Ejecución de proyecto sin VDC	33
Figura 4. Ejecución del proyecto con VDC	35
Figura 5. Mapa de procesos de diseño y modelado	36
Figura 6. Situación actual de la defensa zonificada	38
Figura 7. Tramo de obra proyectada	39
Figura 8. Rutas de acceso a la obra	40
Figura 9. Creación del entorno común de datos	52
Figura 10. Archivos de levantamiento de observaciones	53
Figura 11. Estructura CDE (ACC)	54
Figura 12. Flujograma de entrega de documentos propuesto	55
Figura 13. Ruta de seguimiento de modificaciones de visibilidad en modelo 3D	57
Figura 14. Punto base del proyecto y origen interno	58
Figura 15. Gestión GIS-BIM	59
Figura 16. Modelamiento 3D general de la defensa ribereña (geometría general del modelo)	61
Figura 17. Modelo 3D general de la partida de movimiento de tierra de defensa ribereña río Chico-Matagente	65
Figura 18. Integración topográfica existente	66
Figura 19. Proximidad a estructura puente	67
Figura 20. Detección de interferencias	70
Figura 21. Auditoría	86
Figura 22. Cumplimiento PPC	88

Figura 23. Rutas de transporte a canteras con BIM	93
---	----

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo aplicar la metodología Virtual Design and Construction (VDC) para mejorar la eficiencia presupuestal en la ejecución de la partida de movimiento de tierras en el proyecto de defensas ribereñas del río Chico–Matagente, 2025. Fue de tipo aplicado, con enfoque cuantitativo, diseño no experimental de corte transversal y nivel descriptivo. La población estuvo conformada por las riberas del margen izquierdo de los ríos Chico y Matagente, mientras que la muestra correspondió a los tramos comprendidos entre las progresivas Km 0+147 al Km 0+746, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se emplearon fichas de recolección de datos y revisión documental como técnica principal. El procedimiento incluyó la comparación entre un presupuesto tradicional y uno optimizado mediante VDC, integrando herramientas como BIM, sesiones ICE y el enfoque PPM. Para el análisis de datos se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y, ante la no normalidad, la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. En relación con los resultados según objetivos, se evidenció que la implementación de BIM permitió mejorar la precisión de metrados y costos; las sesiones ICE optimizaron la coordinación y redujeron interferencias; y el enfoque PPM mejoró el control de la producción. En conjunto, se alcanzó una disminución del 3.00% del presupuesto total, correspondiente a S/ 1,254,815.44, con mejoras en el 100% de los tramos analizados. Se concluyó que la aplicación del VDC optimizó significativamente la eficiencia presupuestal, validándose estadísticamente ($p < 0.05$), lo que demostró que los resultados fueron consistentes.

Palabras clave: presupuesto, optimización, eficiencia, movimiento de tierra.

ABSTRACT

The research aimed to apply the Virtual Design and Construction (VDC) methodology to improve the budgetary efficiency in the execution of the earthworks item in the Chico–Matagente River riverside defenses project, 2025. It was of applied type, with quantitative approach, non-experimental design of cross-section and descriptive level. The population was formed by the banks of the left bank of the Chico and Matagente rivers, while the sample corresponded to the sections comprised between the progressive Km 0+147 to Km 0+746, selected by non-probabilistic sampling for convenience. Data collection and document review files were used as the main technique. The procedure included the comparison between a traditional budget and one optimized using VDC, integrating tools such as BIM, ICE sessions and the PPM approach. For the data analysis, the Kolmogorov-Smirnov normality test was applied and, in case of non-normality, the Wilcoxon test for related samples. In relation to the results according to objectives, it was evidenced that the implementation of BIM allowed to improve the accuracy of metrics and costs; the ICE sessions optimized coordination and reduced interferences; and the PPM approach improved production control. Overall, a decrease of 3.00% of the total budget was achieved, corresponding to S/1,254,815.44, with improvements in 100% of the analyzed sections. It was concluded that the application of the VDC significantly optimized the budgetary efficiency, being statistically validated ($p < 0.05$), which showed that the results were consistent.

Keywords: budget, optimization, efficiency, earthmoving.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción y formulación del problema

El sector de la construcción en Perú enfrenta retos parecidos. El 60% de los proyectos públicos y privados sobrepasa sus presupuestos iniciales en un 25%, como indica el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2023); esto se debe, mayormente, a una planificación inadecuada durante la etapa de diseño. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020) también informó que, en el año 2022, aproximadamente el 40% de los proyectos en curso sufrieron demoras vinculadas a la falta de coordinación entre los diferentes participantes implicados con respecto a herramientas como Visual Design and Construction (VDC), lo cual afectó negativamente la optimización de la administración de presupuestos y tiempos durante el desarrollo del proyecto.

En el contexto de defensas ribereñas, construidas en la provincia de Ica, se identifican retos específicos relacionados con la optimización del presupuesto en la fase de diseño. Según datos proporcionados por el desglose gerencial de obra, los costos de diseño y modificaciones adicionales han representado hasta un 24% del presupuesto total de las obras en sedes anteriores. Estos costos adicionales se atribuyen a la falta de integración temprana de tecnologías colaborativas como VDC, lo que resulta en retrasos y ajustes constantes en las etapas de ejecución. Además, en el tramo comprendido entre las progresivas 0+147 y 0+746 del río Chico–Matagente, la ejecución del movimiento de tierras para las defensas ribereñas presenta una baja eficiencia presupuestal, originada principalmente por deficiencias en la planificación, estimación de metrados y control de costos durante la fase de ejecución. La ausencia de una integración efectiva entre el diseño, la programación de obra y el presupuesto genera discrepancias entre los volúmenes proyectados y los realmente ejecutados, lo que se traduce en sobre costos por sobre excavaciones, reprocesos, uso ineficiente de maquinaria pesada y ajustes constantes en las partidas económicas. Estas desviaciones presupuestales se

ven agravadas por la utilización de métodos tradicionales basados en información bidimensional y análisis aislados, que limitan la capacidad de anticipar escenarios críticos y optimizar recursos.

1.1.1. Problema general

¿Cómo la aplicación de la metodología VDC mejorará la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿De qué forma el modelamiento de información y construcción BIM mejorará la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025?
- ¿Cómo las sesiones de ingeniería concurrente integrada ICE mejorará la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025?
- ¿De qué manera la gestión de la producción del proyecto PPM mejorará la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025?

1.2. Antecedentes

A través de la revisión de la información existente a nivel nacional y global, se pueden hallar antecedentes con rasgos semejantes, como se ha mencionado:

1.2.1. Antecedentes internacionales

Gómez & Rozo (2021) realizó un estudio cuyo objetivo fue demostrar que trabajar bajo un modelo interdisciplinario contribuye de forma directa a la disminución de los errores de comunicación y optimiza la gestión de información del proyecto. La implementación de la metodología BIM y su correcto uso puede reducir hasta en un 11% los sobrecostos producidos

en proyectos que no cuentan con dicha metodología. El uso de la metodología BIM garantiza un enfoque de trabajo colaborativo incentivando la mejora continua entre los involucrados.

Dávila et al. (2022) realizó un estudio cuyo objetivo fue demostrar que trabajar bajo una guía de metodologías colaborativas como el BIM o VDC, garantizan lograr con mayor facilidad los objetivos del proyecto, donde se recomienda juntarse en un “Big Room”, para un mejor flujo de trabajo y así mismo incluir sesiones ICE y herramientas de planificación para el monitoreo y control.

Aslam et al. (2021), en su artículo científico, tuvo por objetivo averiguar si la combinación del Sistema de Entrega de Proyectos Lean (LPD) con el Diseño y Construcción Virtual (VDC) puede hacer que el sector de la construcción sea más productivo y eficiente. Aunque el método Lean tiene sus ventajas, puede ser complejo de implementar, particularmente cuando se trata de ver y administrar la información de manera efectiva. Un análisis exhaustivo de la literatura encontró 351 formas en que los conceptos de VDC y Lean funcionan juntos y 65 formas en que los LPD podrían implementarse mejor. La investigación muestra que el VDC puede ser muy útil para usar el sistema Lean de manera efectiva, ya que facilita que diferentes campos trabajen juntos y vean las cosas con mayor claridad. También se encontraron seis lugares donde Lean puede intervenir para solucionar los problemas con el VDC. Como consecuencia, se elaboró un plan sobre cómo usar VDC en configuraciones de Lean Project Delivery System (LPDS). Esto ayudará enormemente a que los proyectos de construcción funcionen mejor.

Mellano & Lou (2020), en su artículo científico, tuvo por objetivo analizar la necesidad de una estrategia amplia para que los proyectos de construcción funcionen mejor combinando tres ideas principales: Modelado de Información de Construcción (BIM), principios de Construcción Ajustada y sostenibilidad. El sector de la construcción es conocido por estar fragmentado y no ir muy bien. Ahora se le pide que sea más eficiente y respetuoso con el medio

ambiente. Hay investigaciones que analizan estos métodos solos o en grupos pequeños, pero aún no existe un marco que los combine por completo. Este estudio analiza la literatura actual de manera crítica y presenta un marco BLS (BIM–Lean–Sustainability) integrado que explica las ventajas, los impulsores, los obstáculos y los problemas de ponerlo en práctica. El objetivo del marco es ayudar tanto a académicos como a profesionales a encontrar formas de trabajar más eficientes y duraderas. En conclusión, esta investigación respalda la visión de trabajar juntos y generar nuevas ideas que satisfagan las necesidades de la industria en este momento y ayuden a que los proyectos tengan un mejor desempeño en general.

Lledó (2020), Su estudio tuvo como meta examinar la manera en que la metodología Virtual Design and Construction (VDC) puede funcionar como un catalizador para modernizar el sector de la construcción. El propósito principal es evidenciar que VDC posibilita gestionar de manera más eficaz el flujo informativo entre los diversos agentes durante la totalidad del ciclo vital del proyecto, mejorando la productividad global. A través de una revisión de literatura técnica, experiencias profesionales del autor y estudios de casos empresariales, se identificaron los principales problemas en la transmisión de información y se propuso un flujo mejorado basado en VDC. La investigación destaca que VDC supera las limitaciones del uso aislado de BIM al integrar procesos, equipos y productos mediante modelos colaborativos. Entre los hallazgos clave se encuentran la necesidad de definir roles profesionales específicos, estandarizar la información y promover una cultura digital. En conclusión, VDC representa una herramienta estratégica que puede transformar positivamente la productividad, coordinación y sostenibilidad de la industria constructiva.

1.2.2. Antecedentes nacionales

Cabrera & Quiroz (2020), en su tesis de grado llamada “Análisis del retorno de inversión al aplicar BIM en un proyecto inmobiliario. (Lima – Perú)”. Utilizando una métrica económica directa denominada retorno de la inversión (ROI), El objetivo de esta investigación

es medir la rentabilidad de implementar BIM en un proyecto del sector comercial peruano. Además, se pretende encontrar indicadores que convencan a los no usuarios de BIM en el sector constructor peruano de la utilidad que tendría su implementación cuando hay incumplimiento, presupuesto y alcance de los proyectos (es decir, al reducir las pérdidas provocadas por la incompatibilidad de diseños y la ineficiencia en la gestión de los proyectos a causa de seguir prácticas obsoletas). Con este propósito, se examinó un proyecto de desarrollo convencional con una simulación BIM del mismo; después, ambos conjuntos de datos fueron comparados y analizados mediante métricas tanto cualitativas como cuantitativas para calcular el valor agregado que la implementación de BIM brindaría a un proyecto inmobiliario. Finalmente, confiamos en que las conclusiones, interpretaciones y sugerencias de nuestra investigación puedan ser la base para futuras implementaciones de BIM en empresas similares y proyectos de construcción.

Gallegos (2021), en su tesis de licenciatura: "Implementación del BIM durante las etapas de diseño y su vínculo con la productividad de las micro, pequeñas y medianas empresas del sector construcción en Arequipa, 2018". El objetivo principal de este estudio es comprender la manera en que la implementación de BIM a lo largo del periodo de diseño impacta el rendimiento productivo del sector constructor en Arequipa durante 2018. Se ha propuesto la idea de que el uso de BIM en la fase de diseño aumentaría la productividad constructiva en Arequipa en 2018. Este estudio utilizó un diseño correlacional-descriptivo. Se empleó un cuestionario estructurado y el método de encuesta para la recolección de datos; el conjunto de estudio fue conformado por 1.498 mypes, y se trabajó con una muestra representativa de 306 mypes del sector de la construcción en Arequipa. El porcentaje de confianza de la muestra fue del 95%. Los datos fueron graficados y tabulados, y también se calcularon los estadísticos inferenciales, la regresión lineal, el Chi-cuadrado y la "r" de Pearson para comprobar las hipótesis. Los resultados permitieron concluir que había una correlación positiva entre las dos

variables del estudio (productividad y nivel de implantación de BIM en la fase de diseño), con un coeficiente ($r=0,771$) estadísticamente significativo. Esto quiere decir que las pequeñas y medianas empresas de la construcción en Arequipa tienen niveles más altos de productividad en comparación con el nivel de implementación de BIM.

Yucra (2020), en su tesis de investigación, "Estudio sobre la utilización de tecnologías BIM para mejorar la constructibilidad de proyectos de ingeniería civil en Arequipa, 2019". Con el fin de alcanzar la meta de optimizar la constructibilidad desde una etapa inicial, el procedimiento de modelización generó un inventario de observaciones llevadas a cabo con tecnologías BIM. Estos errores fueron detectados a tiempo y llevaron a conseguir soluciones para evitar que surgieran problemas durante la etapa de ejecución del proyecto.

Carranza & Ruiz (2023) concluye que con la implementación de la metodología VDC se pudo mejorar la gestión del proyecto, logrando generar alertas tempranas de incompatibilidades las cuales fueron solucionadas colaborativamente en sesiones ICE, todo esto permitía reducir el tiempo de respuesta de los RFI's, logrando una optimización del presupuesto en 5.29% y del tiempo en 22.12%.

Corrales & Saravia (2020) llevo a cabo una investigación con el título: Se demostró que la aplicación de la metodología Virtual Design & Construction (VDC) durante las fases de diseño y construcción en proyectos de edificaciones en Perú permite disminuir tanto el tiempo como los costos. Gracias al trabajo en equipo de la metodología VDC, se logró reducir el tiempo promedio de respuesta a los Requests for Information (RFI's) en cerca de 9 días. Alcanzando un incremento del 21% en la previsibilidad al optimizar la variabilidad del plazo del proyecto. La implementación obtuvo una ganancia del 0.52% del costo total, lo que representa un resultado positivo en el coste del proyecto.

Cabrera & Quiroz (2020) realizo un estudio titulado: Análisis del retorno de inversión al aplicar building information modeling (BIM) en un proyecto inmobiliario. (Lima-Perú),

demostró que existe una relación positiva entre el ahorro generado y el costo de implementación de la metodología BIM, debido al ahorro de tiempo en la extracción de metrados, reducción de incompatibilidades y una rápida respuesta de los Requests for Information RFI's. Asimismo se pudo comprobar que al aplicar la metodología BIM otorga una serie de beneficios al proyecto, los cuales generan valor a medida que avanza la obra.

Aurea & Llerena (2023) realizó un estudio titulado: Sugerencias para una guía que utiliza el método Virtual Design & Construction con el fin de disminuir las incompatibilidades en la fase de diseño de construcciones multifamiliares en Lima Metropolitana, se concluye mediante la presente investigación que al implementar la metodología VDC y aplicar las sesiones Integrated concurrent Engineering (ICE), se logró reducir las incompatibilidades en un 100%, permitiendo un trabajo colaborativo de todos los involucrados y así poder reducir la latencia de las consultas y tener información de calidad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Aplicar la metodología VDC para mejorar la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

- Implementar el modelamiento de información y construcción BIM para mejorar la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.
- Aplicar las sesiones de ingeniería concurrente integrada ICE para mejorar la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.

- Analizar la gestión de la producción del proyecto PPM para mejorar la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.

1.4. Justificación

Surge a partir de la necesidad de comprender y optimar la forma en que se usan y ejecutan los proyectos de defensas ribereñas, especialmente en lo relacionado con el uso del presupuesto. Resulta evidente que muchos problemas en obra no se originan por falta de recursos, sino por una planificación deficiente y una limitada integración entre el diseño, el tiempo y los costos. En ese sentido, el estudio de la metodología Virtual Design and Construction resulta relevante, ya que permite analizar cómo el uso de herramientas digitales y modelos colaborativos puede ayudar a una gestión más ordenada, eficiente y controlada del presupuesto. Asimismo, esta investigación aporta conocimiento aplicado que fortalece la formación académica y genera evidencia que puede ser utilizada en futuros estudios relacionados con la gestión de proyectos de infraestructura hidráulica.

1.4.1. Justificación práctica

Busca responder a una problemática que se observa con frecuencia en obras de movimiento de tierras, donde los costos suelen incrementarse durante la ejecución debido a errores en los metrados, cambios no previstos y uso ineficiente de maquinaria. La aplicación de la metodología VDC en el proyecto de defensas ribereñas del río Chico–Matagente permitirá evaluar de manera más precisa los volúmenes, tiempos y costos asociados al movimiento de tierras, contribuyendo a una mejor toma de decisiones antes y durante la obra. Los resultados de esta investigación podrán servir como una referencia útil para estudiantes y profesionales, demostrando que es posible mejorar la eficiencia presupuestal mediante una planificación más integrada y el uso adecuado de herramientas digitales en proyectos reales.

1.4.2. Justificación social

La importancia social de esta investigación se relaciona con el impacto que tienen las defensas ribereñas en la seguridad y protección de las poblaciones cercanas al río. Cuando los proyectos no se ejecutan de manera eficiente, los sobrecostos pueden limitar el alcance de las obras o retrasar su culminación, afectando directamente a las comunidades aledañas. Al optimizar el presupuesto mediante la aplicación de la metodología VDC, se contribuye a que los recursos públicos sean mejor utilizados y que las obras se ejecuten de manera oportuna y sostenible. De esta forma, el estudio no solo aporta a la mejora técnica del proyecto, sino que también promueve una gestión responsable que favorece el bienestar social y el desarrollo local de la zona de intervención.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

La aplicación de la metodología VDC mejorará significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.

1.5.2. Hipótesis específicas

- El modelamiento de información y construcción BIM mejorará significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.
- Las sesiones de ingeniería concurrente integrada ICE mejorará significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra de defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.

- La gestión de la producción del proyecto PPM mejorará significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.

1.6. Limitaciones del estudio

No se presentó ninguna limitación al momento de la ejecución del proyecto, se contó con la autorización por parte de la empresa para el uso del expediente; además, se contó con el presupuesto para el logro de los objetivos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. *Virtual Design And Construction (VDC)*

El método más efectivo para conseguir proyectos de alta calidad en plazos inciertos y que logren sobrepasar las expectativas es el enfoque VDC, abreviatura de Virtual Design and Construction. Además, el beneficio de poder presentar todo el desarrollo antes del lanzamiento es significativo en industrias globales. Además, en comparación con el tamaño especulativo de la obra y las ventajas de su uso apropiado, el costo relativo de conseguir este resultado es mínimo en comparación con el costo de actualizarlo. La medida de innovación que emplea la metodología BIM en el Integrated Concurrent Engineering y en el Lean (PPM) se llama VDC (Center for Integrated Facility Engineering, sf).

En la actualidad, la metodología VDC se emplea como una de las estrategias más eficaces para garantizar que los proyectos cumplan con los plazos establecidos, se ajusten al presupuesto planificado y alcancen la calidad esperada. Este enfoque destaca la importancia de la colaboración entre todos los involucrados, promoviendo el trabajo en equipo hacia un objetivo común, lo que facilita el seguimiento del progreso del proyecto y la integración efectiva del equipo. Según la *Building and Construction Authority* (2017), el VDC fomenta la cooperación entre las partes interesadas mediante el aprovechamiento de la información generada en BIM, lo que permite una mejor gestión de los procesos para alcanzar los resultados esperados. Para maximizar los beneficios del VDC, es necesario realizar ajustes en las prácticas actuales, como involucrar a los constructores en las etapas iniciales del proyecto.

Cabrera (2016) sostiene que el VDC tiene como herramienta principal el modelado virtual de edificaciones, conocido como BIM (Building Information Modeling). Aunque a menudo se asocia únicamente con la compatibilización de planos y la detección de interferencias, el BIM también es clave para generar datos que alimentan la metodología VDC.

Este enfoque no solo se basa en los modelos, sino también en la gestión de los procesos de producción a través del PPM (Project Production Management). La información obtenida tanto del BIM como del PPM respalda una toma de decisiones más eficiente, que se lleva a cabo en las sesiones ICE (Integrated Concurrent Engineering), las cuales actúan como el principal motor de esta metodología.

2.1.2. Explicación de BIM como modelo de apoyo al VDC

De acuerdo con Corado et al. (2023), el BIM es un método de desarrollo colaborativo que emplea herramientas digitales para documentar todo el ciclo de vida de las construcciones e instalaciones. El propósito es elaborar un archivo único que contenga toda la documentación relevante para todas las fases involucradas en el proyecto durante su vida útil.

Según Serrano et al. (2020) Es la sigla de "building information modeling" (modelado de información para la construcción) o "building information management" (gestión de información para la edificación), que se traduce respectivamente como "gestión de información para un edificio virtual" o "modelado de información para el edificio". En otras palabras, se tratará de un conjunto de métodos y mecanismos que permitan trabajar con los datos del proyecto de manera coherente, calculable, manejable y unificada. Esto se realiza usando uno o más almacenes de información compatibles que contengan todas las características importantes del edificio que se planea diseñar, construir o utilizar. Si bien es posible que estos datos se presenten en un estilo protocolario, también pueden incluir detalles menos convencionales, como las características técnicas y los materiales utilizados, la función planificada para cada área de la obra, las medidas de eficacia energética, entre otros. El proceso BIM supervisa la trayectoria de la construcción, desde la planificación inicial hasta la explotación final.

Cruz & Centeno (2019) Según los defensores del BIM, este método fomenta el paso de la perspectiva a corto plazo y orientada al grupo, típica de la construcción convencional, a otra

interdisciplinar y a más largo plazo. Los modelos de negocio del sector de la construcción tendrán que adaptarse a ello.

2.1.3. Dimensionamiento del BIM

3D: Información

La dimensión 3D representa el punto de partida real del proyecto, ya que es en esta etapa donde toda la información recopilada se transforma en un modelo tridimensional coherente. Considero que este modelo no solo permite visualizar el diseño de manera clara y comprensible, sino que también se convierte en un contenedor integral de datos técnicos, geométricos y descriptivos. Para mí, el valor del 3D radica en que centraliza la información del proyecto y establece una base sólida y confiable para el desarrollo de las dimensiones posteriores a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación.

4D: Tiempo

Es incorporación del tiempo al modelo 3D, lo que convierte al proyecto en una herramienta dinámica y evolutiva. Desde mi experiencia, esta dimensión permite organizar las actividades constructivas de manera cronológica, definir fases de ejecución y anticipar la necesidad de recursos temporales como equipos y estructuras auxiliares. Asimismo, considero fundamental el uso de tecnologías móviles y sistemas de actualización en tiempo real, ya que facilitan el seguimiento del avance en obra y mejoran la toma de decisiones durante la ejecución del proyecto.

5D: Coste

La dimensión 5D está directamente relacionada con el control económico y la viabilidad del proyecto. A través de esta dimensión, se integran los costos al modelo, permitiendo estimar, analizar y ajustar el presupuesto conforme avanza el diseño y la ejecución. Valoro especialmente el uso de datos históricos y librerías de costos, ya que facilitan una planificación

financiera más precisa y reducen la incertidumbre. En mi opinión, el 5D es clave para asegurar que el proyecto sea rentable, sostenible y económicamente controlable en todas sus etapas.

6D: Simulación

la dimensión 6D, también conocida como BIM verde, permite anticipar el comportamiento del proyecto a largo plazo antes de que sea construido. Considero que esta etapa es esencial para evaluar alternativas de diseño enfocadas en la sostenibilidad, el rendimiento energético y la vida útil de los materiales. A través de la simulación, es posible prever los costos de mantenimiento y los consumos energéticos futuros, lo que facilita una planificación responsable y eficiente. Para mí, el 6D aporta una visión estratégica que garantiza la operatividad y eficiencia del edificio durante toda su vida útil.

2.1.4. LOIN: Nivel de información

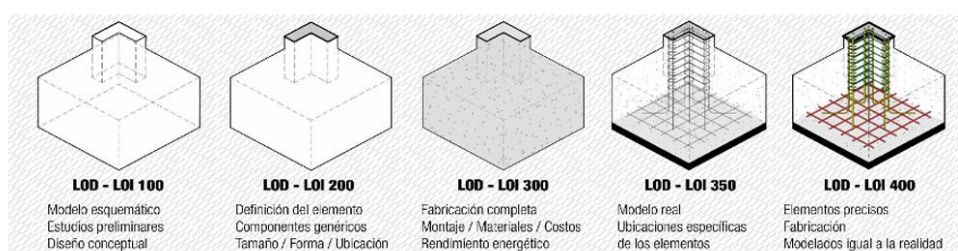
Según el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF, 2022), el LOD (Level of Development) y el LOI (Level of Information) son conceptos complementarios al LOIN que definen el grado de detalle geométrico y la calidad de la información asociada en los modelos BIM. Según la norma AIA E202 (American Institute of Architects), el LOD se clasifica en niveles (100, 200, 300, 350, 400 y 500), que representan desde la concepción inicial hasta los datos as-built del proyecto. Por otro lado, el LOI detalla la información no geométrica, como propiedades físicas, especificaciones y requerimientos, siguiendo estándares como PAS 1192-2 y ISO 19650, que buscan establecer criterios claros para el intercambio de información en proyectos de construcción (Alonso, 2017).

Asimismo, se destaca la importancia de su correcta aplicación para garantizar la coherencia en los modelos BIM. Por ejemplo, Meana et al. (2019), menciona que, en “Building Information Modeling: Technology Foundations and Industry Practice” explican cómo el LOD y LOI son esenciales para la colaboración multidisciplinaria en BIM. Asimismo, Mata (2023),

en “BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers” enfatizan que un uso adecuado del LOD y LOI mejora la coordinación, reduce errores y optimiza la gestión de proyectos. Estas obras son referencia clave para comprender la evolución y aplicación de estos conceptos en la industria AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción).

Figura 1

Nivel de información necesaria (LOD-LOI)



Nota. Guía Nacional BIM (2023).

2.1.5. Usos y roles BIM

En la Guía Nacional BIM Perú en el año 2023, se destacan los usos BIM como herramientas clave para mejorar la planificación, diseño, construcción y operación de proyectos. Algunos usos principales incluyen la revisión y coordinación del diseño, la detección de interferencias, la simulación de construcción, el análisis energético y la gestión del mantenimiento de infraestructura. La guía subraya que la selección de los usos BIM debe ser acorde a los objetivos del proyecto, permitiendo a las partes interesadas optimizar recursos y reducir riesgos. Asimismo, la implementación de estos usos, como el modelo 3D para la representación geométrica y el análisis, asegura una visión integrada y precisa en cada etapa del ciclo de vida del proyecto (Bustamante et al., 2021).

En cuanto a los roles BIM, la Guía Nacional BIM Perú enfatiza la necesidad de definir las responsabilidades de los participantes para garantizar la correcta gestión y flujo de

información. Roles como el Modelador BIM, encargado de crear los modelos digitales, el Coordinador BIM, quien supervisa la integración y coordinación, y el Gestor BIM, responsable de la estrategia general de implementación, son fundamentales (Sánchez, 2019). Además, la guía señala que esta definición de roles facilita la colaboración entre los actores, minimiza errores y asegura el cumplimiento de los estándares establecidos. Según la guía, el establecimiento de roles y usos claros permite alinear los esfuerzos hacia el cumplimiento de objetivos nacionales de infraestructura eficiente y sostenible (Ramírez, 2018).

CDE: Entorno común de datos

El Entorno Común de Datos (CDE) es una plataforma centralizada utilizada para almacenar, gestionar y compartir información de proyectos en un entorno colaborativo, garantizando el acceso controlado y la trazabilidad de los datos (Sepúlveda, 2020). Según la norma ISO 19650, el CDE permite que todos los participantes del proyecto trabajen con la misma fuente de información, reduciendo errores y duplicidades, y facilitando la colaboración eficiente. Este entorno se utiliza para gestionar modelos 3D, documentos, planos y cualquier otra información relevante, convirtiéndose en un pilar esencial para proyectos que emplean BIM (Building Information Modeling).

El CDE resalta su importancia como medio de comunicación en proyectos colaborativos. Por ejemplo, Prieto et al. (2019) explican cómo el CDE mejora la transparencia y la coordinación en proyectos complejos. Asimismo, Alonso (2017) subrayan que el uso de un entorno común fomenta la confianza entre las partes, al asegurar que todos trabajen con datos actualizados y verificados. Además, la Guía Nacional BIM Perú enfatiza que el CDE no solo centraliza la información, sino que también promueve la toma de decisiones basada en datos fiables y en tiempo real, consolidando un enfoque colaborativo en cada etapa del proyecto.

PEB: Plan de ejecución BIM

El Plan de Ejecución BIM (PEB) es un documento estratégico que define los lineamientos, procedimientos y responsabilidades para la implementación de BIM en un proyecto específico. Este plan establece los objetivos, usos BIM, estándares, y flujos de trabajo, garantizando que todos los participantes colaboren de manera coordinada y eficiente (Tedesco & Chahdan, 2022). Según la ISO 19650, el PEB se desarrolla en las etapas iniciales del proyecto, asegurando que las expectativas de los involucrados estén alineadas con los recursos disponibles y los resultados esperados. Además, el PEB incluye aspectos clave como los requisitos de intercambio de información, el uso del Entorno Común de Datos (CDE) y los plazos de entrega (Yucra, 2020).

La Guía Nacional BIM Perú resalta que el PEB es esencial para promover una ejecución ordenada y cumplir con los objetivos del proyecto. Este documento identifica los roles y responsabilidades de los participantes, especificando herramientas y tecnologías que serán utilizadas, así como los estándares de calidad a seguir. Medina & Salomón (2019), enfatizan que un PEB bien estructurado mejora la gestión de la información y reduce los riesgos asociados a la falta de coordinación. De esta manera, el PEB no solo garantiza una implementación efectiva de BIM, sino que también fomenta la colaboración y el cumplimiento de los objetivos de tiempo, costo y calidad en el proyecto (Prieto et al., 2019).

ICE: sesiones de ingeniería concurrente integrada

Según Herrera et al. (2017), el método ICE tiene como objetivo minimizar las distracciones y desviaciones que no aportan valor al trabajo del personal de diseño durante las sesiones. Estas distracciones incluyen aclaraciones sobre objetivos, métodos o términos, asignación de responsabilidades secundarias y tiempos de espera para obtener respuestas de otros involucrados. Al eliminar estos elementos y utilizando tecnología avanzada, métodos eficientes y habilidades especializadas, los equipos de diseño pueden realizar análisis y ajustes

con una latencia de respuesta de aproximadamente un minuto en más del 99% de las consultas realizadas por los miembros del equipo (Mata, 2023). Esto representa una mejora significativa en comparación con las prácticas tradicionales, que suelen ser más lentas y menos consistentes. Además, observadores independientes han destacado que los equipos ICE de CIFE logran completar los proyectos de diseño con mayor rapidez y entregan productos finales de alta calidad (Alonso, 2017).

PPM: Project Production Management

El Project Production Management (PPM), o Gestión de Producción de Proyectos, es un enfoque sistemático que aplica principios de ingeniería de producción a la gestión de proyectos, optimizando el flujo de trabajo, la utilización de recursos y la entrega de resultados (Bustamante et al., 2021). Este enfoque se basa en metodologías de producción industrial y está orientado a reducir ineficiencias, eliminar desperdicios y mejorar la previsibilidad en proyectos complejos. A diferencia de los métodos tradicionales, el PPM se enfoca en la gestión del flujo de actividades y la capacidad del sistema, en lugar de centrarse únicamente en el control de tareas y cronogramas (Meana et al., 2019).

Según Bustamante et al. (2021), el PPM combina instrumentales como el mapeo del flujo de valor y sistemas de planificación basados en restricciones para optimizar el desempeño del proyecto. Además, Prieto et al. (2019), destacan que el PPM es especialmente útil en proyectos de construcción e infraestructura, ya que permite integrar equipos multidisciplinarios y garantizar la entrega eficiente. En resumen, el PPM no solo ayuda la ejecución del proyecto, también fomenta una cultura de mejora continua y adaptabilidad frente a cambios en los requisitos o condiciones del entorno.

2.1.6. KPI's: Uso de métricas

Indicadores de gestión BIM

Métricas de producción

% de compatibilización del modelo (Meta: 100%): Representa el porcentaje de integración y coordinación entre los diferentes modelos de disciplinas (arquitectura, estructura, instalaciones). Este indicador asegura que el modelo esté libre de interferencias o conflictos entre disciplinas.

% de modelado de cada disciplina (Meta: 100%): Mide el progreso del modelado en cada disciplina según el Nivel de Información Necesaria (LOIN 350). Esto garantiza que todos los elementos requeridos están modelados con la suficiente precisión y detalle.

Factores controlables

% de planos generados en base al modelo 3D (Meta: 100%): Indica qué proporción de los planos necesarios para el proyecto se han extraído directamente del modelo 3D, asegurando consistencia y precisión en la documentación.

% de estimaciones de cantidades y costos (Meta: 100%): Representa el porcentaje de datos cuantitativos y financieros extraídos directamente del modelo 3D, mejorando la exactitud de presupuestos y estimaciones.

2.1.7. Indicadores de gestión-ICE

Métricas de producción

% de “clashes” resueltos / % de “clashes” según agenda (Meta: $\geq 85\%$): Mide la eficiencia en la resolución de interferencias detectadas en los modelos. Un mayor porcentaje indica un progreso efectivo en la coordinación del diseño.

Factores controlables

Cantidad de intervenciones constructivas / Cantidad de intervenciones totales (Meta: $\geq 80\%$): Evalúa el nivel de participación de los equipos en la solución de problemas o mejoras constructivas. Un valor alto indica un compromiso significativo de los participantes en la toma de decisiones.

2.1.8. Indicadores de gestión-PPM

Métricas de producción

% de actividades cumplidas (PAC) según el cronograma (Meta: $\geq 85\%$): Este indicador mide el grado de cumplimiento de las actividades programadas frente a las actividades realmente ejecutadas. Asegura que el proyecto avance de acuerdo con el cronograma establecido.

Factores controlables

PAC $\geq$ Curva meta (Meta: ≥ 1 proceso): Evalúa si el progreso del proyecto se mantiene alineado con las metas definidas para el flujo de trabajo. Una curva PAC alineada con la meta indica que el proyecto está funcionando dentro de los parámetros de eficiencia esperados.

2.1.9. Idea VDC/BIM

Esta filosofía empírica muestra un entorno de múltiples disciplinas en el que participan especuladores, propietarios, diseñadores y expertos líderes, dispositivos para llevar a cabo una gran variedad de proyectos de construcción, desde sus inicios hasta los límites de su vida útil. Ingenieros de desarrollo, ingenieros administrativos, supervisores, productores y todos los que colaboran en la planificación, desarrollo y gestión de la empresa (Maldonado, 2016). Este alineamiento se alcanza a través de etapas innovadoras que involucran múltiples programas

que trabajan juntos en una sola base de datos que permite un intercambio de información continuo, consciente, preciso y completo, mejorando así la perspectiva, por ejemplo, Competencia y Relevancia (Pailiacho, 2014).

VDC durante la etapa de planificación

Desarrollo de la idea original: Tanto si es sofisticado como pragmático, el marco VDC puede emplearse para evidenciar vistas en 2D (alzado, sección, plano) o en 3D (perspectiva, isométrica, representación, renders y demás), así como en 4D (modelos tridimensionales más datos de programación y tiempo) y 5D (expone las fluctuaciones de coste y tiempo al modificar la estructura, diseño o materiales del proyecto). Esto hace que las estructuras de planificación sean más relevantes para quienes participan en la actividad, independientemente de si no proporcionan información específica (Ruiz, 2015).

Apoyo de las partes interesadas: Se entiende como "stakeholder" a cualquier grupo o persona que tenga la capacidad de influir en el cumplimiento de los objetivos, o que pueda verse beneficiado o perjudicado. (Freeman et al., 2004).

Establecimiento de características inversas: La validación de impedancia es el uso principal del modelo VDC, sobre todo para trabajos elementales complejos. Esta investigación disminuye los conflictos y las órdenes de cambio, se hace más rentable y disminuye los costos durante la etapa de construcción (Saldías, 2010).

Cálculo de costos: Los datos y las características matemáticas de los componentes nos facilitan actuar como punto de partida para deducir la cantidad de materiales y sustituir los cálculos elaborados en toda la compañía. Esto es importante mencionar si el modelamiento VDC es correcto. Fuentes (Ruiz, 2015).

Simulación e investigación del artículo: La evaluación del diseño utilizando las innovaciones CAD existentes y las herramientas relacionadas puede ser un periodo tedioso. VDC le permite recrear un modelo de dibujo desde cero con reglas de renderizado fijas, como

inicialización, modo de calefacción, iluminación, acústica, fuente de alimentación y compatibilidad. De esta forma, se puede asegurar mejor la planificación para mejorar la motivación del cliente y reducir las fallas por defectos del producto durante el servicio (Ruiz, 2015).

VDC durante la etapa de desarrollo

Cálculo aproximado de la cantidad de materiales: La valoración de los materiales que se miden a través de VDC, los cuales normalmente son medidos en condiciones reales, ofrece un método alternativo de trabajo debido a que pueden ser extraídos directamente del modelo VDC después de ejecutar la etapa de visualización 3D. Esto se entiende porque el modelo VDC trata de fuentes de información y conjuntos de datos, y cada segmento tiene un límite distinto en cuanto a la cantidad de datos que el modelo puede proporcionar a través de la creación de hojas de trabajo fundamentadas en cálculos. En la planificación financiera, es uno de los recursos más valiosos (Alcántara, 2013).

Visualización: Cuando se observan fragmentos de la estructura, el modelo 3D tiene la capacidad de examinar la geografía del lugar para contribuir a la creación de una organización de desarrollo. El desarrollo organizacional generalmente es un elemento fundamental de la formación ejecutiva. Se puede decir que un planificador de desarrollo es una persona profundamente implicada en la edificación de un inmueble, que tiene el conocimiento para calcular la mano de obra requerida para erigir dicho edificio. Se emplea esta información para elaborar un plan de desarrollo, que consiste en una línea de tiempo para diferentes iniciativas, incluyendo transporte, evaluación y seguridad, entre otras. (Alcántara, 2013).

Recreación 4D: La progresión VDC en 4D combina el modelo VDC 3D con la cuarta dimensión proporcionada por el programa de la empresa desarrolladora transformado en un programa de trabajo con un producto específico (p. ej. Primavera o MS Project). Combinamos los cargos de tiempo de construcción con los componentes del modelo VDC en 3D para lograr

una ejecución visual de la secuencia de construcción. Así mismo, se le llama modelo 4D porque muestra los tres elementos matemáticos del trabajo simultáneamente. Es el cuarto componente de la condición del periodo de ejecución. (Alcántara, 2013).

2.1.10. Beneficios del uso de la metodología VDC en la planificación y la ejecución

Etapas de planificación

- En la configuración inicial, se pueden encontrar listas de materiales y cálculos generales para estos, lo cual puede ser útil para evidenciar el cumplimiento con los requerimientos del cliente.
- Obtener los planos de las actividades, incluidos los elevaciones, áreas y perspectivas isométricas en 3D.
- Con el objetivo de mostrar la estructura por medio de actividades y escenas fotorrealistas (renders).
- Organización de los espacios y ambientes estructurales.
- Proporciona información para investigar los elementos de construcción.

Etapas de ejecución

- Observación del inventario de tareas.
- Representación gráfica en computadora de las incompatibilidades entre los planos.
- Calcular los materiales de forma cuantificada.
- Ofrecer información sobre los proveedores de cada especialidad.
- Cálculo más preciso de las medidas de desarrollo.
- Las estructuras virtuales son de gran utilidad, porque permiten a los dueños revisar sus requisitos o realizar modificaciones en el proyecto durante su ciclo de vida.

2.1.11. Reducción del tiempo

La participación de los principales agentes y especialistas en las sesiones ICE facilita la identificación y coordinación oportuna de posibles interferencias en el proyecto. Además, la pronta resolución de los *Request for Information* (RFI) contribuye a minimizar los impactos en los tiempos de ejecución, permitiendo soluciones rápidas y eficientes que agilizan el desarrollo del proyecto (Porrás-Díaz et al., 2015).

2.1.12. Reducción de costos

Esto se refleja en una disminución significativa del desperdicio en el proyecto, al reducir los retrabajos mediante la detección temprana de incompatibilidades, lograda a través de órdenes de cambio y RFI respondidos y aprobados oportunamente, lo que reduce los costos de implementación (Ramírez, 2018). Asimismo, se observa una optimización de los costos durante la etapa operativa del proyecto, ya que la simulación digital permite evaluar el diseño, estimar con precisión la cantidad de materiales y recursos necesarios, y optimizar los procedimientos constructivos. Estos avances se traducen en una reducción tanto de los costos como de los tiempos de ejecución (Maldonado, 2016).

2.1.13. Reducción de la variabilidad mejorando la constructibilidad

El concepto de constructibilidad se refiere a una técnica de gestión que integra todas las fases de un proyecto, permitiendo revisar los diseños constructivos desde las etapas iniciales. Esto facilita la identificación y corrección de posibles obstáculos o errores antes de la ingeniería de detalle o, idealmente, antes de la ejecución (Karlshoj, 2012). Por otro lado, la variabilidad, entendida como cualquier factor que dificulte la realización de procesos de manera previsible, puede ser minimizada a través de la constructibilidad. Esta interacción entre el diseño y la construcción contribuye a mejorar el proyecto y a reducir significativamente la variabilidad (Gallegos, 2021).

2.1.14. Mejora de la calidad del proyecto

El empleo de instrumentos de modelado, como BIM, posibilita la creación de una simulación del proyecto que unifica toda la información en una base de datos integrada. Esta base tiene la capacidad de ser empleada por cualquier integrante del equipo de diseño y construcción, lo que permite llevar a cabo modificaciones de forma regulada, precisa y vinculada mediante los interesados (Ruiz, 2015; Martínez, 2019).

A través de sesiones ICE, los involucrados interactúan de forma colaborativa para analizar el proyecto, identificar posibles incompatibilidades e interferencias, y realizar ajustes oportunos. Esto permite proponer soluciones de mejora, obtener una estimación más precisa de los costos en materiales y recursos, reducir desperdicios y optimizar los procesos constructivos, evitando retrabajos y mejorando la eficiencia del proyecto (Cabrera & Quiroz, 2020).

2.1.15. Reducción de riesgos

Este aspecto se enfoca en la detección temprana de obstáculos, errores e interferencias, así como en el análisis más preciso de recursos y materiales mediante el modelado del proyecto durante la etapa de diseño (Llanos et al., 2022). Para lograrlo, es fundamental llevar a cabo reuniones ICE, consideradas como espacios integradores donde participan todos los involucrados, incluidos especialistas. Estas sesiones permiten obtener un plan inicial de ejecución con una menor variabilidad identificada a tiempo, lo que contribuye a mitigar posibles riesgos en la etapa de ejecución (López et al., 2023).

2.1.16. Procesos eficientes

El siguiente paso es garantizar que todos los procesos funcionen sin problemas optimizándolos, o haciendo que cada unidad de trabajo sea lo más productiva posible utilizando la menor cantidad de recursos posible. Al hacer esto, podemos conseguir que los procesos sean

más estables (Lu et al., 2019). En este caso, vemos que se mantiene el flujo anterior y que se optimizan los procesos. Por el contrario, Lean Construction recomienda seguir los siguientes pasos: Investigación de Pruebas y Diversos Métodos de Experimentación como Barajas Equilibradas, Medición de la Actividad Total, Análisis de Ciclos, etc. (Noor & Yi, 2017).

2.1.17. Análisis de la primera ejecución

Consiste en investigar y recopilar datos reales de producción para utilizarlos en el proyecto ya en marcha, utilizando personal real in situ. Se realiza al inicio del proyecto y permite examinar a fondo el procedimiento de construcción (Meana et al., 2019). Además, brinda la oportunidad de profundizar en el proceso y confirmar si se cumplen o no todos los requisitos previos antes de iniciar la actividad, así como de contar con una cifra de producción más fiable y acorde con la realidad del proyecto tal y como se está llevando a cabo, lo que permite hacer proyecciones o estimaciones más precisas en la fase de programación (Morales, 2018).

2.1.18. Carta balance, medición de nivel general de actividades y estudio de ciclos

La técnica del muestreo hace posible mejorar el trabajo productivo que se lleva a cabo en un proceso o incrementar la cantidad de trabajo productivo que contribuye de manera directa a la producción. Al examinar los datos, es posible disminuir elementos como las esperas y los traslados, el solapamiento de tareas y el uso ineficiente de equipos y mano de obra. Ver el panorama general del proyecto mientras se ejecuta y tomar decisiones para optimizar los procesos es más fácil con esta información (Collachagua, 2017).

Se ha demostrado que se debe poner más énfasis en las etapas de planeación y ejecución para contar con un sistema de producción confiable que aumente la productividad en el trabajo y cumpla con los plazos. Cabe señalar que esta metodología no es difícil de comprender, pero

no es sencilla de aplicar, por lo que se propone que la transición se lleve a cabo de forma gradual (Pérez et al., 2019).

Recuerde que el cambio requiere un liderazgo eficaz y decidido, por lo que es importante contar con el respaldo de la dirección y la gerencia del proyecto para asegurarse de que todo este duro trabajo prospere (Serpell & Verbal, 1990).

2.2. Definición conceptual

Sistema Last Planner: Como herramienta de Lean Construction, la programación general de los trabajos se realiza mediante un sistema que supervisa las tareas en curso y, lo que es más importante, permite la asignación adecuada de los recursos para garantizar el cumplimiento de todos los trenes de actividad (Medina et al., 2020).

Lean Construction: Es una filosofía enfocada en la administración de la producción en el sector de la construcción, cuyo propósito fundamental es eliminar o reducir las acciones que no brindan valor al proyecto y optimizar aquellas que sí lo hacen. Por esta razón, se dedica un gran esfuerzo a crear herramientas concretas para cada proyecto y un proceso de producción que minimice los desechos (Díaz et al., 2019).

Lookahead: Los intervalos temporales y estratégicos de los trenes de actividad se planifican con antelación; estos ciclos suelen durar de tres a cuatro semanas y se integran para garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones (Álvarez et al., 2020).

Análisis de restricciones: Este formato se aplica después de planificar el Lookahead, y supone tener muy claro el diseño de la actividad, los trabajos preparatorios, los materiales, la mano de obra, el equipo y el espacio, para que la actividad pueda llevarse a cabo sin contratiempos (Borja, 2015).

Rentabilidad: Es una estrategia de inversión cuyo objetivo es maximizar el beneficio con un mínimo de insumos y productos durante un periodo de tiempo determinado. En nuestro caso, el éxito se cuantificará por la cantidad de dinero ahorrada en la factura de servicios

públicos de la empresa como resultado de la disminución de los plazos de ejecución del proyecto (Díaz et al., 2019).

Producción: En el contexto del trabajo, se entiende por “producción” la suma de todos los trabajos realizados en determinados periodos de tiempo. Podemos estimar la rentabilidad del proyecto midiendo los desfases entre las fases de construcción (Gallegos, 2021).

Trenes de actividades: Se trata de una cadena o conjunto de partes relacionadas que deben haber superado el análisis de restricciones para garantizar que no haya actividades que supongan un despilfarro, como las pausas de los empleados (González, 2022).

Porcentaje de plan cumplido (PPC): Es una métrica que nos ayudará a determinar hasta qué punto será fiable la programación de todas nuestras actividades durante el próximo periodo de tiempo. Esto permitirá introducir mejoras en el rendimiento y la eficacia de los organizadores del evento (Gutiérrez, 2019).

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

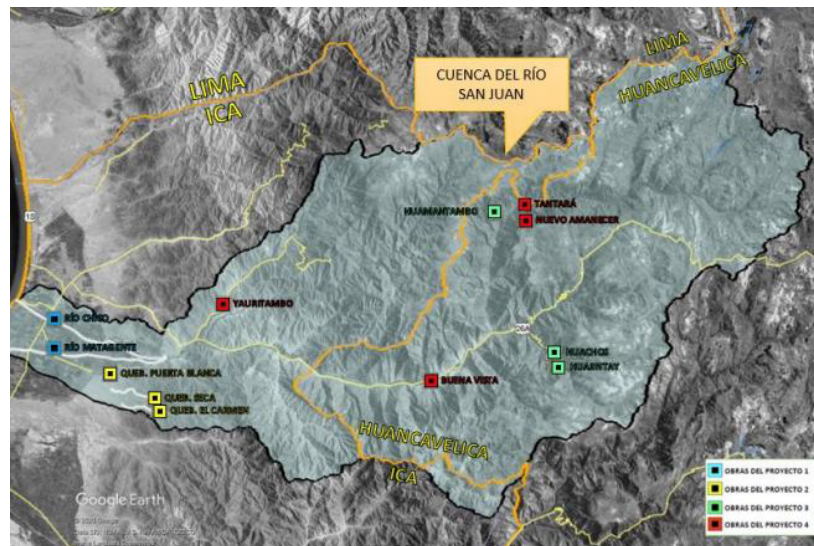
Asimismo, la investigación fue de carácter aplicado, porque se fundamentó en la incompetencia de un entorno organizacional, específicamente los costos adicionales y la baja rentabilidad de los procesos tradicionales en comparación con la gestión VDC. Así es que después del diseño, se definió el consolidado estructural dentro de una zona específica. Igualmente, dado que las variables intrínsecas del estudio no fueron manipuladas directamente en el enfoque, se utilizó un diseño no experimental de tipo transversal. Además, la recolección de información del proyecto se llevó a cabo conforme al progreso de la obra. Este proyecto abarcó un período de tiempo de un año (Herbas & Rocha, 2018).

La investigación fue además descriptiva. La indagación descriptiva abarca la elaboración de un plan de investigación, la formulación de preguntas para investigar y el análisis de datos. Se denomina metodología de investigación observacional porque no se altera ninguna de las variables al realizar el estudio (Barriga et al., 2018).

3.2. Ámbito temporal y espacial

La investigación se basó en un corte transversal desde una perspectiva temporal. Se llevará a cabo la recolección de datos correspondiente, que dependerá del progreso de la obra durante un año. Esto fomentó la recopilación anterior a la construcción de la información para alcanzar las metas del estudio. Desde una perspectiva espacial, se trató de la manera siguiente:

- 1) Proyecto 1: ampliación del servicio de protección frente a inundaciones de los ríos Chico y Matagente (Chinca, Ica).

Figura 2*Lugar de estudio*

Nota. Extraído de Google Maps, todos los derechos reservados al año 2025.

3.3. Variables

3.3.1. *Variable independiente*

Visual Desing and Construction (VDC)

Dimensiones: BIM, ICE, PPM.

3.3.2. *Variable dependiente*

Eficiencia presupuestal

Dimensiones: Costos de optimización por BIM, costos de optimización por ICE y costos de optimización por PPM.

3.4. Población y muestra

3.4.1. *Población*

La población se define como el conjunto total de personas, elementos o datos que comparten una característica común y sobre los cuales se desea obtener información

(Hernández et al., 2014). Para la investigación la población estuvo compuesta por las riberas del margen izquierdo de los ríos Chico y Matagente; y, quebradas el Carmen, Seca y Puerta Blanca ubicados en Chincha. Desde el tramo Km 0+00 con una barrera dinámica de 4 metros de altura hasta la canalización del Km 0+147 al Km 0+746.

3.4.2. Muestra

Hernández et al. (2014), definen a la muestra como el subconjunto representativo de la población bajo características y comportamientos similares que generalizan sus resultados dentro de una investigación. Para el presente estudio se consideró los tramos Km 0+147 al Km 0+746 de la captación del flujo de los ríos Chico y Matagente en Chincha, provincia de Ica. Para la selección de la muestra se utilizó un muestro no probabilístico por conveniencia. Es una técnica de selección de muestra en la que se eligen los elementos que están fácilmente disponibles o accesibles para el investigador, sin utilizar métodos aleatorios. Se emplea cuando el objetivo es obtener datos de forma rápida, económica o cuando no se puede acceder a toda la población (Hernández, 2020).

3.5. Instrumentos

Se abordó como instrumentos las fichas de recolección de información donde se resumirán los resultados del trabajo que sirvieron para la medición de los indicadores para los resultados (ver anexo 3).

3.6. Procedimientos

Para el logro de los objetivos se concilió el siguiente procedimiento:

Paso N°1:

Ámbito espacial: Se consideró las riberas del margen izquierdo de los ríos Chico y Matagente. Desde el tramo Km 0+00 con una barrera dinámica de 4 metros de altura hasta la

canalización del Km 0+147 al Km 0+746. Se analizaron las coordenadas UTP y delimitación especial por medio de imagen satelital Google Heath.

Paso N°2:

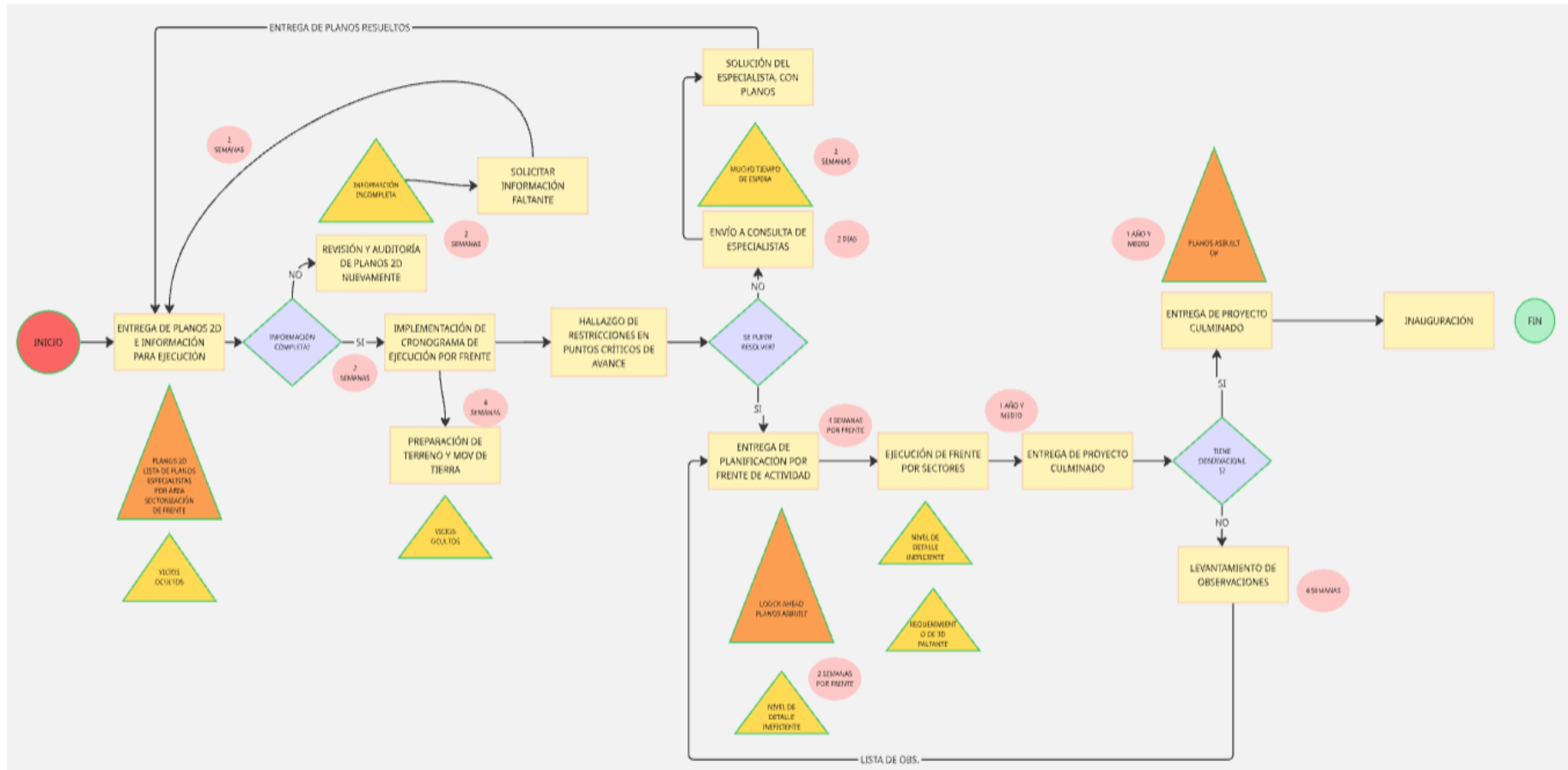
Se validó los instrumentos de recolección de datos por medio de juicio de tres expertos ingenieros civiles titulados y colegiados para garantizar la coherencia, idoneidad y consistencia interna (Ver anexo 3). Posterior a ello, se abordó una prueba piloto para establecer la confiabilidad el instrumento por medio del parámetro de confiabilidad Alfa de Cronbach.

Paso N°3:

Seguimiento del proyecto y obra: producción y certificación: El seguimiento del avance de obra pudo realizarse sobre los modelos, que debieron estar actualizados con las modificaciones de obra. El control de la obra se pudo realizar el control de avance de la obra con la elaboración de BIM 4D. Se sostuvo el análisis sin la aplicación VDC de acuerdo como se establece en la siguiente figura.

Figura 3

Ejecución de proyecto sin VDC



Paso N°4:

Análisis de costos: Se realizó la estimación de costos, obteniendo los metrados de los modelados y realizar la integración del modelo 3D.

Paso N°5:

Control y gestión de la calidad: Se chequeó que los modelos cumplen con los usos BIM establecidos en los Requisitos del Proyecto.

Paso N°6:

Instrumentación y control de obra y operaciones: El modelo de información permitió su conexión con fuentes de datos tales como dispositivos de monitorización, sensores, equipos y máquinas con el fin de emplear el modelo como base para la visualización, el análisis y la toma de decisiones.

Paso N°7:

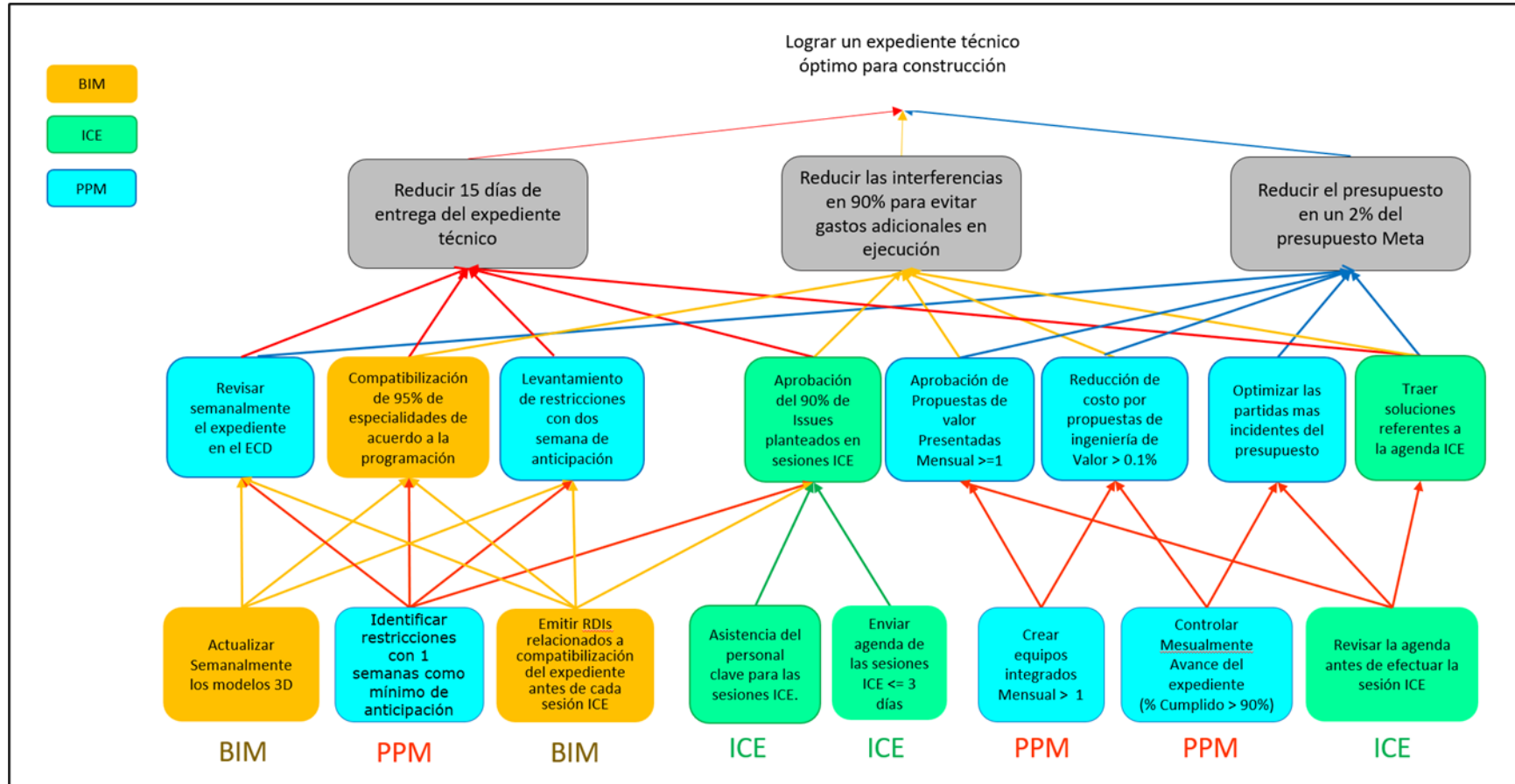
Revisión de diseño: El modelo de información y los archivos subidos al CDE fueron utilizados como la fuente principal para la revisión del diseño y la gestión de cambios del proyecto en todas sus fases.

Paso N°8:

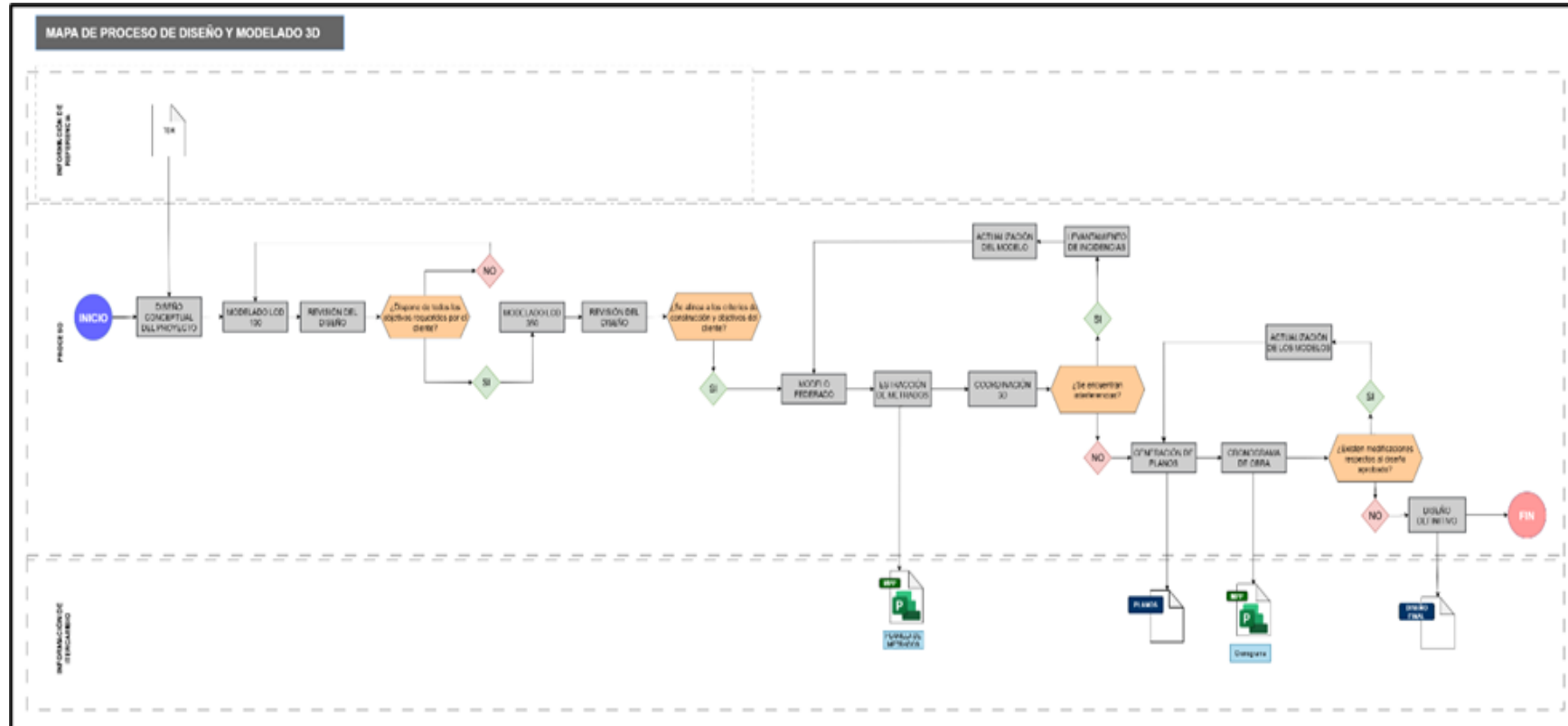
Coordinación de interfases: El modelo de información fue utilizado como plataforma principal para establecer y gestionar las interfaces y las necesidades de coordinación entre los diferentes equipos de desarrollo de las partes contratadas, dentro de estos, y con las condiciones preexistentes. El modelo de información se regió bajo la siguiente estructura:

Figura 4

Ejecución del proyecto con VDC



Mapa de procesos de diseño y modelado



Paso N°10:

Evaluación y aprobación de cambios de diseño y construcción: Los cambios de diseño se evaluó en los modelos, y fue codificados para poder realizar un seguimiento de estos.

3.7. Análisis de datos

Para procesar y analizar la información, se utilizó una técnica de revisión documental. Al respecto, se ha creado una guía que incluye los siguientes elementos: el título, el autor, el año, el idioma, la clase de documento y su relevancia en el contenido. Esto posibilitó organizar la información y delimitarla para que sirviera en la elaboración de la tesis.

3.8. Consideraciones éticas

Se utilizó la Norma Técnica y otras herramientas estandarizadas para proteger la identidad de los participantes, ya que no contenían información o modos de identificar al examinado. Su carácter normativo fue lo que determinó su uso. Además, el análisis y la recolección de información de campo se llevó a cabo después de que las autoridades correspondientes aprobaran los objetivos del estudio y el empleo de los datos. Esto se hizo a través de la lectura de una carta de consentimiento del participante, en la cual quedaba a su criterio si permanecía o se retiraba del entorno donde se realizó la recolección de muestras e información.

IV. RESULTADOS

4.1. Generalidades

4.1.1. Características actuales del entorno

En el tramo de paquete 1 Defensa Ribereña Río Chico-Matagente, entre los Puentes Magdalena y Chamorro, con un total de 32.39 km de enrocado, Se muestra un canal adicional en el terreno natural; además, hay algunas laderas con enrocados dispuestos en seco que están en mal estado estructural y de funcionamiento hidráulico. También se observan trechos revestidos con concreto emboquillado, la mayor parte de los cuales tienen un grosor de 0.70 m. Este tramo tiene un cauce natural que mide 15 m de ancho, en promedio, a lo largo de todo su trayecto. Se han evaluado el diseño de la sección y la alineación en función de las condiciones del terreno natural.

Figura 6

Situación actual de la defensa zonificada

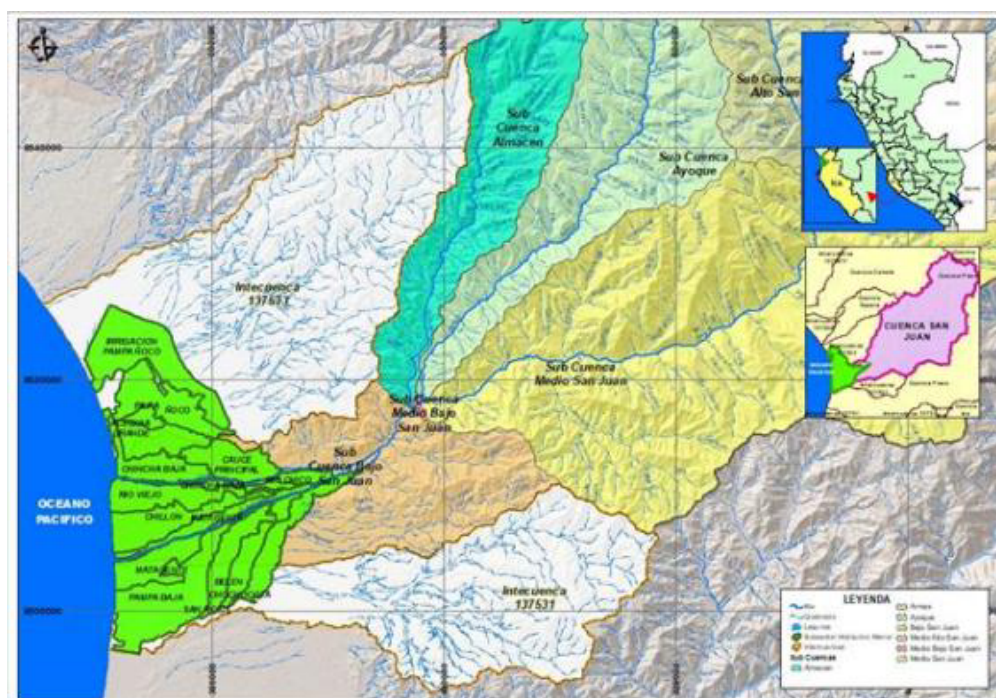


4.1.2. *Objetivos esperados*

El objetivo del Proyecto integral es brindar la solución definitiva a la amenaza de inundación, que quedó evidenciada con el Fenómeno El Niño Costero registrado el año 2017, esta solución tiene como referencia el estudio de reinversión declarado viable, cuya información sin ser limitativa se está considerando el desarrollo de diseño final. Para el caso del Paquete1: Defensa Ribereña Río Chico y Matagente con una distancia que abarca aproximadamente 54km de intervención en dichos ríos (26.86 km en el río Chico y 27.11 km en el río Matagente), el objetivo es proveer la protección del cauce de dicha quebrada, cuyo desborde perjudicó a la población de los distritos de Alto Larán, Chinchá Baja, El Carmen y Tambo de Mora. Para mitigar estos impactos, se ha previsto la ejecución de obras de defensa y encauzamiento, mediante la conformación de diques y enrocados en ambos márgenes, así como la implementación de estructuras hidráulicas orientadas a controlar el flujo y reducir el riesgo de desbordes.

Figura 7

Tramo de obra proyectada



puentes y enrocados deteriorados, así como condiciones hidráulicas cambiantes a lo largo del tramo intervenido. Estas características exigieron una evaluación detallada del comportamiento del terreno y de los materiales involucrados en el movimiento de tierras, considerando aspectos como estabilidad de taludes, capacidad portante y control de erosión. Asimismo, se identificó que el ancho promedio del cauce, cercano a los 15 metros, y la existencia de sectores con recubrimientos parciales condicionaban la planificación de las actividades constructivas y el uso eficiente de maquinaria pesada.

En el ámbito operativo, el proyecto implicó la sectorización de frentes de trabajo en diversos tramos y subtramos, lo que permitió organizar la ejecución de actividades de manera secuencial y controlada. Esta división facilitó el análisis detallado de costos por tramo, así como la identificación de partidas críticas con mayor incidencia presupuestal. Sin embargo, bajo el enfoque tradicional, esta sectorización no garantizaba una adecuada integración entre diseño, metrados y costos, lo que generaba inconsistencias en la programación y ejecución de obra.

Frente a ello, la incorporación del enfoque VDC permitió articular la información técnica, económica y constructiva en un entorno digital integrado, optimizando la trazabilidad de los cambios y mejorando la gestión de interferencias. Además, se fortaleció el control del avance mediante indicadores como el porcentaje de plan cumplido (PPC) y métricas de compatibilización de modelos, lo que contribuyó a una supervisión más precisa del desempeño del proyecto. De esta manera, la investigación no solo abordó la optimización presupuestal, sino que también integró criterios de eficiencia operativa, control de calidad y mejora continua en la ejecución del movimiento de tierras.

Diagnóstico preliminar y establecimiento de equipo de trabajo

Presupuesto bajo enfoque tradicional de construcción

Para el desarrollo del proyecto se definió un presupuesto preliminar elaborado mediante un enfoque convencional (ver figura 3). Dicha estimación se sustentó en la utilización de indicadores históricos y en el cálculo de metrados, sin incorporar modelado tridimensional, mientras que los costos fueron determinados a partir de referencias de experiencias previas. Este valor adquirió relevancia dentro de la investigación, ya que fue considerado como la línea base empleada para evaluar y comparar las mejoras económicas alcanzadas posteriormente tras la aplicación de la metodología VDC durante la etapa de diseño.

El presupuesto se desglosó de acuerdo con el paquete estudiado en frentes de análisis (1 y 2), sin embargo, considerando los kilómetros escogidos a evaluar, la sectorización del frente para establecer el presupuesto se estableció de la siguiente manera:

Tabla 1

Sectorización de los frentes de trabajo

Frente	Secuencia	Margen	Tramo	Subtramo	Longitud (m)
1	04	Derecha	01	ST1	500
		Derecha	01	ST2	450
1	05	Izquierda	01	ST1	500
		Izquierda	01	ST2	200
	06	Izquierda	02	ST1	550
	07	Izquierda	03	ST1	200
	08	Izquierda	04	ST1	500
		Izquierda	04	ST2	320

Nota. Sectorización realizada para establecer el presupuesto total de la partida movimiento de tierra.

Tabla 2

Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-

Tramo 01 (margen derecha)

DEFENSAS RIBEREÑAS MARGEN DERECHA		-		-	
TRAMO 1		-		-	
DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
TRABAJO PRELIMINARES		-		-	
TRAZO Y REPLANTEO	km	0.95	88,176.59	83,767.76	SUMA ALZADA
DESBRUCE Y LIMPIEZA	ha	2.35	83,311.34	195,781.65	SUMA ALZADA
REMOCIÓN DE GAVIONES	m3	705.64	15.05	10,619.88	SUMA ALZADA
REUBICACIÓN DE POSTES	und			-	SUMA ALZADA
ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	m3	-	49.50	-	SUMA ALZADA
ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RÍO	m3	705.64	7.66	5,405.20	SUMA ALZADA
MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN [RÍO CHICO]	m3	35,776.34	6.36	227,537.52	SUMA ALZADA
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	19,520.36	50.41	984,021.35	SUMA ALZADA
EXCAVACIÓN P/CONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	9,478.21	9.71	92,033.42	PRECIO UNITARIO
RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	736.48	55.35	40,764.17	SUMA ALZADA
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	736.48	46.24	34,054.84	SUMA ALZADA
ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RÍO	m3	14,337.50	7.66	109,825.25	SUMA ALZADA
ENROCADOS		-		-	
REFINE Y PERFILEADO DE TALUD	m2	15,278.87	12.12	185,179.90	SUMA ALZADA
GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	15,278.87	5.58	85,256.09	SUMA ALZADA
RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	2,060.35	90.25	185,946.59	SUMA ALZADA
ENROCADOS Y ACOMODO PARA PROTECCIÓN DE TALUD	m3	5,902.43	61.60	363,589.69	SUMA ALZADA
ENROCADOS Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	3,587.17	41.07	147,325.07	PRECIO UNITARIO
TRANSPORTE DE ROCA - MD_T01	m3	10,258.03	70.01	718,164.68	SUMA ALZADA

Nota. Total del costo del tramo 01 (3,469,273.06).

Tabla 3

Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-

Tramo 05 (margen izquierdo)

TRAMO 05		-		-	
DEFENSAS RIBERENAS		-		-	
TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
TRAZO Y REPLANTEO	km	4.38	88,176.59	386,213.46	SUMALZADA
DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	10.89	83,311.34	907,260.49	SUMALZADA
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	188.80	22.89	4,321.63	SUMALZADA
MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	121,694.94	6.36	773,979.82	SUMALZADA
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	94,516.54	50.41	4,764,578.78	SUMALZADA
EXCAVACION P/CONFORM. DE UNIA ANTI SOCAVANTE	m3	23,715.11	9.71	230,273.72	PRECIO UNITARIO
RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	-	57.57	-	SUMALZADA
RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	3,857.54	94.68	365,231.89	SUMALZADA
ESPARCIDO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	50,893.52	7.66	389,844.36	SUMALZADA
ENROCADOS		-		-	
REFINO Y PERFILEADO DE TALUD	m2	70,137.12	12.12	850,061.89	SUMALZADA
GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	70,137.12	5.58	391,365.13	SUMALZADA
RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	11,498.10	90.25	1,037,703.53	SUMALZADA
ENROCADOS Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	24,715.86	61.60	1,522,496.98	SUMALZADA
ENROCADOS Y ACOMODO EN UNIA ANTI SOCAVANTE	m3	19,726.07	41.07	810,149.69	PRECIO UNITARIO
TRANSPORTE DE ROCA - MI_T 05	m3	44,441.93	64.11	2,849,172.13	SUMALZADA
REMOCION DE ENROCADOS [EXISTENTES]	m3	188.80	11.39	2,150.43	SUMALZADA
ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTES]	m3	94.40	39.86	3,762.78	SUMALZADA

Nota. Total del costo del tramo 05 (15,378,373.98).

Tabla 4

Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-

Tramo 06 (margen izquierdo)

TRAMO 06		-		-	
DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
T RAZO Y REPLANT EO	km	2.86	88,176.59	252,185.05	SUMA ALZADA
DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	7.24	83,311.34	603,174.10	SUMA ALZADA
DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	11.52	464.00	5,345.28	SUMA ALZADA
ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m3	-	49.50	-	SUMA ALZADA
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	775.00	22.89	17,739.75	SUMA ALZADA
MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	58,217.61	6.36	370,264.00	SUMA ALZADA
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	47,708.64	50.41	2,404,992.54	SUMA ALZADA
RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	12,715.78	57.57	732,047.45	SUMA ALZADA
EXCAVACION P/CONFORM. DE UÑA ANTI SOCAVANTE	m3	15,180.30	9.71	147,400.71	PRECIO UNITARIO
RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	3,857.54	55.35	213,514.84	SUMA ALZADA
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [Clase T6]	m3	3,857.54	46.54	179,529.91	SUMA ALZADA
ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	25,689.27	7.66	196,779.81	SUMA ALZADA
ENROCADO		-		-	
REFINE Y PERFILADO DE TALUD	m2	53,013.19	12.12	642,519.86	SUMA ALZADA
GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	53,013.19	5.58	295,813.60	SUMA ALZADA
RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	7,360.06	90.25	664,245.42	SUMA ALZADA
ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	21,651.30	61.60	1,333,720.08	SUMA ALZADA
ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTI SOCAVANTE	m3	12,626.87	41.07	518,585.55	PRECIO UNITARIO
TRANSPORTE DE ROCA- M/T 06	m3	34,278.17	54.66	1,873,644.77	SUMA ALZADA
REMOCIÓN DE ENROCADO [EXISTENTE]	m3	775.00	11.39	8,827.25	SUMA ALZADA
ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m3	387.50	39.86	15,445.75	SUMA ALZADA

Nota. Total del costo del tramo 06 (9,169,968.12).

Tabla 5

Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-

Tramo 07 (margen izquierdo)

TRAMO 07		-		-	
DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
TRAZO Y REPLANTEO	km	1.71	88,176.59	150,781.97	SUMAALZADA
DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	3.98	83,311.34	331,579.13	SUMAALZADA
DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	80.88	464.00	37,528.32	SUMAALZADA
ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m3	-	93.24	-	SUMAALZADA
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	484.44	22.89	11,088.83	SUMAALZADA
MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	23,946.02	6.36	152,296.69	SUMAALZADA
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	23,046.48	50.41	1,161,773.06	SUMAALZADA
RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	12,380.06	57.57	712,720.05	SUMAALZADA
EXCAVACION P/CONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	11,510.11	9.71	111,763.17	PRECIO UNITARIO
RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	1,501.99	55.35	83,135.15	SUMAALZADA
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [C1 a T6]	m3	1,501.99	46.54	69,902.61	SUMAALZADA
ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	12,409.65	7.66	95,057.92	SUMAALZADA
ENROCADO		-		-	
REFINE Y PERFILADO DE TALUD	m2	31,575.99	12.12	382,701.00	SUMAALZADA
GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	31,575.99	5.58	176,194.02	SUMAALZADA
RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	4,476.96	90.25	404,045.64	SUMAALZADA
ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	15,373.29	41.07	631,381.02	SUMAALZADA
ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	7,680.65	61.60	473,128.04	PRECIO UNITARIO
TRANSPORTE DE ROCA- MI_T07	m3	23,053.94	58.33	1,344,736.32	SUMAALZADA
REMOCIÓN DE ENROCADO [EXISTENTE]	m3	484.44	11.39	5,517.77	SUMAALZADA
ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m3	242.22	39.86	9,654.89	SUMAALZADA

Nota. Total del costo del tramo 07 (6,344,985.6).

Tabla 6

Presupuesto general del expediente técnico en la partida de movimiento de tierra (base)-

Tramo 08 (margen izquierdo)

TRAMO 08		-		-	
DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
TRAZO Y REPLANTEO	km	1.34	88,176.59	118,156.63	SUMA ALZADA
DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	3.76	83,311.34	313,250.64	SUMA ALZADA
DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	76.80	464.00	35,635.20	SUMA ALZADA
ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m3	-	49.50	-	SUMA ALZADA
REUBICACION DE POSTES	und	-		-	SUMA ALZADA
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,238.60	22.89	28,351.55	SUMA ALZADA
MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	31,936.30	6.36	203,114.87	SUMA ALZADA
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	25,476.12	50.41	1,284,251.21	SUMA ALZADA
RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	6,628.83	57.57	381,621.74	SUMA ALZADA
EXCAVACION PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	7,257.73	9.71	70,472.56	PRECIO UNITARIO
RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	1,180.56	55.35	65,344.00	SUMA ALZADA
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [C1 a T08]	m3	1,180.56	46.54	54,943.26	SUMA ALZADA
ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	13,717.91	7.66	105,079.19	SUMA ALZADA
ENROCADO		-		-	
REFINE Y PERFILADO DE TALUD	m2	24,818.49	12.12	300,800.10	SUMA ALZADA
GEOTEXTIL NOTEJIDO CLASE 2	m2	24,818.49	5.58	138,487.17	SUMA ALZADA
RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	3,518.86	90.25	317,577.12	SUMA ALZADA
ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	6,036.93	41.07	247,936.72	PRECIO UNITARIO
ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	16,181.37	61.60	996,772.39	SUMA ALZADA
TRANSPORTE DE ROCA - MLT 08	m3	22,218.30	61.88	1,374,868.40	SUMA ALZADA
REMOCIÓN DE ENROCADO [EXISTENTE]	m3	1,238.60	11.39	14,107.65	SUMA ALZADA
ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m3	619.30	39.86	24,685.30	SUMA ALZADA

Nota. Total del costo del tramo 08 (7,464,580.51).

Tabla 7

Presupuesto general para defensas ribereñas río Chico (expediente)

Frente	Secuencia	Margen	Tramo	Subtramo	Costo
1	04	Derecha	01	ST1	3,469,273.06
		Derecha	01	ST2	
	05	Izquierda	01	ST1	15,378,373.98
		Izquierda	01	ST2	
1	06	Izquierda	02	ST1	9,169,968.12
	07	Izquierda	03	ST1	6,344,985.6
	08	Izquierda	04	ST1	7,464,580.51
		Izquierda	04	ST2	

Presupuesto base (expediente)-costo directo	S/41,827,181.27
---	-----------------

Nota. El detallado se puede evidenciar en el anexo 5.

Estructuración del equipo de trabajo VDC

El enfoque VDC promovió la conformación de un esquema de trabajo integrado, en el que todos los actores participaron de manera articulada, facilitando una toma de decisiones coherente con los requerimientos y expectativas del cliente. En ese sentido, resultó pertinente estructurar los equipos conforme a los principios de esta metodología, asegurando coordinación y alineamiento entre las partes. Seguidamente, se expuso la organización correspondiente a los principales participantes del proyecto: cliente, supervisión, contratista y área de diseño. La estructura del equipo se divide en 4 elementos principales: contratista, diseño, supervisión y cliente. Este último toma en cuenta la gerencia de estructura, jefe de proyectos, coordinadores, costos y coordinador BIM. En el equipo de diseño se estableció un coordinador de diseño y un BIM Manager. Bajo la coordinación del BIM Manager se estableció el coordinador de estructuras quien estuvo a cargo de la supervisión del modelado. Por parte del coordinador de diseño se estableció el diseñador de la estructura y de movimiento de tierra.

Planificación del trabajo VDC

Para la aplicación de la metodología VDC se consideró el uso de su marco conceptual, el cual facilitó la articulación de sus tres componentes principales: BIM, ICE y PPM. Estos elementos permitieron establecer un entorno de trabajo colaborativo, integrando a los distintos participantes mediante el uso de herramientas digitales, modelos tridimensionales y dinámicas de coordinación como las sesiones ICE. De este modo, se logró mejorar la capacidad de respuesta en el desarrollo del proyecto y asegurar que las decisiones de diseño se mantuvieran alineadas con los requerimientos y expectativas del cliente.

Objetivos del cliente

El propósito principal del proyecto se orientó a incrementar la eficiencia presupuestal en la ejecución del movimiento de tierras correspondiente a las defensas ribereñas del río Chico–Matagente, proyectando una optimización del 3% respecto al costo estimado inicial. Este objetivo estableció un criterio claro para dirigir las acciones del equipo técnico durante la planificación y ejecución de las actividades.

Para su cumplimiento, se contempló la aplicación de la metodología Virtual Design and Construction (VDC) en la fase de preconstrucción, la cual permitió estructurar el proceso mediante un enfoque organizado, integrando modelos virtuales y promoviendo la coordinación colaborativa entre los actores del proyecto. A través de este enfoque, se buscó optimizar las actividades críticas vinculadas al movimiento de tierras, identificar de manera anticipada posibles contingencias económicas y mejorar la toma de decisiones técnicas, asegurando un uso más eficiente de los recursos sin comprometer la calidad ni la funcionalidad de la obra hidráulica.

Framework VDC

La formulación de un marco de trabajo basado en la metodología Virtual Design and Construction (VDC) durante la etapa de diseño representó un elemento clave para orientar las decisiones técnicas hacia la mejora de la eficiencia presupuestal en la ejecución del movimiento de tierras de las defensas ribereñas del río Chico–Matagente. Este enfoque permitió articular de manera organizada los objetivos del proyecto con herramientas digitales de modelado, simulación y coordinación colaborativa.

Mediante la implementación de este esquema metodológico, se logró establecer un entorno de trabajo más integrado, favoreciendo la transparencia en la toma de decisiones y un uso más racional de los recursos disponibles. Asimismo, este marco facilitó la anticipación de interferencias, la optimización de procesos constructivos y una mejor planificación de las

actividades, contribuyendo directamente a la eficiencia económica y operativa del proyecto. El Framework se fundamentó en tres elementos principales (BIM, ICE, PPM) con la finalidad de reducir días de entrega de obra, reducir interferencias y reducir el presupuesto con base a los objetivos del cliente (ver figura 4).

El framework VDC se constituyó como una herramienta orientadora para el equipo de diseño, al definir criterios operativos que permitieron priorizar soluciones constructivas, anticipar posibles riesgos económicos desde etapas tempranas y analizar las implicancias financieras de las decisiones técnicas antes de avanzar hacia fases posteriores del proyecto. Asimismo, promovió un trabajo articulado entre las distintas especialidades, al integrar criterios comunes relacionados con costos, plazos y calidad, contribuyendo a disminuir la probabilidad de desviaciones presupuestarias durante la ejecución.

En este marco, el enfoque VDC no se limitó a un componente tecnológico, sino que se consolidó como un instrumento estratégico de gestión que articuló los objetivos de eficiencia económica con la planificación global del proyecto. De esta manera, se garantizó que las decisiones adoptadas en la etapa de diseño se mantuvieran alineadas con el propósito central de optimizar el uso de los recursos destinados a la construcción.

Desarrollo de la metodología VDC

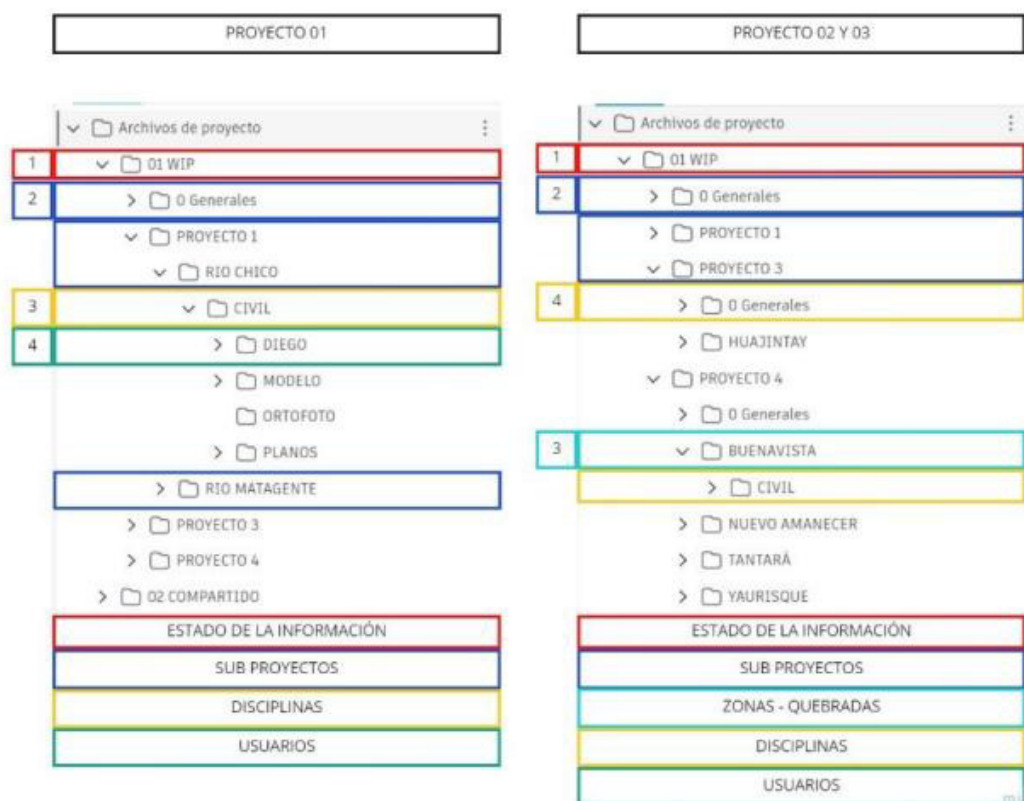
Aplicación del Building Information Modeling (BIM)

Se elaboró un modelo tridimensional que integró todas las especialidades del proyecto, lo que permitió contar con una representación global y coordinada de la propuesta. A través de este modelo, fue posible detectar de manera oportuna interferencias y oportunidades de mejora, facilitando su análisis dentro de un entorno común de datos (ECD) y promoviendo una gestión más colaborativa entre los participantes.

Entorno común de datos

La estructura de carpetas dentro de ACC estuvo definida por 4 carpetas principales:

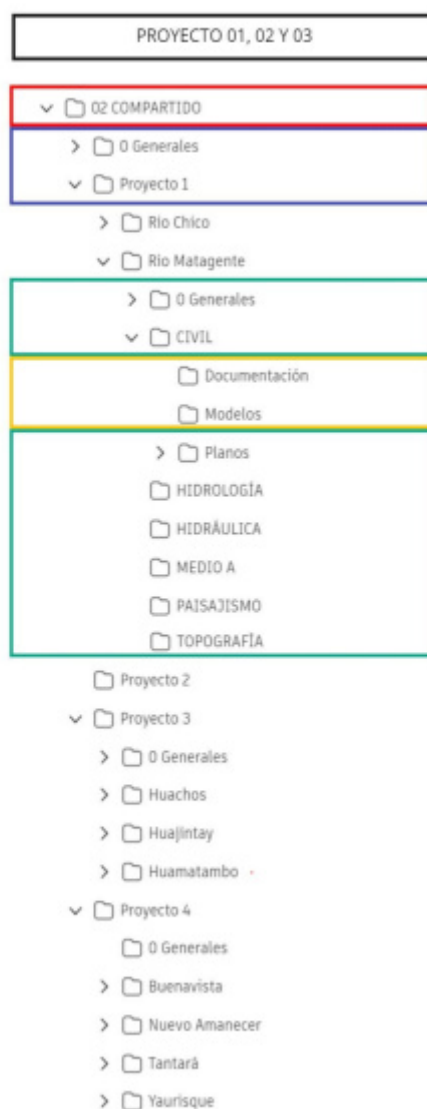
- Las carpetas de segundo nivel hacen referencia a cada uno de los 3 Subproyectos.
- Los documentos que hagan referencia a más de un proyecto se genera la carpeta 0 Generales.
- Las carpetas de tercer nivel para los proyectos 1 y 2 están asignadas a las disciplinas como BIM, Civil, Hidrología, Hidráulica.
- Para los proyectos 3 y 4 las carpetas del tercer nivel serán cada una de las quebradas (Zonas).
- Las carpetas de cuarto nivel están asignadas a los usuarios y tienen por nomenclatura el nombre de cada uno(a) seguido de la inicial de su primer Apellido donde se diferencia al responsable o líder de cada disciplina con Prefijo "0".
- En las carpetas de quinto nivel cada usuario colocara sus archivos según corresponda (Documentación, Planos o Modelos 3D).

Figura 9*Creación del entorno común de datos*

Gracias a un entorno de datos común, se logró comprender con facilidad el proyecto utilizando información que estaba en conformidad con el expediente contractual. ACC distingue estos archivos mediante la creación de un correlativo de versiones; en este, la versión menor (V1) es superada por la mayor (V2) cuando se crean archivos con revisión diferente. Los documentos que incluyen observaciones levantadas están localizados en la misma carpeta donde se encuentran los que contienen marcas de revisión (Rev1, Rev2, etc.) de preferencia estas serán ubicadas en carpetas distintas.

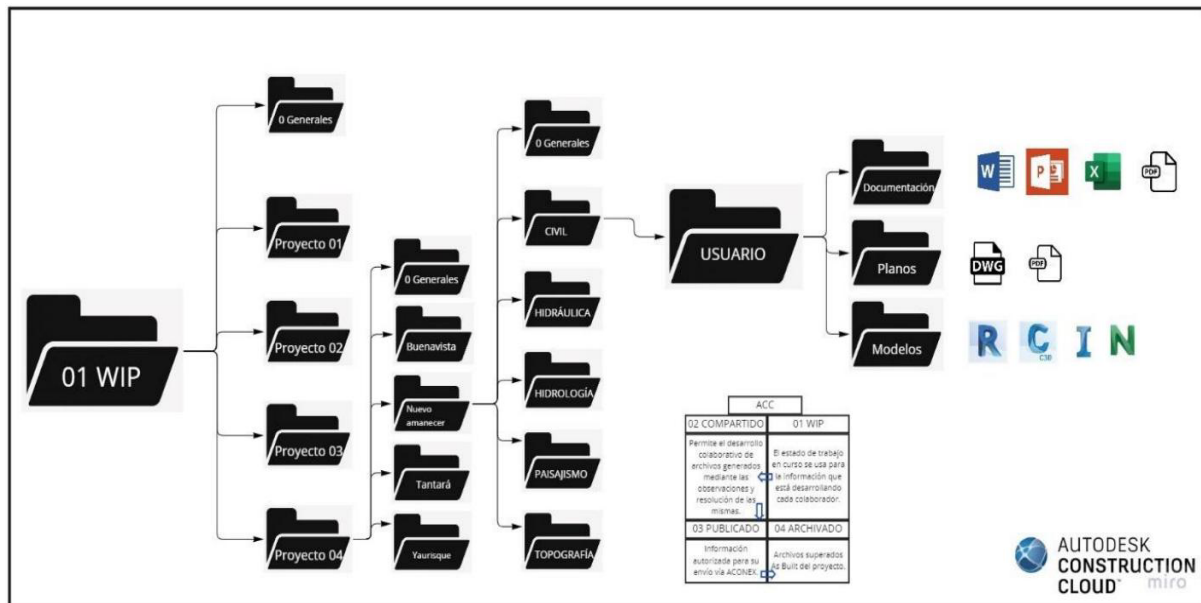
Figura 10

Archivos de levantamiento de observaciones



Nota. Programación de carpetas de documentos para el levantamiento de observaciones en obra.

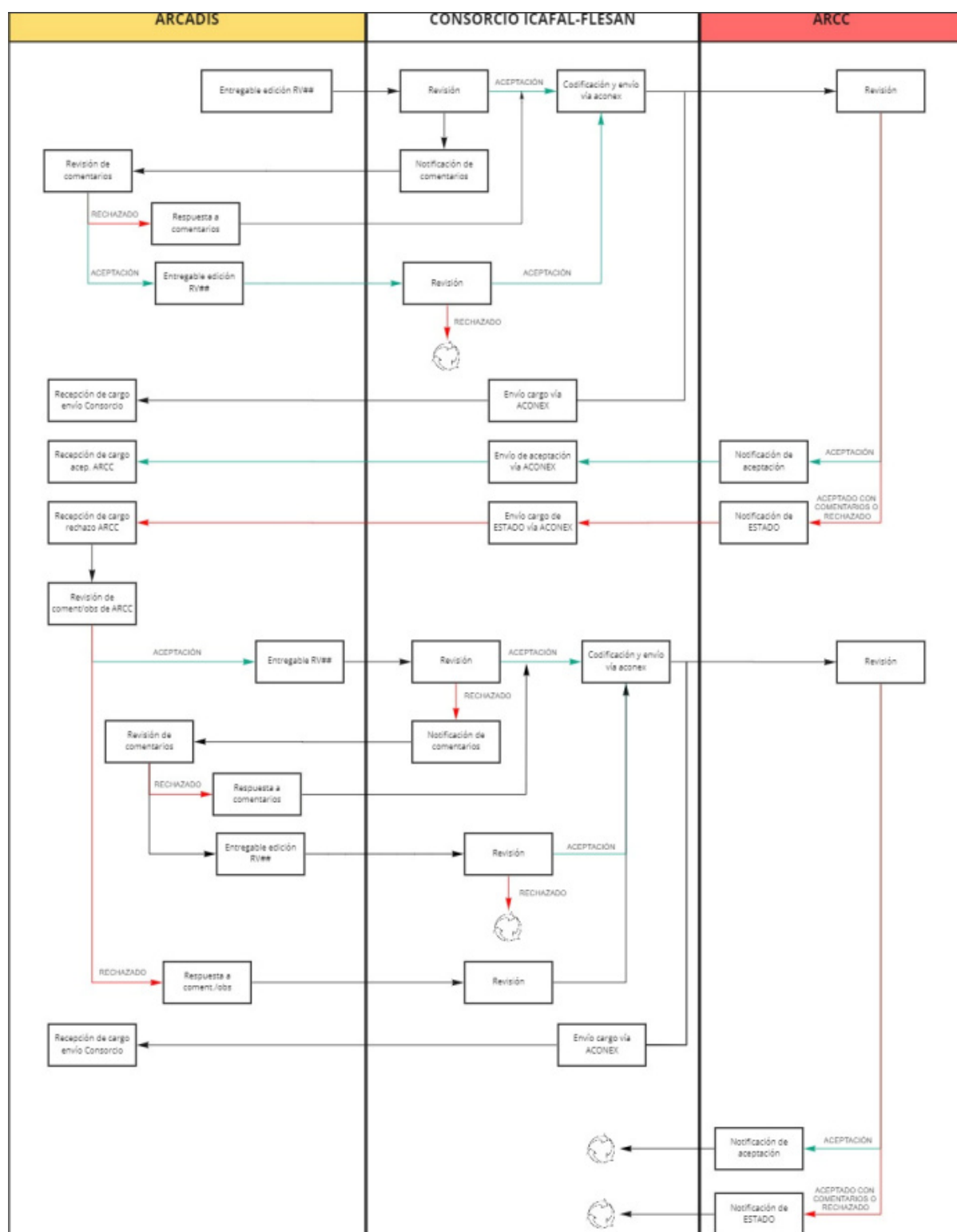
Finalmente, cumpliendo con la ISO 19650 a-2 la información se estructuró siguiendo el siguiente flujograma procedimental:

Figura 11*Estructura CDE (ACC)*

Posteriormente, se planteó el flujograma de entrega de archivos de los productos modelados. Este representa el flujo de gestión, revisión y aprobación de entregables entre las entidades participantes (ARCADIS, Consorcio y ARCC), evidenciando un proceso iterativo y coordinado. Inicialmente, el contratista elabora y envía los entregables, los cuales son revisados por las instancias correspondientes; en función de los resultados, estos pueden ser aceptados o devueltos con observaciones. En caso de rechazo, se genera una retroalimentación mediante comentarios que deben ser atendidos y subsanados antes de un nuevo envío. Todo el proceso se canaliza a través de plataformas digitales como ACONEX, lo que permite registrar el estado de cada documento (aprobado, observado o rechazado) y garantizar la trazabilidad. Este ciclo continuo de revisión, corrección y validación asegura la calidad técnica del expediente y su conformidad antes de su aprobación final.

Figura 12

Flujograma de entrega de documentos propuesto



Especificaciones del modelado

Sistema de coordenadas

El Sistema de Representación Plana para la información geográfica es el sistema de referencia de coordenadas WGS 84 y coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), estando todo el proyecto englobado en el huso 18 S, El sistema geodésico para utilizar será el Sistema Geodésico Oficial del Perú.

Unidades

Los modelos, independientemente del software en el que se desarrollen, deberán emplear unidades y dimensiones consistentes a lo largo del proyecto. Se define como estándar de uso el Sistema Métrico Decimal. Especialmente se evitará cambiar entre unidades del sistema métrico y sistema imperial. En aquellos casos que sea necesario representar información en unidades diferentes, se deberá realizar mediante la creación de cotas y etiquetas especiales, para evitar la modificación de la configuración general del proyecto. Previamente a vincular ficheros, se ha comprobar que tengas las unidades adecuadas para permitir su correcta inserción.

Tabla 8

Unidades en los modelos

Unidad	Formato	Redondeo
Longitud	1234,57 m	2 decimales
Área	1234,57m ²	2 decimales
Volumen	1234,57 m ³	2 decimales
Ángulo	12,35°	2 decimales
Pendiente	12,35%	2 decimales
Densidad	1234,57 kg/m ³	2 decimales

Especificaciones para modelado REVIT

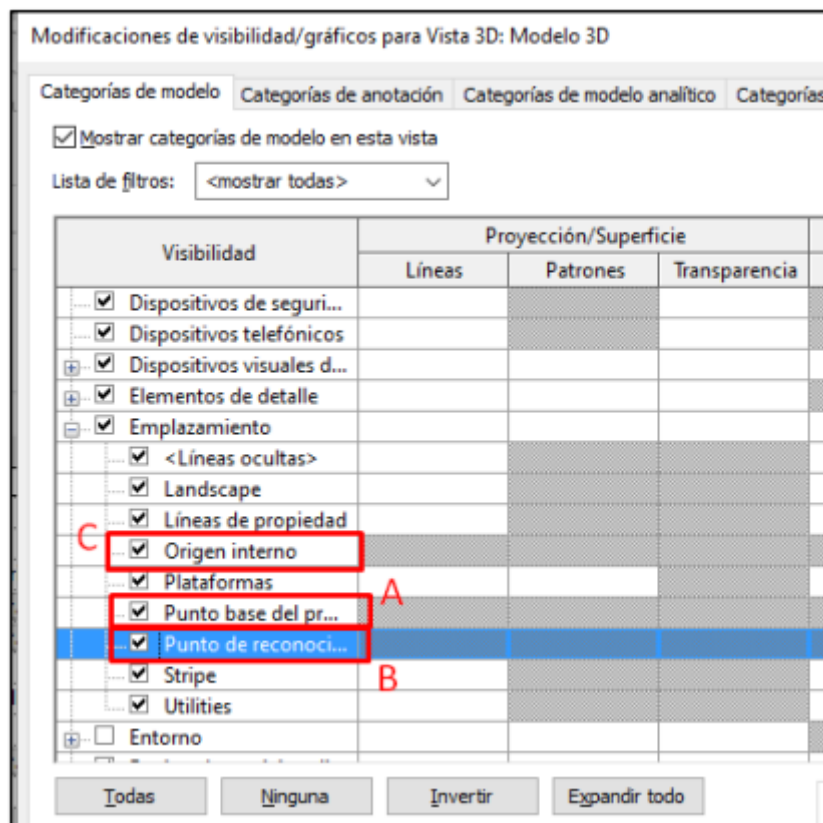
Punto base del proyecto: Se presenta con una circunferencia azul, posibilita el establecimiento de una referencia para medir distancias y ubicar objetos en relación al modelo. En primer lugar, ubica el origen (0,0,0) del sistema de coordenadas del proyecto en las plantillas que se proporcionan.

Punto de reconocimiento: Se representa con un triángulo azul es nuestro (0,0,0) en cuanto a la superficie de la tierra. Es como tener una ubicación del mundo real próxima a nuestro modelo.

Origen interno: El origen interno es el punto de partida para el sistema de coordenadas interno, que proporciona la base para la colocación de todos los elementos en el modelo. Este no se desplaza. Los 3 elementos se pudieron visualizar en la siguiente ruta:

Figura 13

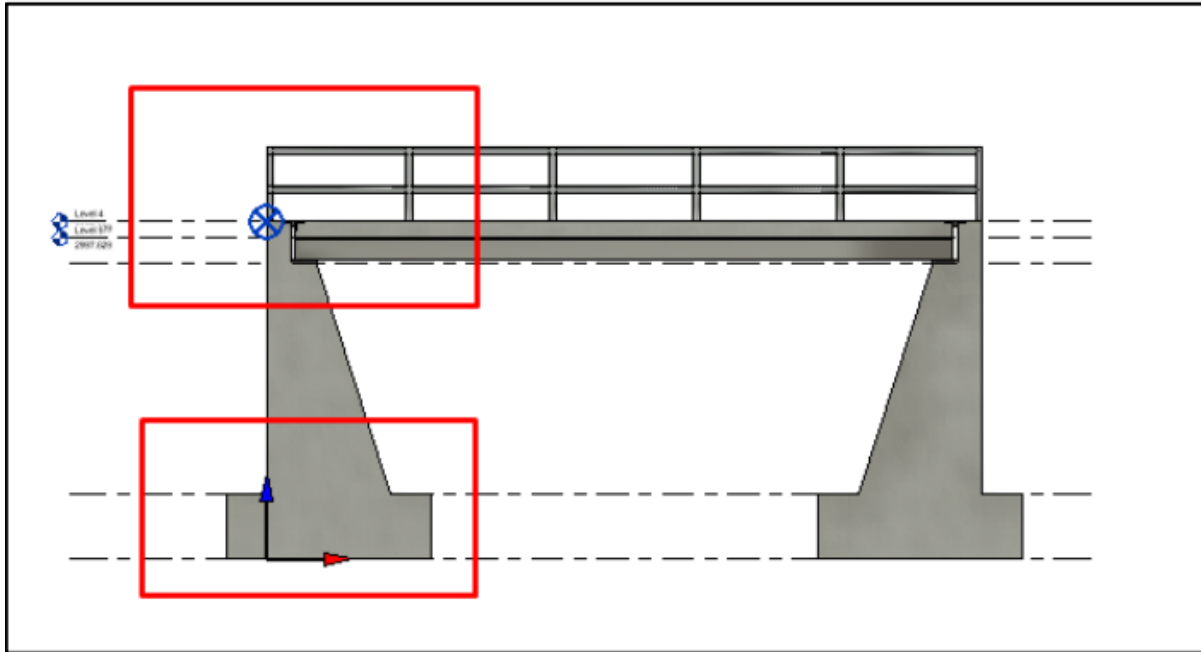
Ruta de seguimiento de modificaciones de visibilidad en modelo 3D



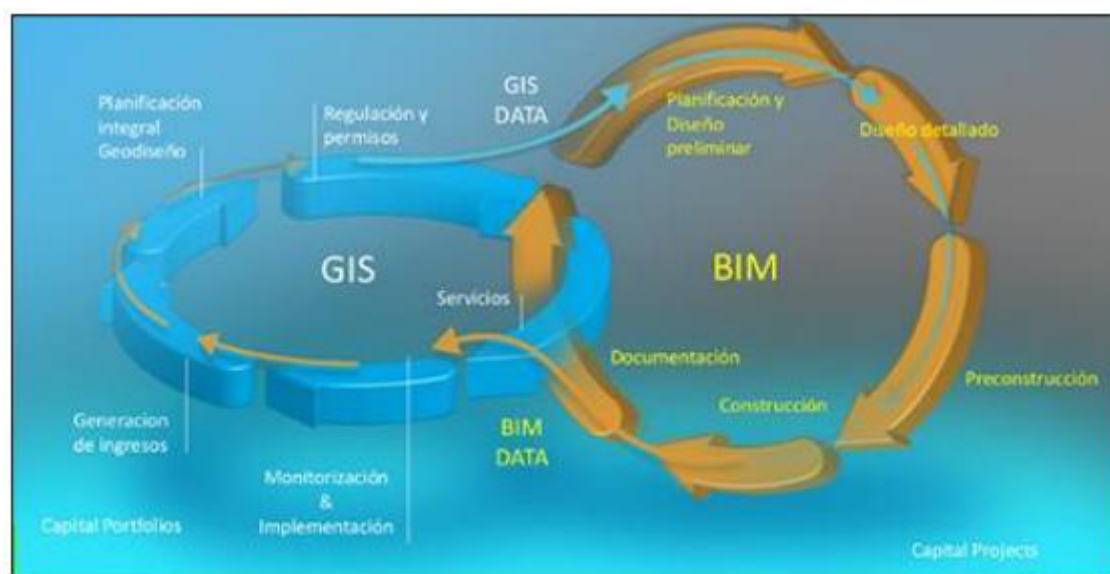
En la siguiente imagen se aprecia el punto base del proyecto y el origen interno como modelo de seguimiento visual para la ruta de análisis.

Figura 14

Punto base del proyecto y origen interno



Finalmente, El modelo empleó la integración de uno y otro en un sistema integral de gestión de información, lo cual implica promover el intercambio de información entre ambos y tener la capacidad de pasar de una escala local (gestión BIM de un proyecto o obra) a una más amplia (gestión espacial en SIG). Por esta razón, se han examinado los protocolos internos de gestión e intercambio de información entre disciplinas con el objetivo de crear flujos informativos que posibiliten la coordinación ideal de modelos BIM-SIG. Estos flujos de información pueden consultarse en el flujograma incluido en el apartado 4.8.2 Flujos de información.

Figura 15*Gestión GIS-BIM*

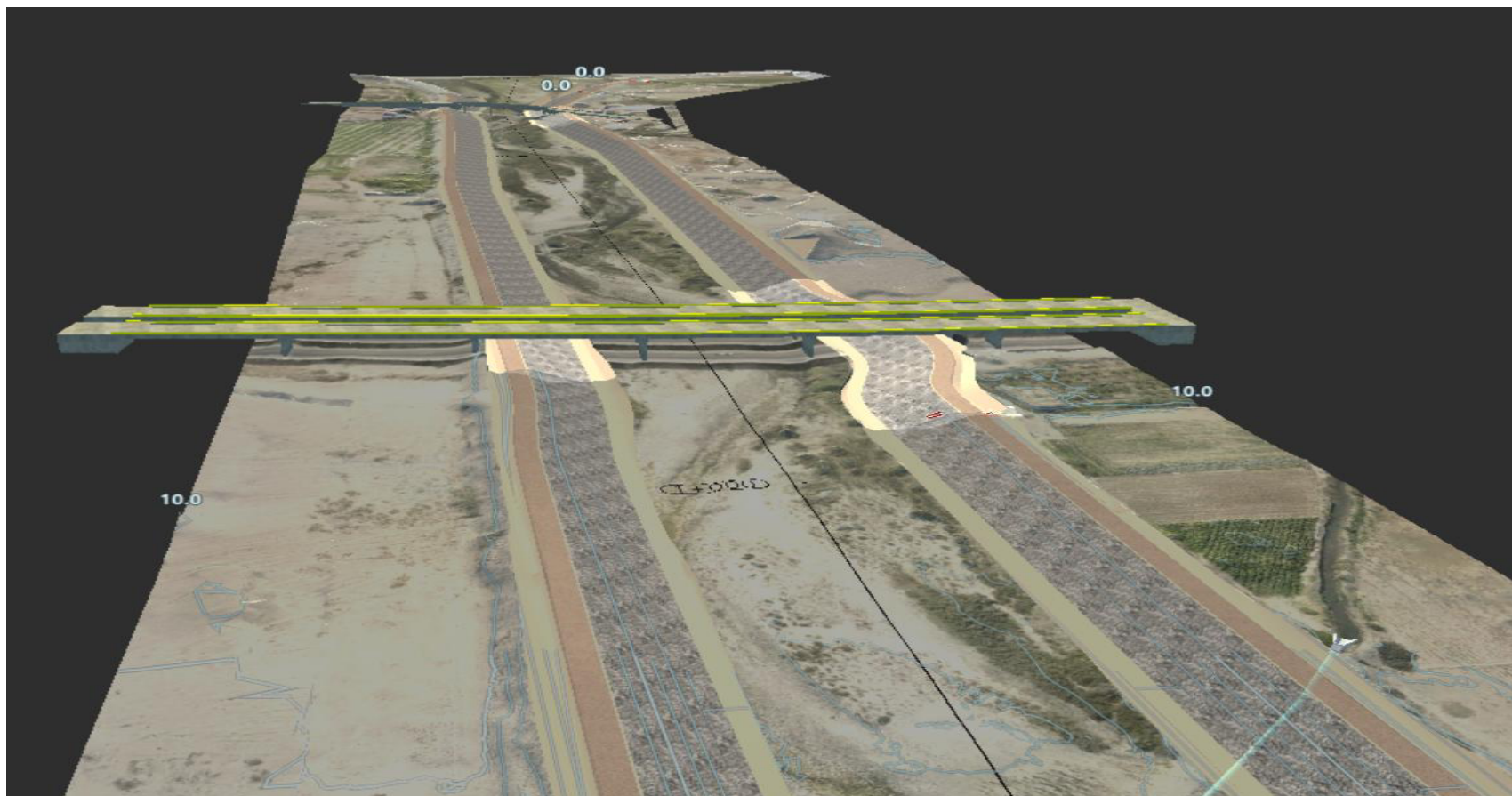
Como resultado del enfoque VDC, se desarrolló un modelo digital tridimensional integrado con información técnica, económica y operativa del proyecto, el cual permitió una gestión coordinada a lo largo de las etapas de planificación y ejecución del movimiento de tierras en las defensas ribereñas del río Chico–Matagente. Este entorno digital facilitó la evaluación anticipada de posibles interferencias, la programación de actividades, el cálculo preciso de metrados y el seguimiento del desempeño presupuestal en obra. La disponibilidad de un modelo informativo contribuyó a identificar desviaciones y riesgos antes de la ejecución física, generando optimización de recursos y reducción de sobrecostos. El análisis fue validado mediante la participación de un equipo multidisciplinario, lo que permitió consensuar criterios técnicos y económicos orientados a mejorar la eficiencia presupuestal del proyecto. Continuamente, dentro de los componentes generales empleados dentro del diseño de disciplina se utilizó las siguientes plataformas de la tabla 8.

Tabla 9*Porcentaje del modelado de la disciplina de estructuras*

Disciplinas	Porcentaje	Observación
Estructuras	90%	Se realizaron planos 2D y 3D general de la defensa
Seguridad	100%	

Figura 16

Modelamiento 3D general de la defensa ribereña (geometría general del modelo)



Nota. Se aprecia la geometría general de la defensa ribereña en río chico-Matagente.

Tabla 10*Diseño de disciplinas*

Componente	Software	Ingeniería	Control de proyectos	Construcción	Control documentario	Total	Meta	%
BIM	Navisworks	2	1	1	0	4	4	100%
	Revit	1	2	1	1	5	5	100%
	AutoCAD 2D	1	0	0	1	2	2	100%
ICE	Navisworks	1	0	1	0	2	2	100%
	ACC	2	2	2	2	8	8	100%
	Office 365	1	1	1	0	3	3	100%
PPM	Ms Project	1	1	1	0	3	3	100%

Modelado 3D

Como resultado, se desarrolló un modelo tridimensional que incorporó información específica de la partida de movimiento de tierras, permitiendo su gestión en las distintas fases del proyecto. Este modelo facilitó la simulación de volúmenes de corte y relleno, la planificación de actividades, el control de avances y la optimización del uso de maquinaria. Asimismo, permitió identificar posibles interferencias topográficas y restricciones operativas antes de la ejecución, contribuyendo a reducir errores en campo y optimizar los recursos disponibles. El análisis se llevó a cabo mediante un enfoque multidisciplinario, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 11

Modelado aplicado a la partida de movimiento de tierras

Actividades	Porcentaje	Observación
Modelado de superficie topográfica	100%	-
Simulación de volúmenes de corte y relleno	100%	-
Identificación de restricciones del terreno	90%	-
Modelado de accesos y rutas de acarreo	85%	Información parcial
Modelado de drenajes y defensas	80%	No completamente desarrollado
Integración con planificación de obra	95%	-

Continuamente, se evidenció que la aplicación del modelo 3D en la partida de movimiento de tierras permitió alcanzar una cobertura total en componentes clave como la definición de la superficie topográfica, el cálculo de volúmenes de corte y relleno, así como la planificación de accesos y control de niveles, todos con un avance del 100%. Esto refleja una adecuada implementación del modelado en las actividades críticas para la ejecución de la obra.

No obstante, no se desarrollaron componentes relacionados con drenaje superficial ni obras complementarias de protección, manteniéndose en 0%, lo que evidencia una limitación en el alcance del modelado en estos aspectos. En conjunto, los resultados demuestran que el uso del modelo 3D contribuyó significativamente a mejorar la planificación, precisión y control en la ejecución del movimiento de tierras, aunque se requiere ampliar su aplicación para lograr una gestión integral del proyecto.

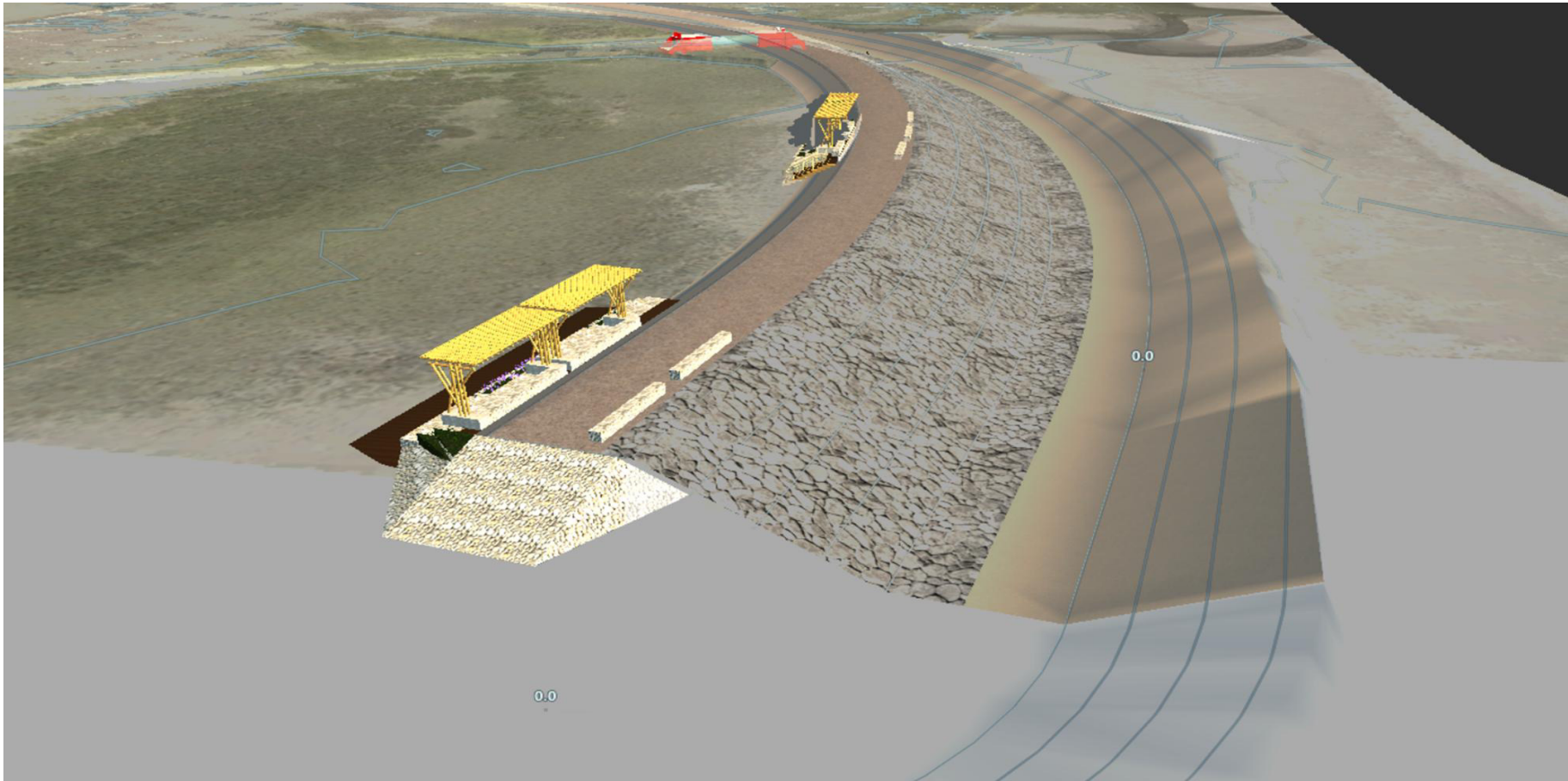
Tabla 12

Planos generados con base en el modelo tridimensional

Componentes	Actividades	Porcentaje
Superficie topográfica	5	100%
Volúmenes de corte y relleno	4	100%
Accesos y rutas de acarreo	3	100%
Control de niveles y pendientes	3	100%
Drenaje superficial	0	0%
Obras complementarias de protección	0	0%

Figura 17

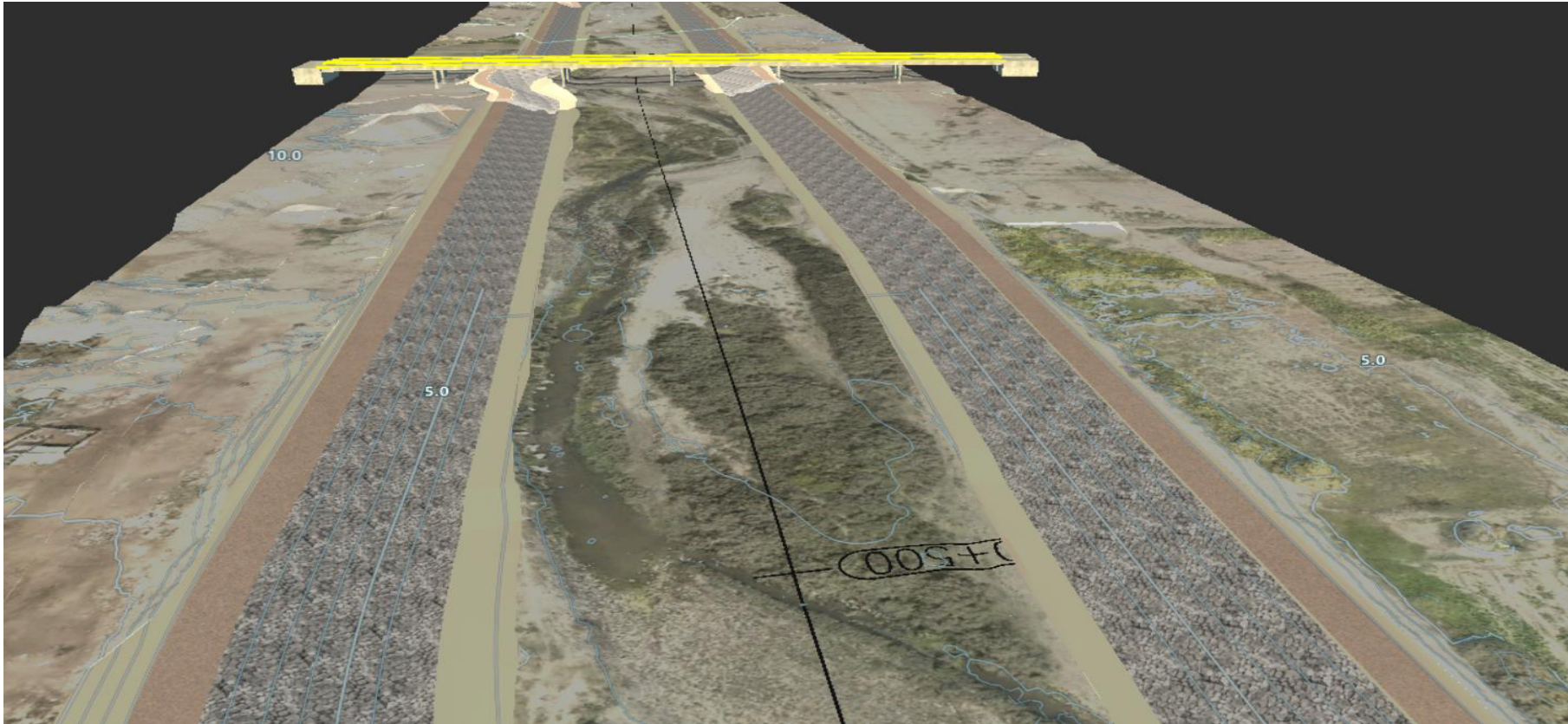
Modelo 3D general de la partida de movimiento de tierra de defensa ribereña río Chico-Matagente



Nota. Se visualiza la conformación de taludes, enrocado de protección, plataforma superior y la integración con la topografía existente, permitiendo la planificación y optimización de la ejecución del proyecto.

Figura 18

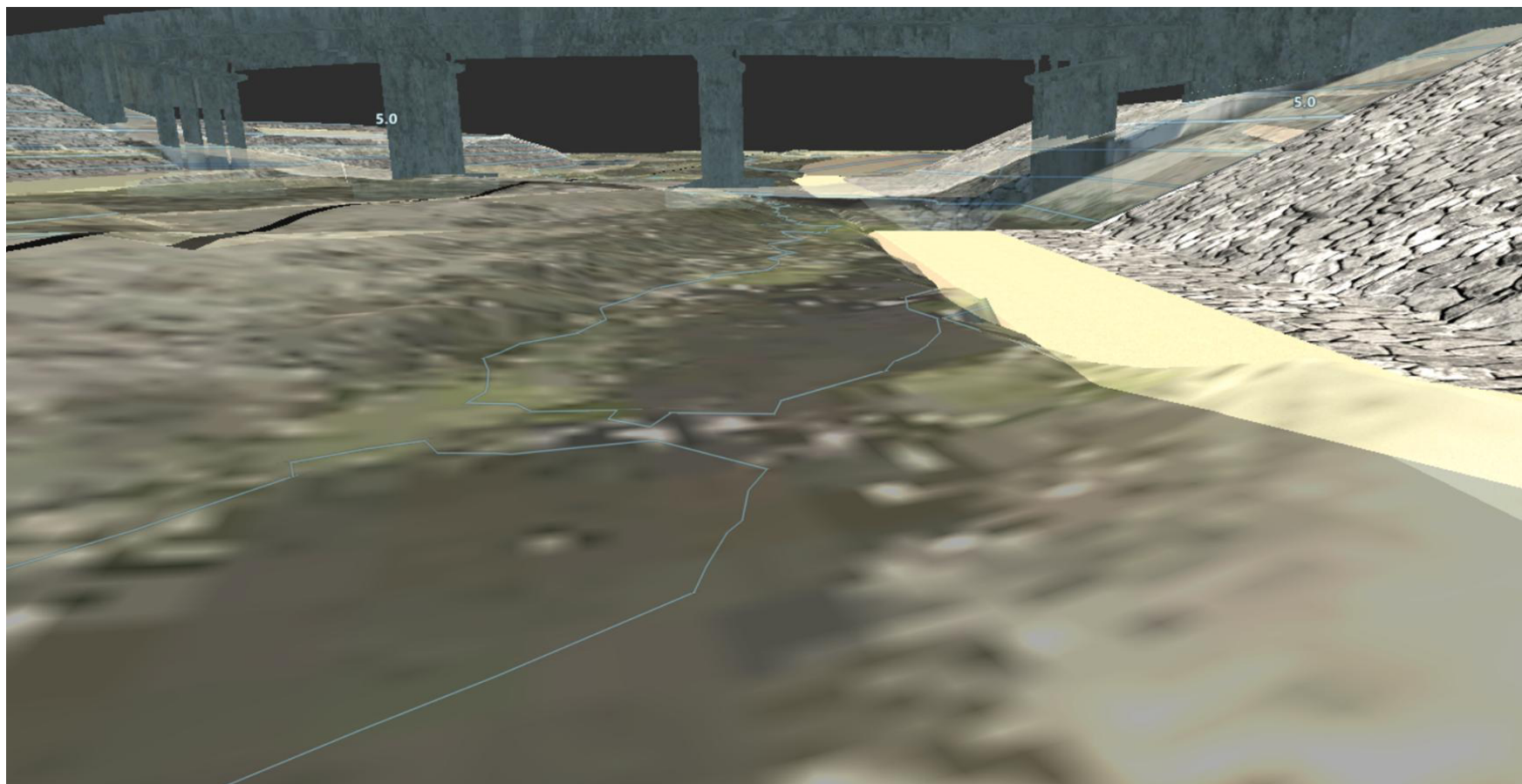
Integración topográfica existente



Nota. Se aprecia la integración de la topografía existente con el diseño de taludes protegidos, plataformas de coronación y eje del proyecto. Este modelo permitió analizar la geometría del diseño, optimizar la planificación constructiva y mejorar la toma de decisiones, contribuyendo a la eficiencia presupuestal del proyecto.

Figura 19

Proximidad a estructura puente



Nota. El modelo permitió validar la geometría del diseño, identificar restricciones físicas y optimizar la ejecución en zonas críticas del proyecto.

Detección de interferencias

La detección de interferencias, conocida como Clash Detection, se constituyó como una etapa clave dentro de la metodología VDC, orientada a reconocer y corregir incompatibilidades entre las diferentes especialidades, así como a identificar posibilidades de mejora en el diseño. Este procedimiento implicó la integración y coordinación de los modelos tridimensionales. Gracias a la identificación temprana de conflictos y superposiciones en el entorno digital, fue posible analizar y resolver dichas inconsistencias durante la fase de diseño. De esta manera, se evitaron sobrecostos y retrasos que hubieran surgido al corregir estos problemas directamente en la etapa de ejecución de la obra.

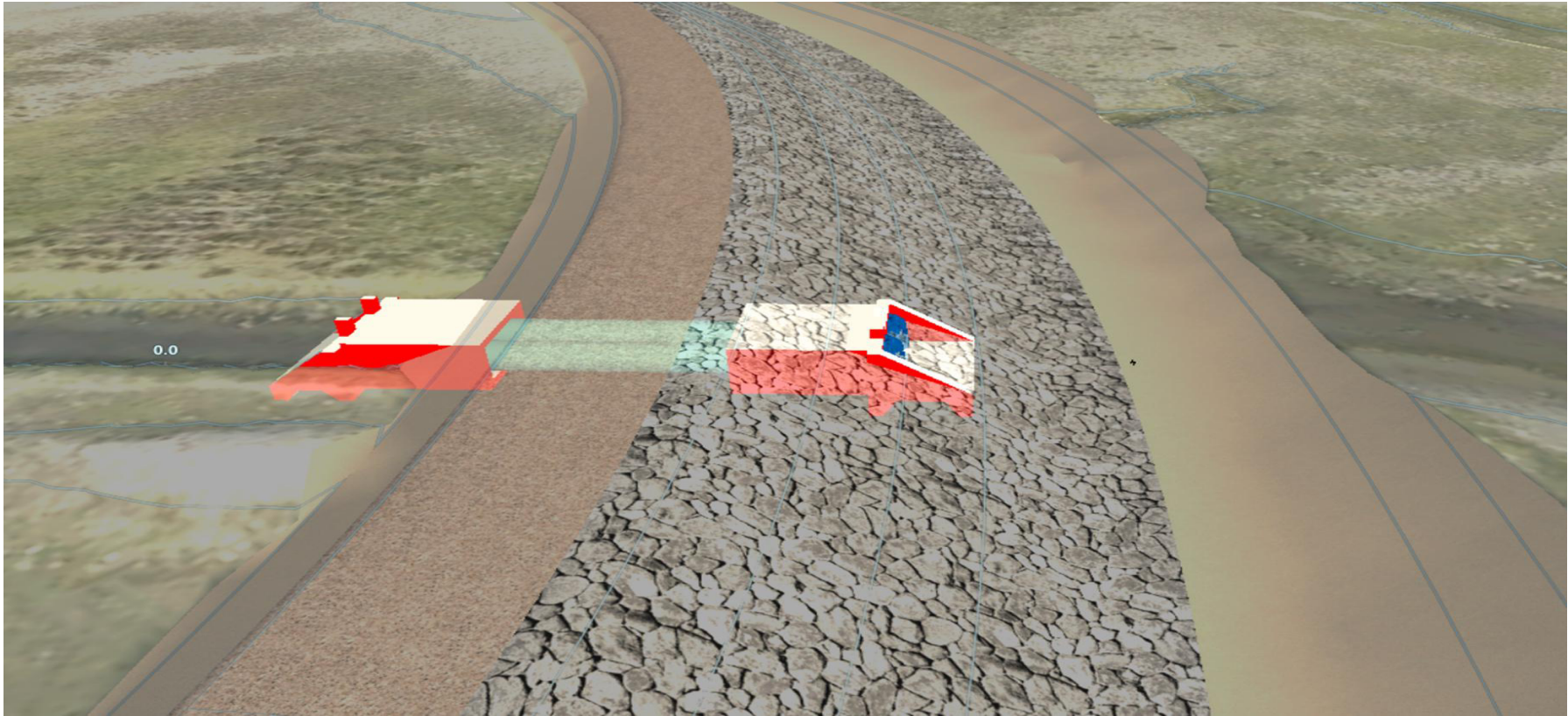
Tabla 13*Organización de alertas o interferencias tempranas*

N° RFI	Interferencia detectada	Descripción técnica	Causa probable	Impacto en el proyecto	Área responsable	Solicitud (RFI)	Prioridad
RFI-01	Deformación del cauce del río	Posible alteración geomorfológica del cauce debido a la insuficiencia de material de relleno	Falta de material granular disponible	Modificación de diseño, incremento de metrados y costos	Ingeniería / Topografía	Confirmar volumen real de material requerido y validar rediseño del cauce	Alta
RFI-02	Incremento de cuadrillas topográficas	Necesidad de mayor personal topográfico no considerado en expediente técnico	Subestimación de recursos en etapa de planificación	Aumento de costos operativos y retrasos en levantamientos	Oficina técnica / Planeamiento	Validar requerimiento adicional de cuadrillas y su impacto en presupuesto	Alta
RFI-03	Retrabajos en accesos	Reejecución de accesos construidos debido a cambios en condiciones del terreno	Intervenciones externas (GORE) y falta de coordinación	Incremento de metrados, sobrecostos y ampliación de plazo	Producción / Supervisión	Definir alcance de retrabajos y aprobar metrados adicionales	Alta
RFI-04	Afectación del presupuesto	Incremento de costos por retrabajos en actividades topográficas	Cambios en condiciones iniciales del proyecto	Sobrecostos directos en el presupuesto base	Administración / Costos	Evaluar reconocimiento económico por trabajos adicionales	Media
RFI-05	Reprogramación de replanteos topográficos	Necesidad de ajustar cronograma de replanteos para aprobación del CIF	Cambios en secuencia constructiva	Retrasos en ejecución y posible impacto en plazo contractual	Planeamiento / Control de obra	Aprobar nuevo cronograma de replanteo topográfico	Media

Nota. Organización de los RFI y alertas tempranas.

Figura 20

Detección de interferencias



Nota. Identificación de interferencias en el modelo tridimensional de la defensa ribereña, donde se evidencian conflictos geométricos entre elementos del proyecto. Este análisis permitió detectar incompatibilidades de manera anticipada, facilitando su corrección en fase de diseño y contribuyendo a la reducción de reprocesos y optimización de costos en la ejecución del movimiento de tierras.

Posteriormente, se realizó la compatibilización del modelo por lo cual se obtuvo:

Tabla 14

Compatibilización del modelo

Componentes	% libre de interferencias
Superficie topográfica	100%
Movimiento de tierras (corte y relleno)	95%
Interacción con estructuras existentes	85%

Se evidenció que la aplicación de la metodología VDC en el proyecto de defensas ribereñas del río Chico–Matagente permitió alcanzar altos niveles de compatibilización del modelo durante la fase de diseño. En este sentido, la superficie topográfica presentó un 100% de compatibilidad, mientras que las actividades de movimiento de tierras (corte y relleno) alcanzaron un 95%, lo que demuestra un adecuado nivel de integración geométrica. Por su parte, la interacción con estructuras existentes, como puentes y accesos, registró un 85%, evidenciando la presencia de algunas interferencias que fueron identificadas y gestionadas oportunamente en el entorno digital.

Este nivel de integración permitió anticipar conflictos constructivos, reducir reprocesos y minimizar posibles sobrecostos durante la ejecución de la obra. Asimismo, contribuyó a mejorar la planificación de actividades y el uso eficiente de recursos, alineándose con el objetivo de optimizar la eficiencia presupuestal del proyecto.

Por otro lado, el uso del modelo 3D durante las sesiones ICE resultó fundamental, ya que facilitó la visualización integral del proyecto y permitió a los especialistas identificar restricciones, validar soluciones y proponer mejoras en tiempo real. Para evaluar el grado de implementación del modelo en estas sesiones, se emplearon indicadores de seguimiento

vinculados al cumplimiento de uso del modelo 3D, lo que permitió fortalecer la toma de decisiones colaborativas y mejorar el desempeño del equipo técnico.

Tabla 15

BIM - Métrica de producción N°01: % de sesiones ICE usando el modelo 3D

ICE	¿Se usó el modelo 3D?	Meta
sesión ICE 01	Si	100%
sesión ICE 02	Si	100%
sesión ICE 03	Si	100%
sesión ICE 04	Si	100%
sesión ICE 05	Si	100%
sesión ICE 06	Si	100%
sesión ICE 07	Si	100%
sesión ICE 08	Si	100%
sesión ICE 09	Si	100%
sesión ICE 10	Si	100%
sesión ICE 11	Si	100%
sesión ICE 12	Si	100%
sesión ICE 13	Si	100%
sesión ICE 14	Si	100%
sesión ICE 15	Si	100%

Extracción de metrados del modelo 3D

Consecutivamente, de acuerdo con el modelo funcional se optó por la optimización de los metrados, permitiendo a su vez la reducción del presupuesto con la obtención de cantidades exactas y debidamente justificadas. Esto se logró por medio de la relación de las partidas del

presupuesto primigenio y el modelo BIM. Con el fin de integrar el modelo 3D con el presupuesto del proyecto, se empleó un sistema de codificación por ensamblajes, mediante el cual cada partida presupuestal se asoció directamente a los elementos del modelo tridimensional. Esta vinculación permitió la obtención automática y coherente de los metrados, alineados con la estructura presupuestal, optimizando la precisión del control de costos y la gestión del movimiento de tierras.

Tabla 16

Metrados

PROGRESI VAS	DIS T.	REPLANTEO		EJECUTADO ACUMULADO ACTUAL					
		EXCAVACIO N TOTAL		EXCAVACIO N TOTAL		EXCAVACIÓ N DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]		EXCAVACION P/CONFORM. DE UÑA ANTISOCAVA NTE	
		ÁRE A	VOLUM EN	ÁRE A	VOLUM EN	ÁRE A	VOLUM EN	ÁRE A	VOLUM EN
KM	M	M2	M3	M2	M3	M2	M3	M2	M3
0+000		17.38	0.00	17.38		7.33		10.05	
0+020	20.0 0	18.35	357.29	18.35	357.29	7.13	144.61	11.22	212.68
0+040	20.0 0	18.73	370.85	18.73	370.85	7.60	147.34	11.13	223.51
0+060	20.0 0	18.97	377.05	18.97	377.05	7.82	154.25	11.15	222.80
0+080	20.0 0	18.68	376.51	18.67	376.51	7.37	151.98	11.30	224.53
0+100	20.0 0	17.79	364.71	17.80	364.72	8.40	157.72	9.40	207.00
0+120	20.0 0	19.65	374.39	19.65	374.39	8.15	165.43	11.50	208.96
0+140	20.0 0	19.79	400.06	19.79	400.06	8.40	167.74	11.39	232.32
0+160	20.0 0	14.10	343.96	14.10	343.97	5.44	140.47	8.66	203.50
0+180	20.0 0	17.56	321.37	17.56	321.37	7.02	126.49	10.54	194.88
0+200	20.0 0	23.37	414.76	23.37	414.76	12.30	195.42	11.07	219.34
0+220	20.0 0	39.32	633.94	39.32	633.94	23.41	360.20	15.91	273.74

0+240	20.0 0	48.46	887.83	48.45	887.83	23.15	469.96	25.30	417.87
0+260	20.0 0	41.80	914.20	41.80	914.20	16.41	399.91	25.39	514.29
0+280	20.0 0	36.35	791.87	36.36	791.87	15.62	323.76	20.74	468.11
0+300	20.0 0	37.98	752.36	37.98	752.35	23.72	397.28	14.26	355.07
0+320	20.0 0	24.48	632.50	24.48	632.49	11.25	353.47	13.23	279.02
0+340	20.0 0	22.52	476.81	22.53	476.81	10.13	216.69	12.40	260.12
0+360	20.0 0	22.78	459.83	22.78	459.83	9.87	202.91	12.91	256.92
0+380	20.0 0	22.10	455.64	22.10	455.63	9.41	195.77	12.69	259.86
0+400	20.0 0	23.71	464.96	23.70	464.96	10.64	203.55	13.06	261.41
0+420	20.0 0	30.29	547.89	30.28	547.89	14.50	255.05	15.78	292.84
0+440	20.0 0	34.66	649.51	34.67	649.51	16.87	313.73	17.80	335.78
0+460	20.0 0	26.58	612.47	26.58	612.48	12.21	290.79	14.37	321.69
0+480	20.0 0	32.90	594.83	32.90	594.84	14.53	267.41	18.37	327.43
0+500	20.0 0	20.70	536.00	20.70	536.00	10.35	248.79	10.35	287.21
0+520	20.0 0	21.77	424.70	21.77	424.70	9.55	199.00	12.22	225.70
0+540	20.0 0	21.08	428.46	21.07	428.46	9.28	188.35	11.79	240.11
0+560	20.0 0	20.88	419.58	20.88	419.58	9.98	192.66	10.90	226.92
0+580	20.0 0	22.52	433.99	22.52	433.99	9.55	195.32	12.97	238.67
0+600	20.0 0	20.98	434.94	20.98	434.94	9.08	186.25	11.90	248.69
0+620	20.0 0	25.72	466.93	19.01	399.93	11.69	207.69	7.32	192.24
0+640	20.0 0	27.45	531.67	21.06	400.71	12.75	244.41	8.31	156.30
0+660	20.0 0	19.99	474.36	14.09	351.48	7.95	207.02	6.14	144.46
0+680	20.0 0	12.96	329.49	8.33	224.28	4.57	125.30	3.76	98.98
0+700	20.0 0	14.69	276.53	9.64	179.78	5.92	104.96	3.72	74.82

0+720	20.0 0	16.24	309.32	11.21	208.57	6.27	121.95	4.94	86.62
0+740	20.0 0	16.27	325.16	10.71	219.18	6.38	126.52	4.33	92.66
0+760	20.0 0	15.03	313.06	9.62	203.31	5.72	121.03	3.90	82.28
0+780	20.0 0	16.69	317.25	10.80	204.25	7.39	131.19	3.41	73.06
0+800	20.0 0	16.49	331.80	10.95	217.49	7.12	145.10	3.83	72.39
0+820	20.0 0	11.73	282.14	5.82	167.73	3.94	110.57	1.88	57.16
0+840	20.0 0	10.46	221.89	3.71	95.30	3.19	71.31	0.52	23.99
0+860	20.0 0	9.97	204.36	3.49	71.98	2.75	59.39	0.74	12.59
0+880	20.0 0	6.72	166.88	1.21	47.03	1.06	38.09	0.15	8.94
0+900	20.0 0	6.63	133.49	0.90	21.12	0.89	19.52	0.01	1.60
0+920	20.0 0	6.50	131.31	0.83	17.35	0.82	17.14	0.01	0.21
0+940	20.0 0	4.64	111.33	0.28	11.14	0.09	9.10	0.19	2.04
0+960	20.0 0	4.48	91.17	0.00	2.79	0.00	0.87	0.00	1.92
0+980	20.0 0	3.58	80.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+000	20.0 0	2.58	61.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+020	20.0 0	2.38	49.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+040	20.0 0	4.36	67.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+060	20.0 0	5.83	101.92	0.84	8.45	0.43	4.34	0.41	4.11
1+080	20.0 0	6.02	118.45	0.74	15.86	0.43	8.60	0.31	7.26
1+100	20.0 0	4.99	110.06	0.00	7.41	0.00	4.26	0.00	3.15
1+120	20.0 0	5.20	101.85	0.21	2.13	0.21	2.13	0.00	0.00
1+140	20.0 0	3.56	87.57	0.00	2.13	0.00	2.13	0.00	0.00
1+160	20.0 0	6.54	101.07	1.28	12.76	1.28	12.76	0.00	0.00
1+180	20.0 0	6.78	133.29	0.97	22.54	0.84	21.21	0.13	1.33

1+200	20.0 0	2.76	95.44	0.00	9.78	0.00	8.45	0.00	1.33
1+220	20.0 0	6.28	90.43	1.47	14.75	1.47	14.75	0.00	0.00
1+240	20.0 0	9.91	161.96	3.05	45.20	2.99	44.64	0.06	0.56
1+260	20.0 0	9.94	198.48	3.71	67.64	2.64	56.34	1.07	11.30
1+280	20.0 0	9.34	192.75	3.40	71.20	2.35	49.91	1.05	21.29
1+300	20.0 0	14.48	238.21	7.86	112.57	5.86	82.02	2.00	30.55
1+320	20.0 0	16.76	312.37	10.16	180.08	7.22	130.72	2.94	49.36
1+340	20.0 0	19.57	363.20	13.02	231.70	8.44	156.55	4.58	75.15
1+360	20.0 0	21.38	409.43	13.95	269.69	8.96	173.98	4.99	95.71
1+380	20.0 0	23.46	448.41	15.52	294.67	10.22	191.75	5.30	102.92
1+400	20.0 0	17.51	409.77	9.38	248.93	7.80	180.15	1.58	68.78
1+420	20.0 0	9.81	273.22	2.79	121.70	2.79	105.92	0.00	15.78
1+440	20.0 0	5.69	154.99	0.56	33.48	0.56	33.48	0.00	0.00
1+460	20.0 0	6.30	119.92	1.18	17.36	1.18	17.36	0.00	0.00
1+480	20.0 0	5.46	117.61	0.61	17.90	0.61	17.90	0.00	0.00
1+500	20.0 0	6.06	115.16	0.02	6.35	0.02	6.35	0.00	0.00
1+520	20.0 0	14.73	207.81	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00
1+540	20.0 0	16.58	313.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+560	20.0 0	12.36	289.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+580	20.0 0	8.65	210.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+600	20.0 0	14.87	235.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+620	20.0 0	24.66	395.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+640	20.0 0	24.65	493.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+660	20.0 0	26.48	511.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

1+680	20.0 0	26.76	532.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+700	20.0 0	32.88	596.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+720	20.0 0	32.59	654.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+740	20.0 0	17.23	498.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+760	20.0 0	26.37	435.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+780	20.0 0	18.07	444.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+800	20.0 0	13.47	315.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+820	20.0 0	5.96	194.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+840	20.0 0	9.86	158.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+860	20.0 0	10.92	207.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+880	20.0 0	13.99	249.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+900	20.0 0	14.97	283.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+920	20.0 0	20.05	341.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+940	20.0 0	22.05	412.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+960	20.0 0	18.30	403.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+980	20.0 0	23.67	419.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+000	20.0 0	21.54	452.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+020	20.0 0	20.63	421.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+040	20.0 0	20.53	411.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+060	20.0 0	21.49	420.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+080	20.0 0	20.36	423.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+100	20.0 0	17.48	390.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+120	20.0 0	19.10	377.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+140	20.0 0	20.83	412.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2+160	20.0 0	21.82	440.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+180	20.0 0	25.86	482.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+200	20.0 0	34.43	602.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+220	20.0 0	43.46	778.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+240	20.0 0	45.87	893.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+260	20.0 0	41.93	877.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+280	20.0 0	44.07	859.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+300	20.0 0	11.12	551.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+320	20.0 0	13.64	247.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+340	20.0 0	18.49	321.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+360	20.0 0	11.79	302.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+380	20.0 0	12.14	239.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+400	20.0 0	15.51	276.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+420	20.0 0	13.89	293.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+440	20.0 0	12.46	263.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+460	20.0 0	11.55	240.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+480	20.0 0	14.42	259.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+500	20.0 0	12.80	272.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+520	20.0 0	8.23	210.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+540	20.0 0	7.23	154.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+560	20.0 0	11.27	184.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+580	20.0 0	14.32	255.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+600	20.0 0	14.19	285.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+620	20.0 0	21.50	356.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2+640	20.0 0	24.11	456.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+660	20.0 0	33.36	574.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+680	20.0 0	38.28	740.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+700	20.0 0	40.54	821.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+720	20.0 0	40.96	846.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+740	20.0 0	45.66	898.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+760	20.0 0	55.99	1052.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+763	3.22	52.80	175.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL METRADO			52,315.31				10,199.41		9,911.81

Según la métrica de producción orientada a medir la optimización del presupuesto a través de la optimización de los metrados, la cual mide el número de partidas vinculadas entre el modelo 3D y presupuesto.

Tabla 17

BIM - Métrica de producción N°02, número de partidas vinculadas al modelo 3D

Componentes del relleno	Metrado presupuesto (m³)	Metrado vinculado al modelo 3D (m³)	%
Relleno con material propio	75,494.23	72,517.70	96.06%
Relleno compactado con material prestado	20,287.00	19,851.22	97.85%
Relleno con material de cauce	53,228.75	52,026.55	97.74%

Se evidenció que el nivel de vinculación entre el presupuesto de la partida de relleno y el modelo 3D alcanzó valores superiores al 95% en todos los componentes evaluados,

superando ampliamente la meta mínima establecida del 80%. En particular, el relleno con material prestado presentó el mayor nivel de integración (97.85%), seguido del relleno con material de cauce (97.74%) y el relleno con material propio (96.06%).

Estos resultados demuestran que el uso del modelo 3D permitió una adecuada representación y control de los volúmenes de relleno, facilitando la validación de metrados y reduciendo las discrepancias entre lo proyectado y lo ejecutado. Asimismo, esta alta correspondencia entre el presupuesto y el modelo digital contribuyó a mejorar la precisión en la estimación de cantidades, optimizar el uso de recursos y fortalecer la eficiencia presupuestal del proyecto.

En este contexto, la integración del modelo BIM en la partida de movimiento de tierras permitió no solo un mejor control técnico, sino también una reducción de incertidumbre en la toma de decisiones, consolidándose como una herramienta clave dentro del enfoque VDC para la optimización económica del proyecto.

Calidad de la información de los modelos BIM

La importancia del control de calidad de los modelos BIM radica en que los planos son extraídos de los modelos, cualquier omisión o incompatibilidad entre el 2D y 3D podría traer un sobre costo, en la fase de construcción. Dentro de la auditoría se evidenciaron algunos errores que fueron corregidos mediante los siguientes criterios de revisión.

Control de parámetros en los modelos 3D

Para el control y seguimiento del llenado de parámetros se ha elaborado un Dashboard que permite tener una mejor visualización del cumplimiento del llenado de estos dentro de los modelos, ya que estos son fundamentales para la gestión de información.

Tabla 18

BIM factor confiable 01, LOD 350 a 300 alcanzado en el diseño

Componentes	LOD Planificado	LOD Alcanzado	Meta
Superficie topográfica	350	350	≥300
Corte de terreno	300	300	≥300
Relleno y conformación	350	350	≥300
Taludes y enrocado	350	350	≥300
Accesos y rutas de acarreo	300	300	≥300
Interacción con estructuras existentes	350	350	≥300

Se evidenció que el nivel de desarrollo (LOD) aplicado al modelado de la partida de movimiento de tierras cumplió con los estándares establecidos, alcanzando valores iguales o superiores a la meta mínima de LOD 300 en todos los componentes evaluados. En particular, elementos clave como la superficie topográfica, el relleno y conformación, así como los taludes con enrocado, alcanzaron un nivel LOD 350, lo que permitió una representación detallada y precisa del diseño.

Por su parte, componentes como el corte de terreno y los accesos de obra alcanzaron un LOD 300, asegurando un nivel adecuado de definición para su ejecución. Asimismo, la correcta modelación de la interacción con estructuras existentes permitió reducir riesgos de interferencias y mejorar la planificación constructiva.

Revisión del modelo

Tabla 19

Auditoría de los objetivos del modelo BIM aplicado al movimiento de tierra

CAT	Descripción de auditoría	% Incidencia
A	Revisión general del modelo de terreno y defensas ribereñas	28%

B	Revisión de elementos (corte, relleno y taludes)	25%
C	Verificación de coordenadas, cotas y referencias topográficas	7%
D	Coordinación entre movimiento de tierras y estructuras existentes	8%
E	Revisión de parámetros (volúmenes, niveles y pendientes)	10%
F	Revisión de planos, metrados y documentación técnica	12%
G	Evaluación del rendimiento y optimización del diseño	5%
H	Control de versiones y gestión de cambios del modelo	5%

En términos generales, el modelo BIM aplicado a la partida de movimiento de tierras evidenció un alto nivel de cumplimiento en los criterios de auditoría durante la fase de diseño, alineándose con los requerimientos técnicos del proyecto. La mayor incidencia se concentró en la revisión general del modelo y en la validación de los elementos principales, como corte, relleno y conformación de taludes, lo que permitió asegurar la consistencia geométrica del diseño.

Asimismo, se verificó la correcta definición de coordenadas y referencias topográficas, garantizando la adecuada ubicación de los elementos dentro del entorno real. La coordinación con estructuras existentes, como puentes y accesos, permitió identificar y gestionar interferencias de manera anticipada.

Por otro lado, la revisión de parámetros asociados a volúmenes, niveles y pendientes contribuyó a mejorar la precisión en los metrados y la planificación de las actividades. De igual manera, el control de versiones y la gestión de cambios aseguraron la trazabilidad del modelo durante su desarrollo.

Tabla 20*Presupuesto para la elaboración del proyecto de tesis*

CAT	N°	Criterio	Descripción adaptada al proyecto	Resultado	Comentario
A	1	Cumplimiento de normas de modelado	Verificación del uso correcto de plantillas, niveles, vistas y familias conforme a los estándares VDC del proyecto de defensas ribereñas.	100 %	—
A	2	Coherencia geométrica	Revisión de la exactitud geométrica de los elementos vinculados al movimiento de tierras y estructuras de defensa.	100 %	—
A	3	Conformidad con niveles y ejes	Validación de la correcta ubicación de los elementos modelados respecto a niveles topográficos y ejes de referencia del río.	100 %	—
A	4	Interferencias entre elementos	Identificación de conflictos entre componentes estructurales, obras complementarias y elementos auxiliares.	100 %	—
A	5	Organización de vistas y planos	Evaluación de la correcta estructuración de vistas y planos para el control técnico y presupuestal.	100 %	—
A	6	Integridad del modelo	Revisión del modelo completo, sin omisiones relevantes para el metrado y control de costos.	90 %	Requiere depuración de familias no utilizadas.
B	7	Consistencia de familias	Validación del uso adecuado de familias conforme a los estándares del proyecto y su correcta categorización.	100 %	—
B	8	Nomenclatura de familias	Verificación del cumplimiento de la codificación establecida para facilitar la vinculación con el presupuesto.	100 %	—
B	9	Parámetros del modelo	Revisión de la correcta asignación de parámetros técnicos y económicos necesarios para el metrado automatizado.	100 %	—

B	10	Usabilidad de familias	Evaluación de la facilidad de ajuste de familias ante cambios de diseño en la etapa de ejecución.	95 %	—
B	11	Conectividad de elementos	Validación de la correcta relación entre elementos modelados y sus respectivos anfitriones.	100 %	—
B	12	Errores de modelado	Identificación de duplicidades o colisiones menores propias del proceso iterativo de modelado.	95 %	Persisten interferencias leves entre especialidades.
C	13	Coordinación de ejes de referencia	Verificación de la correcta georreferenciación del modelo respecto al tramo del río intervenido.	100 %	—
D	14	Coordinación multidisciplinaria	Evaluación del nivel de coordinación entre las disciplinas involucradas en la obra.	90 %	Pendiente cierre final de especialidades.
E	15	Consistencia de parámetros del proyecto	Revisión de la uniformidad y correcta asignación de parámetros globales del modelo.	100 %	—
E	16	Implementación de etiquetas	Validación del correcto uso de etiquetas y anotaciones para control técnico y presupuestal.	100 %	—
F	17	Plantillas de planos	Evaluación de plantillas para documentación técnica final.	N.A.	No aplicable en esta etapa.
F	18	Cotaje y anotaciones	Revisión de cotas y notas técnicas en planos.	N.A.	No aplicable en esta etapa.
F	19	Detalles constructivos	Verificación de la modelación de detalles constructivos.	N.A.	No aplicable en esta etapa.
F	20	Compleción de planos	Evaluación de la documentación gráfica completa.	N.A.	No aplicable en esta etapa.

G	21	Optimización del tamaño del modelo	Revisión del peso del archivo y necesidad de optimización para su gestión en entorno colaborativo.	100 %	—
H	22	Control de versiones	Verificación de la correcta gestión de versiones del modelo en el ACC.	100 %	—

Control de calidad

Se observa que, durante los primeros meses (abril y mayo), la cantidad de equipos en obra es reducida en comparación con los equipos solicitados y ofertados, lo que evidencia una fase inicial de movilización progresiva. A partir de junio hasta noviembre, se incrementa significativamente la cantidad de equipos solicitados (alcanzando valores de hasta 12 equipos), lo cual refleja el periodo de mayor demanda operativa del proyecto, asociado a la ejecución intensiva de actividades de corte, relleno y transporte de material. Sin embargo, se aprecia una brecha constante entre los equipos solicitados y los realmente disponibles, lo que podría haber impactado en la productividad y los tiempos de ejecución.

Hacia los últimos meses (diciembre a febrero), se evidencia una disminución en la incorporación de equipos, lo cual corresponde a la fase de cierre o reducción de actividades. En conjunto, este comportamiento permite identificar que la planificación de equipos fue dinámica, pero con ciertas limitaciones en la disponibilidad real en obra, lo que resalta la importancia de una adecuada gestión y control de recursos para optimizar el rendimiento y la eficiencia presupuestal en el movimiento de tierras.

Figura 21

Auditoría

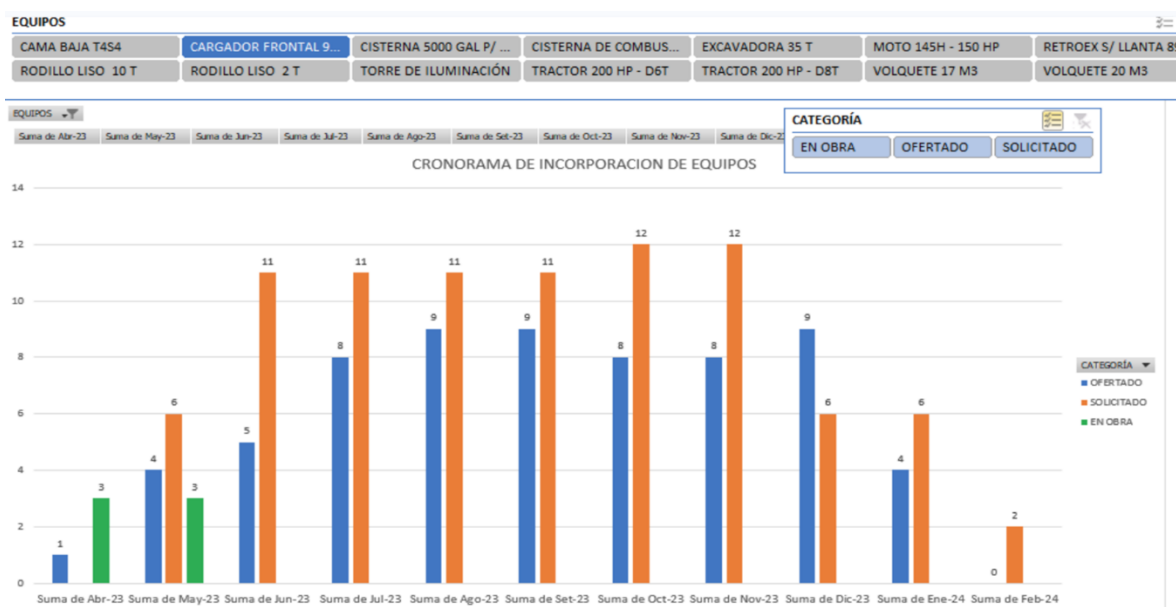
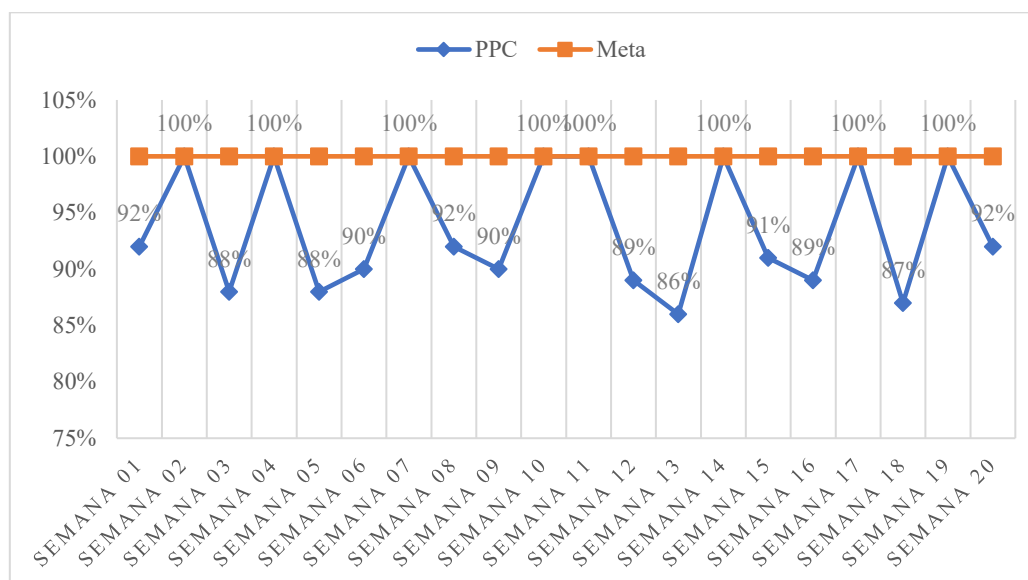


Tabla 21*PPM – Factor controlable N°01: % del plan cumplido (PPC)*

Semanas	Actividades programadas	Actividades Cumplidas	%PPC
Semana 01	13	12	92%
Semana 02	10	10	100%
Semana 03	16	14	88%
Semana 04	8	8	100%
Semana 05	8	7	88%
Semana 06	20	18	90%
Semana 07	8	8	100%
Semana 08	12	11	92%
Semana 09	10	9	90%
Semana 10	9	9	100%
Semana 11	11	11	100%
Semana 12	9	8	89%
Semana 13	14	12	86%
Semana 14	13	13	100%
Semana 15	11	10	91%
Semana 16	19	17	89%
Semana 17	15	15	100%
Semana 18	15	13	87%
Semana 19	10	10	100%
Semana 20	13	12	92%

Nota. Métricas VDC durante la ejecución.

Figura 22*Cumplimiento PPC*

Nota. Formulado a partir de la tabla 20.

Se evidenció el porcentaje de plan cumplido (PPC) durante 20 semanas, comparando las actividades programadas con las efectivamente ejecutadas. Se observó por medio de la implementación de la metodología VDC un desempeño generalmente alto, con valores que oscilan entre 86% y 100%, lo que evidencia un buen nivel de cumplimiento del plan de trabajo. Varias semanas (02, 04, 07, 10, 11, 14, 17 y 19) alcanzan el 100%, reflejando una ejecución totalmente eficiente. Sin embargo, en semanas como la 03, 05, 13, 16 y 18 se registró ligeras disminuciones (entre 86% y 89%), lo que indicó pequeñas desviaciones en la planificación.

Se presentó el factor controlable N.º 02 correspondiente al seguimiento dentro del sistema PPM, el cual evalúa el control y monitoreo continuo de las actividades programadas. A partir de los datos, se evidenció el seguimiento que permitió verificar el grado de cumplimiento del plan en cada periodo, identificando posibles desviaciones y facilitando la toma de decisiones oportunas. En general, los resultados reflejaron que cuando el seguimiento fue adecuado, se logró mantener un mayor nivel de cumplimiento de actividades,

contribuyendo a la eficiencia del proceso; mientras que las variaciones observadas indican la necesidad de reforzar los mecanismos de control para asegurar la continuidad y mejora del desempeño operativo.

Tabla 22

PPM – Factor controlable N°02: Seguimiento y control de las decisiones tomadas.

LPS+ICE	# Actividades críticas	# Actividades críticas cumplidas	Meta
Semana 01	2	2	100%
Semana 02	1	1	100%
Semana 03	4	4	100%
Semana 04	0	0	100%
Semana 05	2	2	100%
Semana 06	4	4	100%
Semana 07	3	3	100%
Semana 08	0	0	100%
Semana 09	4	4	100%
Semana 10	0	0	100%
Semana 11	3	3	100%
Semana 12	1	1	100%
Semana 13	1	1	100%
Semana 14	4	4	100%
Semana 15	1	1	100%
Semana 16	1	1	100%
Semana 17	4	4	100%
Semana 18	4	4	100%
Semana 19	3	3	100%
Semana 20	2	2	100%

Nota. Métricas VDC durante la ejecución.

Validación de los resultados y toma de decisiones

Esta fase presenta la validación cuantitativa de la implementación de la metodología VDC, consolidando el impacto técnico y económico de las decisiones adoptadas durante el desarrollo del proyecto de defensas ribereñas en el río Chico–Matagente. A partir de la integración de los componentes BIM, ICE y PPM, se evidencian resultados que demuestran una mejora significativa en la eficiencia presupuestal, permitiendo optimizar los recursos y reducir desviaciones durante la ejecución del movimiento de tierras.

Optimización de Metrados (BIM): La implementación del modelado tridimensional permitió reemplazar los métodos tradicionales de estimación basados en ratios históricos por metrados precisos obtenidos directamente del modelo 3D. Esta vinculación facilitó la obtención automática de cantidades reales, mejorando la confiabilidad del presupuesto y reduciendo errores de sobreestimación. Se logró una cobertura del 100% en componentes críticos como superficie topográfica, volúmenes de corte y relleno, y control de niveles, evidenciando una alta precisión en la planificación del movimiento de tierras.

Optimización del Diseño y Toma de Decisiones (ICE): A través de las sesiones de ingeniería concurrente integrada, se logró un uso del modelo 3D en el 100% de las sesiones realizadas, lo que permitió una visualización integral del proyecto y facilitó la toma de decisiones en tiempo real. Las decisiones más relevantes se orientaron a:

1. En movimiento de tierras: Optimización de rutas de acarreo y accesos, reduciendo tiempos operativos y consumo de maquinaria.
2. En integración topográfica: Ajuste de geometrías y taludes conforme a condiciones reales del terreno, evitando sobre excavaciones.
3. En interferencias: Identificación y resolución temprana de conflictos geométricos, reduciendo reprocesos en obra.

Estas decisiones contribuyeron directamente a mejorar la eficiencia operativa y a minimizar costos asociados a retrabajos.

Validación del Proceso Metodológico (BIM, ICE, PPM)

El éxito en la optimización presupuestal responde a un proceso metodológico estructurado y validado mediante indicadores de desempeño:

1. Validación BIM: El modelo alcanzó altos niveles de compatibilización, con 100% en superficie topográfica, 95% en movimiento de tierras y 85% en interacción con estructuras existentes. Esto garantizó una base confiable para la toma de decisiones técnicas, reduciendo incertidumbre y riesgos en ejecución.
2. Validación ICE: Se evidenció una implementación efectiva del enfoque colaborativo, con el 100% de sesiones utilizando el modelo 3D. Esto aseguró una participación de especialistas y permitió validar soluciones técnicas en tiempo real, mejorando la calidad de las decisiones adoptadas.
3. Validación PPM: El seguimiento y control de actividades mediante indicadores como el PPC reflejaron niveles de cumplimiento elevados (entre 88% y 100%), lo que demuestra una adecuada gestión de la producción. Asimismo, el monitoreo constante de las decisiones permitió identificar desviaciones oportunamente y aplicar acciones correctivas, garantizando la continuidad del flujo de trabajo.

Los resultados validan que la aplicación integrada de BIM, ICE y PPM permitió no solo mejorar la precisión del presupuesto, sino también fortalecer el proceso de toma de decisiones, asegurando una gestión más eficiente, colaborativa y orientada a resultados dentro del proyecto.

Optimización de transporte con BIM

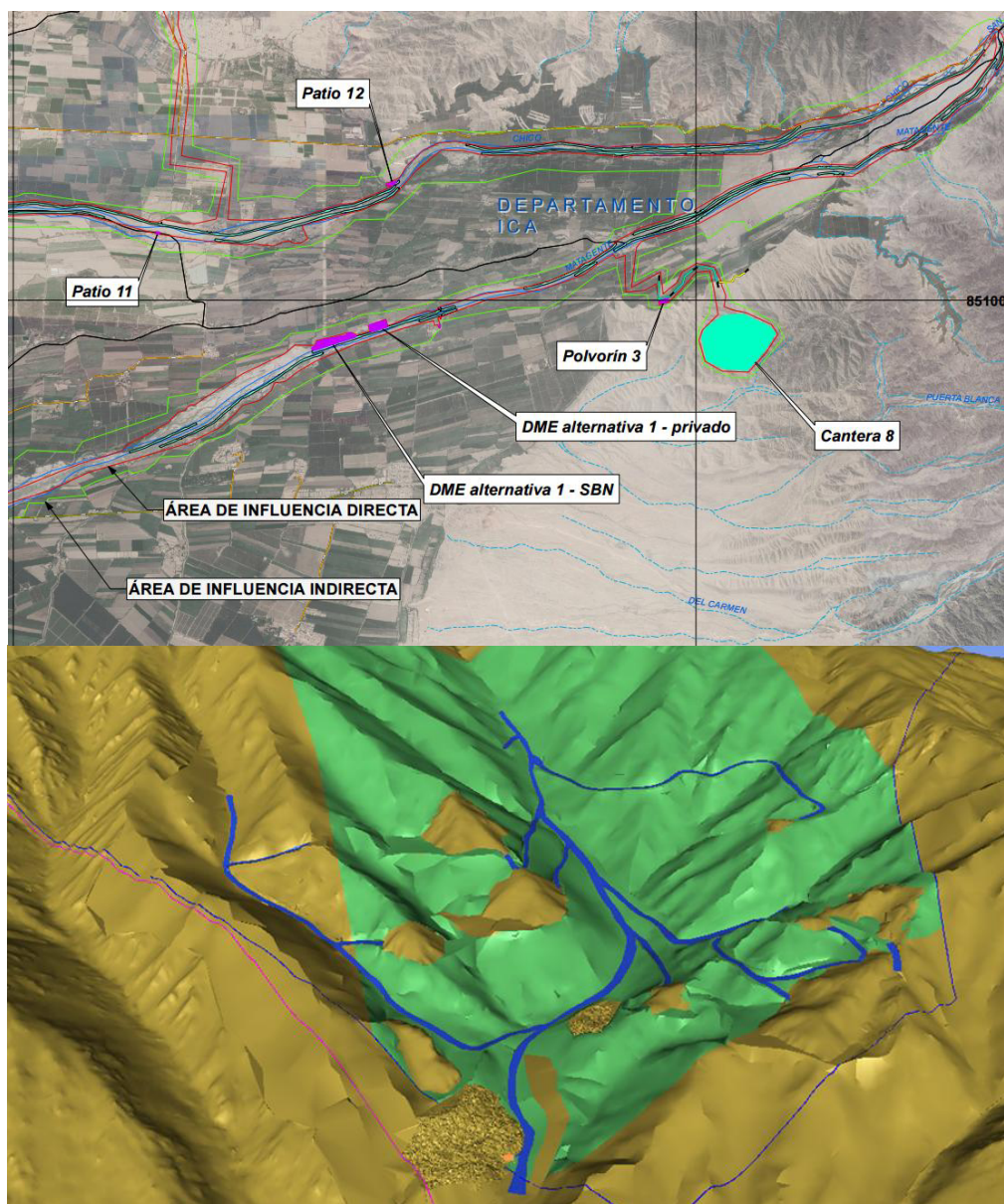
Como parte del enfoque PPM, se optimizó el transporte de material desde cantera mediante la mejora de las rutas de acarreo, reduciendo distancias y tiempos de ciclo. Esta optimización permitió incrementar el número de viajes por jornada, mejorar el rendimiento de los equipos de transporte y asegurar la continuidad del flujo de producción en los frentes de trabajo, contribuyendo al cumplimiento de la planificación (PPC) y a la reducción de costos operativos.

Tabla 23

Optimización de transporte con BIM

Indicador	Sin BIM	Con BIM	Mejora
Distancia de acarreo	8.0 km	6.5 km	↓ 19%
Tiempo ido	16 min	13 min	↓ 19%
Tiempo retorno	16 min	13 min	↓ 19%
Tiempo descarga	12 min	10 min	↓ 17%
Tiempo de ciclo (Tc)	44 min	36 min	↓ 18%
Viajes/día/volquete	11	13	↑ 18%
Producción total (4 volquetes)	528 m ³ /día	624 m ³ /día	↑ 18%
Costo por m ³	S/ 20	S/ 16.5	↓ 17%

Mediante la optimización de rutas usando BIM se redujo la distancia de acarreo en aproximadamente 21%, lo cual impactó directamente en el tiempo de ciclo, disminuyéndolo de 40 a 32 minutos. Esta reducción permitió incrementar el número de viajes diarios por volquete en un 25%, elevando la producción y reduciendo el costo unitario de transporte en aproximadamente 19%.

Figura 23*Rutas de transporte a canteras con BIM***Resultados de costos optimizados en la partida**

En esta sección se presentan los resultados cuantitativos obtenidos a partir de la aplicación del componente BIM como parte fundamental del enfoque VDC en el proyecto de defensas ribereñas del río Chico–Matagente. El propósito del análisis fue evaluar el nivel de optimización de la eficiencia presupuestal alcanzado mediante la sustitución del método

tradicional de estimación, basado en información bidimensional y criterios históricos, por un sistema de estimación automatizada apoyado en el modelo BIM 5D.

Para ello, se estableció una vinculación directa entre los elementos modelados en el entorno tridimensional y las partidas presupuestarias del proyecto, permitiendo integrar de manera coherente la información geométrica, técnica y económica. A través de la interoperabilidad entre las herramientas de modelado y los sistemas de gestión de costos, se generaron metrados precisos y consistentes con la realidad del diseño, reduciendo los errores asociados a la interpretación de planos y la duplicidad de información, característicos de los métodos convencionales.

En este contexto, la aplicación del modelo BIM permitió mejorar la confiabilidad del presupuesto, optimizar el control de cantidades y facilitar la toma de decisiones durante la fase de diseño. A continuación, se presenta la comparativa de metrados obtenidos y su impacto económico directo en la optimización del presupuesto del proyecto. Para esto se estableció la optimización de los metrados la partida incidente específica (movimiento de tierras).

Tabla 24

Optimización de la partida incidente tramo 01

Ítem	Descripción	Presupuesto	Ahorro	Presupuesto
		Base (S/.)	3%	Optimizado (S/.)
1	Excavación de material común	1,387,709.22	41,631.28	1,346,077.94
2	Excavación para uña antisocavante	520,390.96	15,611.73	504,779.23
3	Corte y relleno	693,854.61	20,815.64	673,038.97
4	Conformación de taludes	416,312.77	12,489.38	403,823.39

5	Transporte de material	346,927.31	10,407.82	336,519.49
6	Eliminación de material	104,078.19	3,122.35	100,955.84
	excedente			
	Total	3,469,273.06	104,078.19	3,365,194.87

En el tramo 01, la optimización presupuestal evidenció una reducción proporcional en todas las partidas del movimiento de tierras, destacando principalmente la excavación de material común y las actividades de corte y relleno. Esta mejora se atribuye a la precisión en los metrados obtenidos mediante el modelo BIM, lo que permitió ajustar volúmenes inicialmente sobredimensionados en el expediente técnico. Asimismo, la planificación de rutas de acarreo y la correcta definición de taludes contribuyeron a disminuir costos operativos, logrando una reducción global del 3% sin afectar la funcionalidad del diseño.

Tabla 25

Optimización de la partida incidente tramo 05

Ítem	Descripción	Presupuesto Base (S/.)	Ahorro 3%	Presupuesto Optimizado (S/.)
1	Excavación de material común	6,151,349.59	184,540.49	5,966,809.10
2	Excavación para uña antisocavante	2,306,756.10	69,202.68	2,237,553.42
3	Corte y relleno	3,075,674.80	92,270.24	2,983,404.56
4	Conformación de taludes	1,845,404.88	55,362.15	1,790,042.73
5	Transporte de material	1,537,837.40	46,135.12	1,491,702.28

6	Eliminación de material excedente	461,351.22	13,840.54	447,510.68
Total		15,378,373.98	461,351.22	14,917,022.76

En el tramo 05, al ser el de mayor incidencia económica dentro del proyecto, la optimización alcanzada tuvo un impacto significativo en el presupuesto total. La implementación del modelo BIM permitió identificar oportunidades de mejora en los volúmenes de excavación y en la gestión del transporte de material, reduciendo costos asociados a movimientos innecesarios. Además, las decisiones tomadas en las sesiones ICE facilitaron la reorganización de actividades críticas, optimizando el uso de maquinaria y recursos, lo que se tradujo en una reducción eficiente del costo sin comprometer el alcance del proyecto.

Tabla 26

Optimización de la partida incidente tramo 06

Ítem	Descripción	Presupuesto Base (S/.)	Ahorro 3%	Presupuesto Optimizado (S/.)
1	Excavación de material común	3,667,987.25	110,039.62	3,557,947.63
2	Excavación para uña antisocavante	1,375,495.22	41,264.86	1,334,230.36
3	Corte y relleno	1,833,993.62	55,019.81	1,778,973.81
4	Conformación de taludes	1,100,396.17	33,011.89	1,067,384.28
5	Transporte de material	916,996.81	27,509.90	889,486.91

6	Eliminación de material excedente	275,099.04	8,252.97	266,846.07
	Total	9,169,968.12	275,099.04	8,894,869.08

Para el tramo 06, la optimización se reflejó en una mejora en la distribución de los recursos y en la reducción de actividades redundantes. La integración del modelo tridimensional permitió validar las condiciones del terreno y ajustar los procesos de excavación y conformación, evitando sobre costos por reprocesos. Asimismo, la planificación coordinada entre especialidades permitió mejorar la secuencia constructiva, logrando una disminución de costos en partidas clave como transporte y eliminación de material excedente.

Tabla 27

Optimización de la partida incidente tramo 07

Ítem	Descripción	Presupuesto Base (S/.)	Ahorro 3%	Presupuesto Optimizado (S/.)
1	Excavación de material común	2,537,994.24	76,139.83	2,461,854.41
2	Excavación para uña antisocavante	951,747.84	28,552.43	923,195.41
3	Corte y relleno	1,268,997.12	38,069.91	1,230,927.21
4	Conformación de taludes	761,398.27	22,841.95	738,556.32
5	Transporte de material	634,498.56	19,034.96	615,463.60
6	Eliminación de material excedente	190,349.57	5,710.49	184,639.08
	Total	6,344,985.60	190,349.57	6,154,636.03

En el tramo 07, los resultados evidenciaron una optimización sostenida en todas las partidas del movimiento de tierras, producto de la adecuada coordinación entre diseño y ejecución. La utilización del modelo BIM permitió identificar inconsistencias en los metrados iniciales y corregirlas oportunamente, mientras que las sesiones ICE facilitaron la toma de decisiones técnicas orientadas a mejorar la eficiencia operativa. Esto permitió reducir costos en excavación y conformación de taludes, manteniendo un equilibrio entre eficiencia económica y cumplimiento técnico.

Tabla 28

Optimización de la partida incidente tramo 08

Ítem	Descripción	Presupuesto	Ahorro	Presupuesto
		Base (S/.)	3%	Optimizado (S/.)
1	Excavación de material común	2,985,832.20	89,574.97	2,896,257.23
2	Excavación para uña antisocavante	1,119,687.08	33,590.61	1,086,096.47
3	Corte y relleno	1,492,916.10	44,787.48	1,448,128.62
4	Conformación de taludes	895,749.66	26,872.49	868,877.17
5	Transporte de material	746,458.05	22,393.74	724,064.31
6	Eliminación de material excedente	223,937.42	6,718.12	217,219.30
Total		7,464,580.51	223,937.42	7,240,643.09

En el tramo 08, la optimización presupuestal se logró principalmente mediante la mejora en la precisión de los metrados y la planificación de las actividades constructivas. El uso del modelo BIM permitió ajustar los volúmenes de corte y relleno conforme a la topografía real del terreno, evitando sobreestimaciones. Asimismo, la optimización de las rutas de transporte y la reducción de material excedente contribuyeron a disminuir los costos operativos, consolidando una reducción global del presupuesto sin afectar la calidad ni la estabilidad de la obra.

Validación estadística de la optimización

Se evaluó el impacto del enfoque Virtual Design and Construction (VDC) sobre la eficiencia presupuestal mediante un diseño comparativo pareado, considerando los costos antes y después de la intervención en la partida de movimiento de tierra. Este enfoque permite aislar el efecto de la metodología aplicada, controlando la variabilidad estructural entre tramos.

Desde la perspectiva de la estadística, el análisis de los datos se llevó a cabo con un criterio estricto que posibilitó la validación de los resultados logrados en la investigación. En una etapa preliminar, se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para establecer cómo estaban distribuidos los datos en relación con los costos previos y posteriores a la puesta en marcha de la metodología VDC. El hecho de que los datos no presentaran una distribución normal, como lo mostraron los resultados, justificó el empleo de pruebas no paramétricas para la contratación de hipótesis.

En ese sentido, se empleó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, la cual permitió comparar los valores presupuestales del enfoque tradicional frente a los obtenidos mediante la aplicación del VDC en los distintos tramos analizados. Esta prueba fue pertinente debido a que se trabajó con datos dependientes, es decir, mediciones realizadas sobre los mismos elementos bajo dos condiciones distintas (antes y después de la intervención metodológica). Los resultados estadísticos mostraron una diferencia significativa

entre ambos escenarios, evidenciándose una reducción sistemática de los costos en todos los tramos evaluados.

En términos cuantitativos, se obtuvo una disminución del 3.00% del presupuesto total, equivalente a un ahorro de S/ 1,254,815.44, lo que representó una mejora consistente en el 100% de los tramos intervenidos. Asimismo, el valor de significancia obtenido ($p < 0.05$) permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación, confirmando que la aplicación de la metodología VDC tuvo un efecto significativo en la optimización de la eficiencia presupuestal.

De esta manera, el análisis estadístico no solo respaldó los resultados obtenidos, sino que también evidenció que la mejora alcanzada fue consistente, confiable y no atribuible al azar, fortaleciendo la validez interna del estudio y su aplicabilidad en proyectos similares del sector construcción, esto se puede ver a continuación.

Tabla 29

Descriptivos analíticos

Variable	N	Media (S/.)	Mediana (S/.)	Desv. Est. (S/.)	Mínimo (S/.)	Máximo (S/.)
Costo tradicional	5	8,365,436.2	7,464,580.5	4,184,215.3	3,469,273.0	15,378,373.9
1		5	1	2	6	8
Costo con VDC	5	8,114,523.1	7,240,642.0	4,058,688.8	3,365,194.8	14,917,022.7
		6	9	6	7	6

Los resultados mostraron que el costo promedio bajo el enfoque tradicional fue superior al obtenido mediante la aplicación de la metodología VDC, evidenciándose una reducción en la media de los costos. Asimismo, la desviación estándar disminuyó en el escenario con VDC,

lo que indicó una menor variabilidad y mayor estabilidad en los costos estimados. La mediana también reflejó esta tendencia, confirmando que la optimización no solo fue puntual, sino consistente en la mayoría de los casos. En conjunto, estos indicadores descriptivos evidenciaron que el uso del VDC permitió mejorar la precisión y control del presupuesto, reduciendo la dispersión de los valores económicos.

Tabla 30

Ahorro por tramo

Tramo	Costo tradicional (S/.)	Costo VDC (S/.)	Ahorro (S/.)	% Reducción
01	3,469,273.06	3,365,194.87	104,078.19	3.00%
05	15,378,373.98	14,917,022.76	461,351.22	3.00%
06	9,169,968.12	8,894,869.08	275,099.04	3.00%
07	6,344,985.60	6,154,636.03	190,349.57	3.00%
08	7,464,580.51	7,240,642.09	223,938.42	3.00%
Total	41,827,181.27	40,572,365.83	1,254,815.44	3.00%

Se evidenció que en el 100% de los tramos analizados se obtuvo una reducción uniforme del 3.00% en los costos, lo que representó un ahorro total de S/ 1,254,815.44. Este resultado confirmó que la aplicación de la metodología VDC generó mejoras sistemáticas en todos los frentes de trabajo, sin excepción. Además, los mayores ahorros se concentraron en los tramos de mayor inversión, lo que indicó que el impacto de la optimización fue proporcional al volumen de obra. En consecuencia, se demostró que la metodología aplicada permitió optimizar de manera integral la eficiencia presupuestal del proyecto.

Tabla 31*Ranking estadístico de optimización*

Tramo	% Reducción	Ahorro (S/.)	Nivel de impacto
05	3.00%	461,351.22	Alto
06	3.00%	275,099.04	Alto
08	3.00%	223,938.42	Medio
07	3.00%	190,349.57	Medio
01	3.00%	104,078.19	Bajo

El análisis del ranking permitió identificar que los tramos con mayor costo inicial presentaron los mayores niveles de ahorro absoluto, siendo el tramo 05 el de mayor impacto. Aunque el porcentaje de reducción fue uniforme, el impacto económico fue diferenciado, lo que evidenció que la optimización fue más significativa en términos monetarios en los tramos de mayor envergadura. Este comportamiento confirmó que la metodología VDC tuvo una mayor incidencia en partidas críticas, contribuyendo a una mejor gestión de los recursos en zonas de alta inversión.

Planteamiento de hipótesis

Ha: La aplicación de la metodología VDC mejora significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.

H0: La aplicación de la metodología VDC no mejora significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.

Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad se contempló las siguientes hipótesis:

Ha: Las partidas presupuestales siguen una distribución normal

H0: Las partidas presupuestales no siguen una distribución normal

Nivel de significancia

Confianza: 0.95

Significancia: 0.05 (margen de error)

Test de normalidad

Si $n < 50$ se aplica Shapiro-Wilk

Si $n > 50$ se aplica Kolmogorov-Smirnov

Con base en los planteamientos anteriores se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk dado que se analizaron 5 tramos pertenecientes a la partida de movimiento de tierra. Esta decisión dado que los 5 tramos analizados son inferiores a 50.

Tabla 32

Prueba de normalidad

Kolmogorov-Smirnov			
Tramo	Estadístico	Gl	Sig.
Tramo 01	,415	5	,001
Tramo 05	,249	5	,000
Tramo 06	,301	5	,001
Tramo 07	,370	5	,000
Tramo 08	,402	5	,000

El objetivo de aplicar la prueba de normalidad a través de Kolmogorov-Smirnov fue comprobar si los datos de cada tramo se ajustaban a una distribución normal. Los resultados muestran que todos los valores de significancia ($p < 0.05$) son inferiores al nivel establecido ($\alpha = 0.05$), lo cual significa que la hipótesis de normalidad se descarta. Por lo tanto, los datos no

tienen una distribución normal, así que es apropiado el empleo de análisis inferenciales con pruebas estadísticas no paramétricas, como la prueba de Wilcoxon.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 33

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Rangos		N	Rango promedio	Suma de rangos
Nivel alcanzado	Rangos negativos	0 ^m	,000	,00
PrePOST-Pre-PRE	Rangos positivos	5 ⁿ	10,0	210,00
	Empates	0 ^o		
	Total	5		

m. PrePOST<PrePRE

n. PrePOST>PrePRE

o. PrePOST=PrePRE

Los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon evidencian que no se registraron rangos negativos ($N = 0$) ni empates, mientras que la totalidad de los casos analizados ($N = 5$) presentó rangos positivos, con un rango promedio de 10.0 y una suma de rangos de 210.00. Este comportamiento indica que, en todos los tramos evaluados, los valores posteriores (post) fueron superiores en términos de optimización respecto a los valores previos (pre), lo que refleja una mejora consistente en el presupuesto. En consecuencia, se evidencia una tendencia uniforme de reducción de costos, lo que respalda la existencia de un efecto positivo asociado a la implementación del enfoque VDC.

Tabla 34*Estadístico de prueba^a*

	PrePOST-PrePRE
Z	-2,478 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	,000

El estadístico Z es -2.478 y el nivel de significancia asintótica bilateral (p) es 0.000, lo que indica que este último es inferior al nivel de significancia fijado ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa (H_a) y se descarta la hipótesis nula (H_0), lo que indica que la aplicación de la metodología VDC mejora significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de la partida de movimiento de tierra en el proyecto de defensas ribereñas del río Chico-Matagente. Este resultado confirma que la optimización observada en los costos no es producto del azar, sino que responde a un efecto real y significativo derivado de la implementación de dicha metodología.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación actual mostró que la implementación de la metodología Virtual Design and Construction (VDC) propició un aumento considerable de la eficiencia presupuestaria en el desarrollo del movimiento de tierras dentro del proyecto de defensas ribereñas del río Chico–Matagente. Se determinó que hubo una disminución total del 3.00% al comparar el presupuesto desarrollado con un enfoque tradicional y el optimizado por medio de la aplicación de VDC, lo cual representa un importante ahorro financiero. La prueba de Wilcoxon validó estadísticamente este resultado, con un valor de significancia $p < 0.05$; esto permitió verificar que la optimización observada no fue el producto del azar, sino que resultó directamente de la metodología empleada. Asimismo, el hecho de que el 100% de los tramos analizados presentaran reducciones en sus costos evidenció un comportamiento consistente y sistemático del efecto generado por el VDC.

Estos hallazgos guardaron concordancia con lo señalado por Gómez & Rozo (2021), quienes demostraron que la implementación de metodologías colaborativas como BIM contribuye a reducir sobrecostos hasta en un 11%, principalmente debido a la mejora en la gestión de la información y la reducción de errores en la fase de diseño. De manera similar, en la presente investigación se observó que la utilización del modelado tridimensional permitió obtener metrados más precisos, eliminando sobreestimaciones y reduciendo costos innecesarios, lo cual confirma la importancia de integrar herramientas digitales desde etapas tempranas del proyecto.

Asimismo, los resultados obtenidos coincidieron con lo expuesto por Dávila et al. (2022), quienes sostuvieron que la implementación de metodologías como VDC, apoyadas en sesiones ICE, facilita el cumplimiento de los objetivos del proyecto mediante una mejor coordinación entre los actores involucrados. En el presente estudio, la incorporación de sesiones ICE permitió resolver interferencias de manera oportuna, reducir la latencia en la toma

de decisiones y mejorar la planificación de las actividades, lo que contribuyó directamente a la optimización de los costos y a la reducción de retrabajos.

En relación con los aportes de Aslam et al. (2021), quienes indicaron que la integración del VDC con enfoques Lean mejora la productividad y eficiencia en proyectos de construcción, los resultados obtenidos en esta investigación evidenciaron un comportamiento similar, ya que la implementación conjunta de los componentes BIM, ICE y PPM permitió optimizar el flujo de trabajo, mejorar la coordinación entre especialidades y reducir actividades que no agregaban valor, como los reprocesos y ajustes tardíos en obra. Esto se tradujo en una mayor eficiencia en el uso de recursos y una reducción sostenida de los costos del proyecto.

Por otro lado, los resultados también fueron coherentes con lo planteado por Mellano & Lou (2020), quienes destacaron la importancia de integrar BIM con enfoques colaborativos para mejorar el desempeño global de los proyectos. En el presente estudio, el uso del entorno común de datos (CDE) y la articulación entre disciplinas permitió centralizar la información, mejorar la trazabilidad de los cambios y facilitar la toma de decisiones, lo que redujo significativamente la incertidumbre en la estimación de costos.

En el contexto nacional, los resultados coincidieron con lo señalado por Carranza & Ruiz (2023), quienes reportaron una optimización del presupuesto del 5.29% mediante la implementación del enfoque VDC. Aunque en la presente investigación la reducción alcanzada fue del 3.00%, esta diferencia puede atribuirse a las características específicas del proyecto, el tipo de obra hidráulica y el alcance de la intervención. No obstante, ambos estudios coincidieron en que la metodología VDC genera mejoras significativas en la eficiencia presupuestal.

De igual manera, los resultados se alinearon con lo reportado por Corrales & Saravia (2020), quienes evidenciaron mejoras en tiempo y costo mediante la aplicación de VDC, destacando la reducción en la latencia de respuesta de los RFI. En el presente estudio, la

estructuración de interferencias mediante RFI y su resolución en entornos colaborativos permitió reducir retrabajos y mejorar la planificación, lo que incidió directamente en la optimización del presupuesto.

Asimismo, los hallazgos guardaron relación con lo planteado por Cabrera & Quiroz (2020), quienes demostraron que la aplicación de BIM genera beneficios económicos a través de la reducción de incompatibilidades, mejora en la extracción de metrados y optimización del tiempo de respuesta. En este estudio, se observó que la integración del modelo BIM dentro del enfoque VDC permitió mejorar la precisión en la estimación de volúmenes y reducir errores en la planificación, lo cual se reflejó en la disminución de costos.

Finalmente, los resultados también fueron consistentes con lo expuesto por Aurea & Llerena (2023), quienes evidenciaron que la implementación de VDC y sesiones ICE permitió reducir las incompatibilidades en un 100%. En el presente estudio, si bien no se cuantificó directamente el porcentaje de interferencias eliminadas, se observó que la detección temprana y resolución de conflictos contribuyó significativamente a evitar retrabajos y sobrecostos, reforzando la efectividad del enfoque aplicado.

En síntesis, los resultados obtenidos confirmaron que la aplicación de la metodología VDC no solo permitió optimizar el presupuesto del proyecto, sino que también mejoró la coordinación, redujo la incertidumbre y fortaleció la toma de decisiones en la fase de diseño. Estos hallazgos evidenciaron que el enfoque VDC constituye una herramienta estratégica eficaz para mejorar la eficiencia presupuestal en proyectos de infraestructura hidráulica, especialmente en partidas críticas como el movimiento de tierras.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. La aplicación de la metodología Virtual Design and Construction (VDC) permitió mejorar significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de la partida de movimiento de tierras en el proyecto de defensas ribereñas del río Chico–Matagente, logrando una reducción total del 3.00% del presupuesto inicial, equivalente a un ahorro de S/ 1,254,815.44 respecto al costo base de S/ 41,827,181.27. Este resultado fue validado estadísticamente mediante la prueba de Wilcoxon, obteniéndose un valor de significancia $p < 0.05$, lo que permitió afirmar que la optimización no fue producto del azar, sino consecuencia directa de la implementación del enfoque VDC. Asimismo, la mejora se evidenció de manera consistente en el 100% de los tramos analizados, lo que confirmó la efectividad de la metodología como herramienta de gestión para la optimización económica del proyecto. Adicionalmente, existe otra defensa ribereña dentro del paquete de obra correspondiente a tramo 0+147 de la quebrada el Carmen, Seca y Puerta Blanca el cual se participará y se implementará el procedimiento desarrollado en la presente tesis; se estima, ahorrar en dicho tramo tomando en cuenta el presupuesto base un total de S/1,254,800.0, representando el 2% del presupuesto base.
- 6.2. La implementación del modelamiento de información y construcción BIM contribuyó significativamente a la mejora de la eficiencia presupuestal, debido a que permitió obtener metrados más precisos y confiables a partir del modelo tridimensional integrado. Esto redujo las sobreestimaciones presentes en el expediente técnico elaborado bajo un enfoque tradicional, logrando una optimización directa en los costos de cada tramo analizado. Asimismo, el uso del modelo BIM facilitó la detección temprana de interferencias y la validación de volúmenes de excavación, lo que permitió disminuir retrabajos y optimizar el uso de recursos, impactando positivamente en la reducción global del presupuesto del proyecto.

- 6.3. La aplicación de las sesiones de ingeniería concurrente integrada (ICE) permitió mejorar la eficiencia presupuestal mediante la optimización de la toma de decisiones en tiempo real y la resolución oportuna de interferencias detectadas en el modelo. La interacción colaborativa entre los distintos actores del proyecto redujo significativamente la latencia en la respuesta de los RFI, lo que evitó retrasos y retrabajos durante la ejecución. Como resultado, se logró una mejor coordinación técnica y una disminución de costos asociados a cambios no previstos, contribuyendo de manera directa a la optimización del presupuesto en la partida de movimiento de tierras.
- 6.4. La aplicación de la gestión de la producción del proyecto (PPM) permitió mejorar la eficiencia presupuestal al optimizar el flujo de trabajo, reducir la variabilidad en la ejecución de actividades y mejorar el control del cumplimiento de la planificación. A través del seguimiento de indicadores como el porcentaje de plan cumplido (PPC), se logró identificar desviaciones en la ejecución y tomar acciones correctivas oportunas, lo que permitió evitar sobrecostos asociados a ineficiencias operativas. De esta manera, el enfoque PPM contribuyó a una mejor organización de los recursos, una mayor estabilidad en los procesos constructivos y una reducción sostenida de los costos del proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Se recomienda implementar la metodología Virtual Design and Construction (VDC) desde la fase de diseño en proyectos de infraestructura hidráulica, con el fin de optimizar la eficiencia presupuestal mediante la integración de herramientas digitales, trabajo colaborativo y planificación estructurada, garantizando así una reducción de sobrecostos y una mejor gestión de los recursos económicos del proyecto.
- 7.2. Se recomienda utilizar el modelamiento BIM como base para la elaboración de metrados y estimaciones presupuestales, asegurando que los modelos tridimensionales cuenten con un nivel adecuado de desarrollo e información (LOD), lo que permitirá mejorar la precisión de los volúmenes, reducir errores en el cálculo de cantidades y evitar sobrecostos durante la ejecución de obra.
- 7.3. Se recomienda implementar sesiones de ingeniería concurrente integrada (ICE) de manera periódica durante la fase de diseño y preconstrucción, promoviendo la participación activa de todos los actores del proyecto, con el propósito de resolver interferencias de forma temprana, reducir la latencia en la toma de decisiones y minimizar los retrabajos que generan impactos económicos negativos.
- 7.4. Se recomienda aplicar el enfoque de Project Production Management (PPM) para el control y seguimiento de las actividades constructivas, mediante el uso de indicadores como el porcentaje de plan cumplido (PPC), lo que permitirá mejorar la planificación, reducir la variabilidad en la ejecución y optimizar el uso de recursos, contribuyendo a mantener la eficiencia presupuestal del proyecto.

VIII. REFERENCIAS

- Álvarez, A., Ripoll, V., Campos, L., & Ortega, A. (2020). Lineamientos para la implementación BIM en la evaluación ambiental de la vivienda social. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 9(18), 125-145 <https://doi.org/10.18537/est.v009.n018.a07>
- Alonso, H. (2017). ¿Cómo se ve un diagrama según quien lo hace? Aproximación a las posturas y tensiones en el discurso acerca de los diagramas informativos. *Tópicos del seminario*, (38), 213-231. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-12002017000200213
- ASIDEK. (2016). *La situación del BIM en el mundo evoluciona*. ASIDEK. <https://www.asidek.es/la-situacion-del-bim-mundo>
- Aslam, M., Gao, Z., & Smith, G. (2021). Integrated implementation of Virtual Design and Construction (VDC) and lean project delivery system (LPDS). *Journal of Building Engineering*, 39, 102252. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102252>
- Borja, S. (2015). *Que es Revit o mejor, qué es BIM*. Espacio BIM. <https://www.espaciobim.com/que-es-revit/>
- Bustamante, G., Ochoa, J., & González, F. (2021). Propuesta de implementación de la metodología BIM 5D para obras de cimentaciones industriales en la Planta de Oxígeno de Arauco. *Obras y proyectos*, (30), 74-90. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-28132021000200074>
- Cabrera, J., & Quiroz, L. (2020). *Análisis del retorno de inversión al aplicar Building Information Modeling (BIM) en un proyecto inmobiliario*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/17033>

- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., & Sangerman, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1603-1617. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263153520009.pdf>
- Castillo, T., Guffante, T., Paredes, A., & Paredes, O. (2020). Aprendizajes adquiridos en el trabajo en grupo. Percepciones de docentes y estudiantes de ingeniería civil. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (12), 81-94. <https://doi.org/10.37135/chk.002.12.05>
- Contreras, J., Garzón, Y., Gómez, A., & Misie, R. (2018). Integración entre building information modeling y project management institute como propuesta metodológica para la gestión de proyectos. *Ingeniería*, 22(3), 1-16. <https://www.redalyc.org/journal/467/46759491001/html/>
- Cruz, N., & Centeno, E. (2019). La construcción epistemológica en Ingeniería Civil: visión de la Universidad de Costa Rica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 19(1), 164-195. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v19i1.35328>
- Díaz, B., Noriega, M., & Ruiz, M. (2021). Experiencias y desafíos en la formación de ingenieros durante la pandemia de la covid-19. *Desde el Sur*, 13(2), e0019. <https://dx.doi.org/10.21142/des-1302-2021-0019>
- Díaz, L., Oliveira, M., Pucharelli, P., & Pinzón, J. (2019). Integración entre el sistema last planner y el sistema de gestión de calidad aplicados en el sector de la construcción civil. *Revista ingeniería de construcción*, 34(2), 146-158. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000200146>
- Enshassi, A., & AbuHamra, L. (2016). Investigación de las funciones del modelado de la información de construcción en la industria de la construcción en Palestina. *Ingeniería de Construcción*, 31(2), 127-138. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732016000200006>

- Fernando, A. (2017). *Autodesk*. Latam. <http://blogs.autodesk.com/latam/2017/04/12/autodesk-infraworks-colaboracion-yvisualizacion-a-la-vanguardia/>
- Gallegos, R. (2021). *Uso del BIM en fase de diseño y su relación con la productividad de las mypes del sector construcción de la Región Arequipa, 2018*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional UNSA. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/cd565329-25f2-4b39-b77d-d5adacfb2344/content>
- González, M. (2022). *El encofrado: origen de técnicas constructivas romanas e islámicas*. [Tesis de grado, Universidad de Sevilla]. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/137327/Gonzalez_Sanchez_Maria%20Eugenia_G16_PFG.pdf?sequence=1
- Gutiérrez, A. (2019). *Cálculo estático de encofrados y diseño para el soporte dovela o puente Río Sucio*. [Tesis de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/2ddad0bc-f8d3-4623-991f-8e25f7185e91/content>
- Herbas, B., & Rocha, E. (2018). Metodología científica para la realización de investigaciones de mercado e investigaciones sociales cuantitativas. *Revista Perspectiva*, (42), 123-160. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332018000200006&lng=es&nrm=iso
- Hernández, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), e1442. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002
- Herrera, R., Muñoz, F., Vargas, C., & Antio, M. (2017). Uso e impacto de los modelos nD como herramienta para la dirección de proyectos en la industria de la arquitectura,

- ingeniería y construcción. *Información Tecnológica*, 28(4), 169-178.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000400019>
- Huancas, E., & Torres, H. (2020). *Metodología BIM para ciclos de desarrollo de proyectos inmobiliarios, Lambayeque, 2018*. [Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán].
 Repositorio Institucional USS.
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6997/Huancas%20Ti>
- Jiménez-Roberto, Y., Sarmiento, J., Gómez-Cabrera, A., & Leal-Del Castillo, G. (2017).
 Análisis de sostenibilidad ambiental en edificaciones empleando metodología BIM
 (Building Information Modeling). *Ingeniería y Competitividad*, 19(1), 230-240.
https://revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/article/view/2147
- Jobim, C., Stumpf, M., Edelweiss, R., & Kern, A. (2017). Análisis de la implantación de
 tecnología BIM en oficinas de proyecto y construcción en una ciudad de Brasil en 2015.
Revista ingeniería de construcción, 32(3), 185-194. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732017000300185>
- Karlshoj, J. (2012). Not just CAD++. *BIM Journal*, 3(28), 39-42.
- Lizarme, N. (2022). La profesionalización de la Ingeniería y la construcción del Perú moderno
 (1850-1930). *Apuntes*, 49(91), 97-131. <https://dx.doi.org/10.21678/apuntes.91.1272>
- Llanos, S., Ñaupá, S., & Marca, S. (2022). Análisis de rentabilidad en la etapa de diseño entre
 un modelo bidimensional CAD y un modelo BIM para el proyecto de intercambio vial,
 Km 25+115.85 de la autopista Juliaca-Puno. *TecnoHumanismo*, 2(1), 15-32.
<https://tecnohumanismo.online>
- Llave-Zarzuela, E., Arco-Díaz, J., & Hidalgo-García, D. (2019). Estudio comparativo-
 tecnológico BIM en edificación: Arquitectura Sostenible. *Anales de edificación*, 5(3),
 8-14. https://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/4362

- Lledó, E. (2020). *Avance de la industria de la construcción a través de Virtual Design and Construction*. [Tesis de maestría, Universidad de Alicante].
https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/108213/1/Avance_de_la_industria_de_la_construccion_a_traves_de_Vir_LLEDO_CANO_EDUARDO.pdf
- López, M., Paiz, C., & García, A. (2023). Repensar el trabajo multidisciplinar en el diseño de un objeto arquitectónico. Propuesta de metodología de trabajo entre diseñadores estructurales y arquitectos como transición hacia una metodología BIM en Guatemala. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (115), 236-251. <https://dx.doi.org/10.18682/cdc.vi115.4268>
- Liu, Z., Lu, Y., & Peh, L. C. (2019). A review and Scientometric analysis of global building information modeling (BIM) research in the architecture, engineering and construction (AEC) industry. *Buildings*, 9(10), 210. <https://www.mdpi.com/2075-5309/9/10/210>
- Maldonado, E. (2016). Metodología BIM en el grado de edificación: modelo de taller en la asignatura expresión gráfica de tecnologías. *Spanish Journal of BIM*, 16(1), 30-39.
<https://www.scielo.cl/www.buildingsmart.es/index.php/sjbim/1401>
- Martínez, C., Díaz, J., & Duque, R. (2019). Diseño del encofrado para muros usando encofrados modulares. *Tecnológicas*, 22, 1-18.
<https://doi.org/10.22430/22565337.1509>
- Mata, E. (2023). Propuesta para la incorporación del modelado e impresión 3D para la enseñanza de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica. *Revista Educación*, 47(1), 460-470. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v47i1.51675>
- Meana, V., Bello, A., & García, R. (2019). Análisis de la implantación de la metodología BIM en los grados de ingeniería industrial en España bajo la perspectiva de las competencias. *Revista ingeniería de construcción*, 34(2), 169-180.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000200169>

- Medina, P. & Salomón, N. (2019). *Evaluación de la estimación de metrados para los costos de la partida de arquitectura de una obra retail en Lima en el 2019 con la implementación BIM*. [Tesis de grado, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional UTP. <https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3435>
- Medina, P., Salomon, N., & Gómez, R. (2020). Evaluación de la estimación de metrados para los costos de la partida de arquitectura de una obra retail en Lima en el 2019 con la implementación BIM. *Investigación & Desarrollo*, 20(1), 155-171. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312020000100012&lng=es&tlng=es.
- Mellado, F., & Lou, E. (2020). Building information modelling, lean and sustainability: An integration framework to promote performance improvements in the construction industry. *Sustainable Cities and Society*, 61, 102355. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102355>
- Mendoza, J., & Helmer, F. (2019). Digitalización de la educación en ingeniería: del aprendizaje con base tecnológica a la educación inteligente. *Educación Superior*, 6(1), 39-50. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-82832019000100009&lng=es&tlng=es.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2022). *Instructivo de la matriz de definición del nivel de información necesaria*. Plan BIM Perú. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/instructivo_matriz_RD0005_2021EF6301.pdf
- Mojica-Arboleda, A., Valencia-Rivera, D., Gómez-Cabrera, A., & Alvarado-Vargas, Y. (2016). Planificación y control de proyectos aplicando “Building Information Modeling” un estudio de caso. *Ingeniería*, 20(1), 34-45. <http://www.revista.ingenieria.uady.mx/ojs/index.php/ingenieria/article/view/47/64>

- Morales, S. (2018). *Evaluación de la rentabilidad del uso de gestión BIM en la construcción de un bloque de viviendas de 10 pisos del distrito de San Martín de Porres-Lima*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2555>
- Nieto, E., Rico, F., Antón, D., & Moyano, J. (2017). Metodología BIM en el grado de edificación: modelo de taller en la asignatura expresión gráfica de tecnologías Universidad Politécnica de Madrid. *Advances in Building Education*, 1(3), 37-52. <http://polired.upm.es/index.php/abe/article/view/3668/3746>
- Noor, B., & Yi, S. (2017). Building information modeling in construction phase. *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*, 33(10), 36-44. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/TB6U9>
- Porrás-Díaz, H., Sánchez-Rivera, O., Galvis-Guerra, J., Jaimez-Plata, N., & Castañeda-Parra, K. (2015). Tecnologías “Building Information Modeling” en la elaboración de presupuestos de construcción de estructuras en concreto reforzado. *Entramado*, 11(1), 230-249. <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2015v11n1.21116>
- Prieto-Tibaduiza, W. A., Rocha-Vega, S. M., Páez, H. J., & Lozano-Ramírez, N. E. (2019). Propuesta de herramienta para la integración de BIM a la toma decisiones financieras en proyectos de construcción. *Ingeniería y Ciencia*, 15(29), 75-101. <https://doi.org/10.17230/ingciencia.15.29.3>
- Ramírez, J. (2018). *Comparación entre metodologías Building Information Modeling (BIM) y metodologías tradicionales en el cálculo de cantidades de obra y elaboración de presupuestos*. [Tesis de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/items/03eaba69-087f-482f-97c1-c892bcf540e7>
- Ramón, A., & Barboza, R. (2019). Uso de la simulación en procesos de construcción. *Revista Tecnología en Marcha*, 32(4), 145-157. <https://dx.doi.org/10.18845/tm.v32i4.4799>

- Ramos, R., Viña, M., & Gutiérrez, F. (2021). Investigación aplicada en tiempos de COVID-19. *Revista de la OFIL*, 30(2), 93. <https://dx.doi.org/10.4321/s1699-714x2020000200003>
- Rojas, R., & Gaibor, G. (2021). Técnica didáctica en el proceso experimental de curado con dióxido de carbono (CO₂) en losas de hormigón armado. *Conrado*, 17(82), 357-371. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000500357&lng=es&tlng=es.
- Salazar, R. (2021). Diagnóstico en la formación del ingeniero civil basada en competencias, caso: FNI/Oruro. *Educación Superior*, 8(1), 69-83. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-82832021000100008&lng=es&tlng=es.
- Salinas, J., & Ulloa, K. (2013). *Mejoras en la implementación de BIM en los procesos de diseño y construcción de la empresa Marcan* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/528110>
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Sánchez, M., Fernández, M., & Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107-121. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>
- Santelices, C., Herrera, R., & Muñoz, F. (2019). Problemas en la gestión de calidad e inspección técnica de obra: un estudio aplicado al contexto chileno. *Revista ingeniería de construcción*, 34(3), 242-251. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000300242>

- Sepúlveda, A. (2020). *Impactos en la implementación de la metodología BIM en el sector construcción: una revisión sistemática de la literatura científica desde el 2015 hasta el 2019*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27487>
- Serrano, M., Pérez, D., Solarte, N., Torrado, L., & Trigueros, D. (2020). Una visión general de los programas de Ingeniería Civil en Colombia. *Revista de la educación superior*, 49(196), 125-140. <https://doi.org/10.36857/resu.2020.196.1412>
- Tedesco, C., & Chahdan, M. (2022). Contribución del BIM en la compatibilización de proyectos de diferentes especialidades integradas por la construcción civil. *DYNA*, 89(223), 46-55. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n223.99002>
- Valdes, Y., García, T., & González, E. (2022). Material de estudio sobre calidad en la construcción para la carrera Ingeniería Civil. *EduSol*, 22(78), 191-205. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912022000100191&lng=es&tlng=es.
- Yucra, M. (2020). *Análisis de aplicación de tecnologías BIM para la optimización de la constructabilidad en proyectos de ingeniería civil en la ciudad de Arequipa, 2019*. [Tesis de grado, Universidad Continental]. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8078/3/IV_FIN_105_TI_Yucra_Ramos_2020.pdf

IX. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Título: APLICACIÓN DEL VDC PARA MEJORAR LA EFICIENCIA

PRESUPUESTAL, EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRA EN

DEFENSAS RIBEREÑAS, RÍO CHICO-MATAGENTE, 2025.

Responsable: Kiara Clemente

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Metodología
General	General	General	Variable independiente: Visual Desing and Constructio n (VDC)	Modelamiento de información y construcción (BIM) Ingeniería concurrente integrada ICE Gestión de la producción del proyecto PPM Costos Porcentaje de reducción de las interferencias Tiempo de respuesta del uso de sesiones de equipos multidisciplinarios Toma de decisiones por la cantidad de partidas optimizadas	Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicado Diseño: No experimental Nivel: explicativo - correlacion al de corte transversal Población: riberas del margen izquierdo de los ríos Chico y Matagente; y, quebradas el Carmen, Seca y Puerta Blanca ubicados en Chinca. Desde el tramo Km 0+00 con una barrera
¿Cómo la aplicación de la metodología a VDC mejorará la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025?	Aplicar la metodología a VDC para mejorar la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.	La aplicación de la metodología VDC mejorará significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.			
Específicos	Específicos	Específicos	Variable dependiente: Eficiencia presupuestal		
¿De qué forma el modelamiento de información y construcción BIM mejorará la eficiencia presupuestal en la ejecución de	Implementar el modelamiento de información y construcción BIM para mejorar la eficiencia presupuestal en la ejecución de	El modelamiento de información y construcción BIM mejorará significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-			

movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025?	movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.	Matagente, 2025.				dinámica de 4 metros de altura hasta la canalización del Km 0+147 al Km 0+746.
¿Cómo las sesiones de ingeniería concurrente integrada ICE mejorará la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025?	Aplicar las sesiones de ingeniería concurrente integrada ICE para mejorar la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.	2) Las sesiones de ingeniería concurrente integrada ICE mejorará significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra de defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.				Muestra: estudio se considerará los tramos Km 0+147 al Km 0+746 de la captación del flujo de las quebradas El Carmen, Seca y Puerta Blanca ubicado en Chíncha, provincia de Ica.
¿De qué manera la gestión de la producción del proyecto PPM mejorará la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025?	Analizar la gestión de la producción del proyecto PPM para mejorar la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.	La gestión de la producción del proyecto PPM mejorará significativamente la eficiencia presupuestal en la ejecución de movimiento de tierra en defensas ribereñas, río Chico-Matagente, 2025.				muestreo: No probabilístico por conveniencia.

Anexo B. Instrumentos de recolección de información

GUIA DE REVISIÓN DOCUMENTAL

Ítems	Definición
Título	Título del recurso informativo
Autor	Apellido e inicial en APA
Año	Año de publicación
Idioma	Idioma de la información
Tipo de información	Primarias, secundarias
Importancia del contenido	Relevante en el desarrollo de la tesis

GUÍA DE OBSERVACIÓN 1

REVIT-S10	
Procesos	Tiempo de respuesta
Reporte de datos informativos	
Reporte de datos de metrados	
Reporte de datos de costos	
Reporte consolidado de presupuestos	
REVIT-EXCEL	
Procesos	Tiempo de respuesta
Reporte de datos informativos	
Reporte de datos de metrados	
Reporte de datos de costos	
Reporte consolidado de presupuestos	

COSTOS UNITARIOS

[illegible]

Anexo C. Validación de juicio de expertos

Ficha técnica para validación por juicio de expertos

Estimado especialista GARCÍA ROMERO RICARDO GENARO Siendo conocedor(a) de su trayectoria académica y profesional, me es grato solicitar su apreciado juicio como experto para revisar a detalle los siguientes instrumentos de recolección de información para la ejecución de mi tesis de grado titulada **"APLICACIÓN DEL VDC PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRESUPUESTAL EN EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRA EN DEFENSAS RIBEREÑAS, RÍO CHICO-MATAGENTE, 2025."**

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito revisar cuidadosamente, además le informo que mi proyecto de tesis tiene un enfoque cuantitativo. Los resultados servirán para determinar la validez del contenido para ser aplicados posteriormente.

Rúbrica de evaluación

Nombre del instrumento	EVALUACIÓN JUICIO DE EXPERTO					
Autor del instrumento	KIARA NICOLE CLEMENTE MONTERROSO					
Ítem de evaluación	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente	Muy malo	Observaciones
CLARIDAD		X				
OBJETIVIDAD		X				
ACTUALIDAD	X					
ORGANIZACIÓN	X					
SUFICIENCIA		X				
INTENCIONALIDAD		X				
CONSISTENCIA	X					
COHERENCIA	X					
METODOLOGÍA	X					
PERTINENCIA	X					

Información del validador

Nombres y apellidos	RICARDO GENARO GARCÍA ROMERO
Profesión	INGENIERO CIVIL
Especialidad	CONSTRUCCIÓN
Cargo que desempeña actualmente	RESIDENTE DE OBRA
Institución de trabajo	ESTRUCTURA 360 SAC
Años de experiencia	16
Colegiatura	113234
Firma	

Ficha técnica para validación por juicio de expertos

Estimado especialista Calderón Nascón José Siendo conocedor(a) de su trayectoria académica y profesional, me es grato solicitar su apreciado juicio como experto para revisar a detalle los siguientes instrumentos de recolección de información para la ejecución de mi tesis de grado titulada "**APLICACIÓN DEL VDC PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRESUPUESTAL EN EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRA EN DEFENSAS RIBEREÑAS, RÍO CHICO-MATAGENTE, 2025.**"

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito revisar cuidadosamente, además le informo que mi proyecto de tesis tiene un enfoque cuantitativo. Los resultados servirán para determinar la validez del contenido para ser aplicados posteriormente.

Rúbrica de evaluación

Nombre del instrumento	EVALUACIÓN JUICIO DE EXPERTO					
Autor del instrumento	KIARA NICOLE CLEMENTE MONTERROSO					
Ítem de evaluación	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente	Muy malo	Observaciones
CLARIDAD		✓				
OBJETIVIDAD		✓				
ACTUALIDAD		✓				
ORGANIZACIÓN		✓				
SUFICIENCIA		✓				
INTENCIONALIDAD		✓				
CONSISTENCIA		✓				
COHERENCIA		✓				
METODOLOGÍA		✓				
PERTINENCIA		✓				

Información del validador

Nombres y apellidos	Calderón Nascón José
Profesión	Eng. Civil
Especialidad	Edificaciones
Cargo que desempeña actualmente	Residente de Obra
Institución de trabajo	WB Construcción e Ingeniería
Años de experiencia	11
Colegiatura	127932
Firma	

Ficha técnica para validación por juicio de expertos

Estimado especialista ANYI PEDRO ALFARO Siendo conocedor(a) de su trayectoria académica y profesional, me es grato solicitar su apreciado juicio como experto para revisar a detalle los siguientes instrumentos de recolección de información para la ejecución de mi tesis de grado titulada **"APLICACIÓN DEL VDC PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRESUPUESTAL EN EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRA EN DEFENSAS RIBEREÑAS, RÍO CHICO-MATAGENTE, 2025."**

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito revisar cuidadosamente, además le informo que mi proyecto de tesis tiene un enfoque cuantitativo. Los resultados servirán para determinar la validez del contenido para ser aplicados posteriormente.

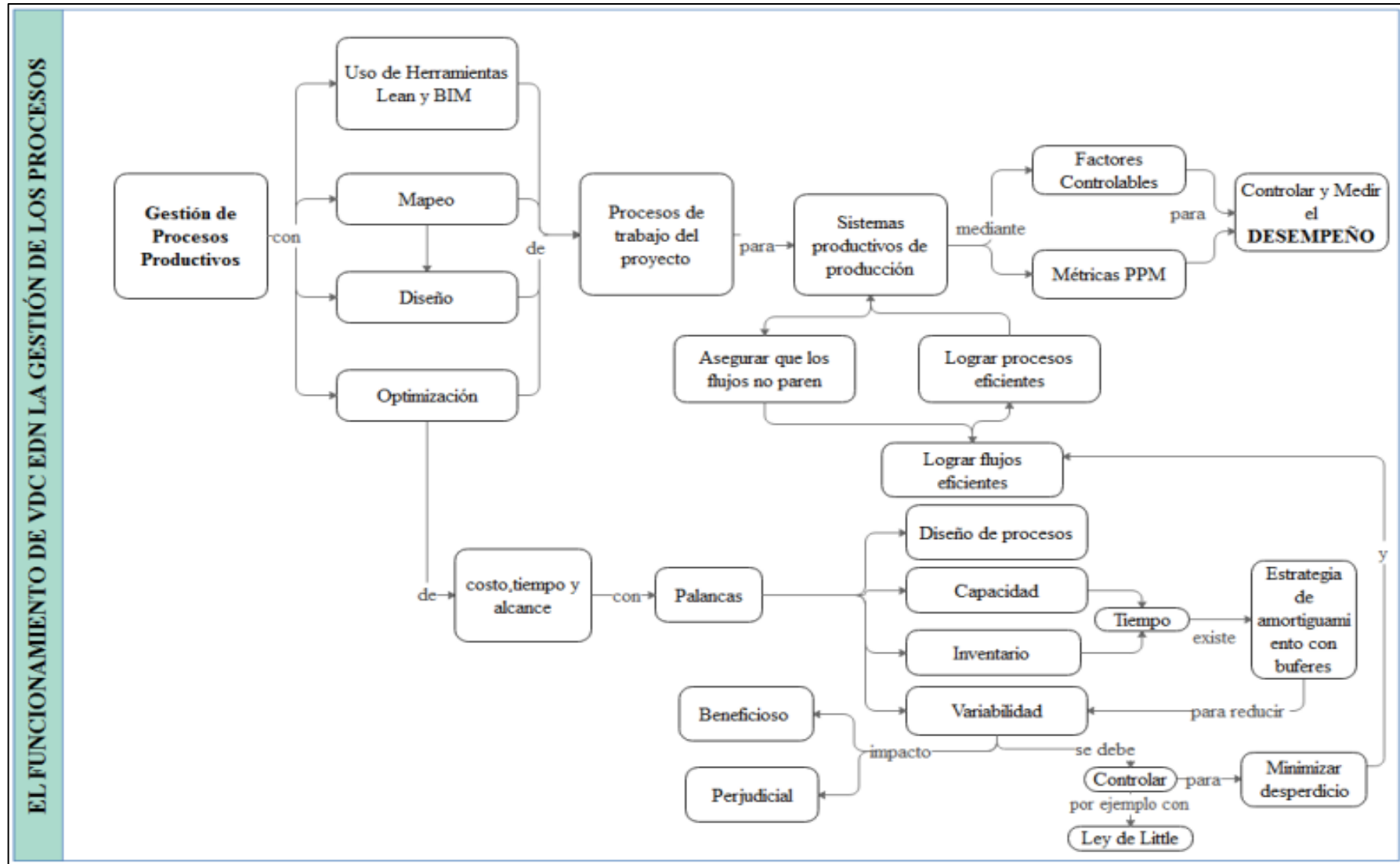
Rúbrica de evaluación

Nombre del instrumento	EVALUACIÓN JUICIO DE EXPERTO					
	KIARA NICOLE CLEMENTE MONTERROSO					
Item de evaluación	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente	Muy malo	Observaciones
CLARIDAD		✓				
OBJETIVIDAD		✓				
ACTUALIDAD		✓				
ORGANIZACIÓN		✓				
SUFICIENCIA		✓				
INTENCIONALIDAD		✓				
CONSISTENCIA		✓				
COHERENCIA		✓				
METODOLOGÍA		✓				
PERTINENCIA		✓				

Información del validador

Nombres y apellidos	ANYI PEDRO ALFARO
Profesión	INGENIERIA CIVIL
Especialidad	OSIDAD
Cargo que desempeña actualmente	JEFE DE OSIDAD
Institución de trabajo	CONSTRUCTORA INGENIERIA W.B S.A.C
Años de experiencia	7 años
Colegiatura	289915
Firma	

Anexo D. Funcionamiento del VDC en la gestión de procesos



Anexo E. Metrados

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRAD O
01	CANAL DE CONCRETO ARMADO		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL E IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 X 4.80 M	und	1.00
01.01.02	INSTALACIÓN DE FACILIDADES Y CAMPAMENTOS		
01.01.02.01	HABILITACIÓN DE OFICINA 15 m2	und	13.00
01.01.02.02	HABILITACIÓN DE VESTUARIOS 30 m2	und	1.00
01.01.02.03	HABILITACIÓN DE DUCHAS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS 20 m2	und	1.00
01.01.02.04	HABILITACIÓN DE CASETA PARA TÓPICO 9 m2	und	1.00
01.01.02.05	HABILITACIÓN DE CASETA PARA LAB. DE SUELOS Y CONCRETO 9 m2	und	1.00
01.01.02.06	HABILITACIÓN DE CAMPAMENTOS		
01.01.02.06 .01	PUERTA DE INGRESO (MALLA RASCHELL) 6.00 X 3.60m	und	1.00
01.01.02.06 .02	LOSA DE CONCRETO (5.00m X 8.00m) e=0.20	und	1.00
01.01.02.06 .03	ILUMINACIÓN DE PATIO DE MÁQUINAS	gib	1.00
01.01.02.06 .04	CERCO PERIMÉTRICO MALLA RASCHELL H=4.20m	m	202.00
01.01.02.07	HABILITACIÓN DE ALMACÉN 60 m2	und	1.00
01.01.02.08	HABILITACIÓN DE CASETA DE VIGILANCIA 2.25 m2	und	1.00
01.01.02.09	HABILITACIÓN DE COMEDORES 120 m2	und	2.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	und	1.00
01.02.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	km	2.51
01.02.03	DESVÍO PROVISIONAL DE VERTIMIENTOS DE AGUA MARGEN DERECHA		
01.02.03.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA EL DESVÍO DE VERTIMIENTOS DE AGUA	m3	804.65
01.02.03.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	543.81
01.02.03.03	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 400 mm	m	1,893.08
01.02.03.04	BUZÓN PARA EL DESVÍO PROVISIONAL DE VERTIMIENTOS DE AGUA	und	35.00
01.02.04	DESVÍO PROVISIONAL DE VERTIMIENTOS DE AGUA MARGEN IZQUIERDA		
01.02.04.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA EL DESVÍO DE VERTIMIENTOS DE AGUA	m3	804.65
01.02.04.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	543.81
01.02.04.03	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 400 mm	m	1,893.08
01.02.04.04	BUZÓN PARA EL DESVÍO PROVISIONAL DE VERTIMIENTOS DE AGUA	und	35.00
01.02.05	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	mes	10.00
01.02.06	DEMOLICIÓN DE ENROCADO 1+265.95 - 1+279.77	m3	711.99
01.02.07	DEMOLICIÓN DE MURO DE CONCRETO	m3	226.27

01.02.08	RETIRO DE CERCO	m	377.65
01.02.09	ELIMACIÓN DE ÁRBOLES	und	164.00
01.03	HABILITACIÓN DE ACCESOS TEMPORALES A ZONA DE OBRA		
01.03.01	EXCAVACIÓN EN MATERIAL ALUVIAL	m3	1,230.47
01.03.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	m2	2,614.05
01.03.03	AFIRMADO EN SUPERFICIE DE RODADURA E= 0.20m	m2	2,614.05
01.03.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	905.71
01.04	ACOPIO Y SELECCIÓN DE MATERIAL EN DME		
01.04.01	ACOPIO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO PARA ENROCADO	m3	281.61
01.04.02	ACOPIO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO	m3	54,987.28
01.05	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.05.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	4.53
01.05.02	RETIRO DE ENROCADO EXISTENTE EN TALUD DEL CAUCE	m3	1,698.42
01.05.03	EXCAVACIÓN DE MATERIAL CONTAMINADO	m3	9,049.26
01.05.04	EXCAVACIÓN DE MATERIAL ALUVIAL Y CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE		
01.05.04.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL ALUVIAL	m3	109,082.23
01.05.04.02	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE	m2	30,667.90
01.05.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO		
01.05.05.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO SIN COMPACTAR	m3	38,761.10
01.05.05.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO COMPACTADO	m3	14,043.28
01.05.05.03	ACARREO DE MATERIAL PROPIO SELECCIONADO D _{máx} =100m.	m3	52,804.38
01.05.06	ENMALLADO DE SEGURIDAD EN TALUD MAYOR A 8.0m	m2	16,678.38
01.06	RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR		
01.06.01	EXCAVACIÓN EN MATERIAL ALUVIAL PARA ESTRUCTURAS	m3	2,935.09
01.06.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	m2	472.33
01.06.03	AFIRMADO EN SUPERFICIE DE RODADURA E= 0.20m	m2	472.33
01.06.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MODULAR EN PISO (ZAPATA)	m2	224.46
01.06.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MODULAR EN MUROS	m2	715.16
01.06.06	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE B, f _c = 31.5 MPa (315 kg/cm ²), EN PISO	m3	295.39
01.06.07	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE B, f _c = 31.5 MPa (315 kg/cm ²), EN MUROS	m3	153.16
01.06.08	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 kg/cm ²	kg	39,619.56
01.06.09	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	189.57
01.07	TRANSPORTE		
01.07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO D ≤ 1 KM	m3-km	48,406.98
01.07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO D > 1 KM	m3-km	493,495.20
01.07.03	TRANSPORTE DE ROCA D ≤ 1 KM	m3-km	2,368.98

01.07.04	TRANSPORTE DE ROCA D>1 KM	m3-km	24,783.69
01.07.05	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D <= 1 KM	m3-km	101,316.45
01.07.06	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D> 1 KM	m3-km	1,034,078.43
01.07.07	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN D <= 1 KM	m3-km	199.12
01.07.08	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN D> 1 KM	m3-km	3,152.29
01.08	OBRAS DE CONCRETO		
01.08.01	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F, f _c = 14 MPa (140 kg/cm ²), SOLADO E= 0.10M	m2	30,615.20
01.08.02	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE B, f _c = 31.5 MPa (315 kg/cm ²), EN PISO	m3	18,361.17
01.08.03	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE B, f _c = 31.5 MPa (315 kg/cm ²), EN MUROS	m3	7,220.35
01.08.04	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 kg/cm ²	kg	3,176,378.21
01.08.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MODULAR EN PISO	m2	5,842.71
01.08.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MODULAR EN MUROS	m2	35,814.44
01.08.07	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO PREMEZCLADO CLASE B, f _c = 31.5 MPa (315 kg/cm ²), EN PISO	m3	426.27
01.08.08	JUNTA CONTRACCIÓN EN PISO e = 3 mm	m	10,329.23
01.08.09	JUNTA CONTRACCIÓN EN MURO e = 3 mm	m	2,865.50
01.08.10	SELLO DE JUNTAS DE DILATACIÓN EN PISO, C/MATERIAL ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO E= 2.5 cm	m	4,707.60
01.08.11	SELLO DE JUNTAS DE DILATACIÓN EN MURO	m	2,898.50
02	INTERFERENCIAS		
02.01	VERTIMIENTO DE AGUA 01 - 2+950 (LOS LAURELES)		
02.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F, f _c = 14 MPa (140 kg/cm ²), SOLADO E= 0.05M	m2	5.98
02.01.02	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE B, f _c = 31.5 MPa (315 kg/cm ²),	m3	3.07
02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	26.91
02.01.04	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 kg/cm ²	kg	260.75
02.01.05	TUBERÍA HDPE CORRUGADA D=40cm	m	6.00
02.01.06	ENROCADOR DE PROTECCIÓN	m3	4.53
02.01.07	CAMA DE ARENA	m3	0.38
02.02	VERTIMIENTO DE AGUA 02 - 3+074 (LOS LAURELES)		
02.02.01	TUBERÍA HDPE CORRUGADA D=40cm	m	3.50
03	PROTECCIÓN AMBIENTAL		
03.01	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	pto	1.00
03.02	MONITOREO DE CALIDAD DEL RUIDO	pto	1.00
03.03	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	und	1.00
03.04	RECUPERACIÓN DE ÁREA DE CAMPAMENTO	m2	600.00
03.05	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS		
03.05.01	SUMINISTRO DE RECIPIENTES CON TAPAS	glib	1.00
03.05.02	HABILITACIÓN DE ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (15m2)	und	1.00
03.05.03	HABILITACIÓN DE ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS (15m2)	und	1.00
03.05.04	RECOLECCIÓN Y MANEJO INTERNO DE RESIDUOS SÓLIDOS	tn	72.00

03.05.05	RECOJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS		
03.05.05.01	SERVICIO DE RECOJO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	viaje	60.00
03.05.05.02	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	tn	72.00
03.05.06	RECOJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS		
03.05.06.01	SERVICIO DE RECOJO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	viaje	100.00
03.05.06.02	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	tn	60.00
03.05.07	RECOJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL CONTAMINADO		
03.05.07.01	SERVICIO DE RECOJO Y TRANSPORTE DE MATERIAL CONTAMINADO	viaje	679.00
03.05.07.02	DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL CONTAMINADO	tn	16,288.67
03.06	MEDIDAS DE CIERRE O ABANDONO (DESMONTAJE DE PUNTOS DE ACOPIO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS)	und	1.00
03.07	CONFORMACIÓN DE DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE - DME	m3	62,555.45
03.08	CIERRE DE ACCESOS PROVISIONALES	km	0.52
04	SEGURIDAD Y SALUD		
04.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	und	500.00
04.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	und	100.00
04.03	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIA	glb	1.00
04.04	EXÁMENES MÉDICOS PRE-OCUPACIONAL Y POST-OCUPACIONAL	und	500.00
05	SEGURIDAD Y SALUD (PREVENCIÓN COVID)		
05.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL POR COVID	und	250.00

Descripción	Monto en S/.
Obras provisionales	273,692.00
Trabajos preliminares	2,519,628.03
Habilitación de accesos temporales a zona de obra	104,310.93
Acopio y selección de material en DME	568,250.13
Movimiento de tierras	2,579,701.03
Rampas de acceso vehicular	531,971.52
Transporte	4,861,254.75
Obras de concreto	34,148,589.96
Vertimiento de agua 01 - 2+950 (los laureles)	6,892.82
Vertimiento de agua 02 - 3+074 (los laureles)	787.85
Protección ambiental	1,941,630.94
Seguridad y Salud	386,500.86
Seguridad y Salud (Prevención COVID)	19,800.00
Costo Directo	47,943,010.82
Gastos Generales	11,683,131.71
Utilidad	4,794,301.08
Sub Total	64,420,443.61
I.G.V.	11,595,679.85
TOTAL	76,016,123.46

Anexo F. Presupuesto defensas ribereñas Río Chico (enfoque tradicional)-Por tramo.

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
1	PROYECTO 1					
1.01	DEFENSAS RIBEREÑAS RÍO CHICO					
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES					
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M.	und	2.00	3,200.00	6,400.00	SUMA ALZADA
01.01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	gib	1.00	1,746,657.61	1,746,657.61	SUMA ALZADA
01.01.02	OBRAS PRELIMINARES					
01.01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gib	1.00	1,317,428.42	1,317,428.42	SUMA ALZADA
01.01.02.02	HABILITACIÓN DE CAMINOS DE ACCESO	gib	1.00	531,196.27	531,196.27	SUMA ALZADA
01.01.02.03	MANTENIMIENTO DE ACCESOS	mes	13.00	159,017.23	2,067,223.99	SUMA ALZADA
01.01.02.04	TRANSPORTE INTERNO C/CAMABAJA	mes	13.00	68,360.24	888,943.12	SUMA ALZADA
01.01.03	DEFENSAS RIBEREÑAS MARGEN DERECHA					
01.01.03.01	TRAMO 1					
01.01.03.01.01	DEFENSAS RIBEREÑAS					
01.01.03.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
01.01.03.01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.95	88,176.59	83,767.76	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	2.35	83,311.34	195,781.65	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.01.03	REMOCIÓN DE GAVIONES	m3	705.64	15.05	10,619.88	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.01.04	REUBICACIÓN DE POSTES	und			-	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.01.05	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	m3	-	49.50	-	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.01.06	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RÍO	m3	705.64	7.66	5,405.20	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.01.03.01.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN [RÍO CHICO]	m3	35,776.34	6.36	227,537.52	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	19,520.36	50.41	984,021.35	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.02.04	EXCAVACIÓN PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	9,478.21	9.71	92,033.42	PRECIO UNITARIO
01.01.03.01.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	736.48	55.35	40,764.17	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	736.48	46.24	34,054.84	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RÍO	m3	14,337.50	7.66	109,825.25	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.03	ENROCADO					
01.01.03.01.01.03.01	REFINE Y PERRILADO DE TALUD	m2	15,278.87	12.12	185,179.90	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	15,278.87	5.58	85,256.09	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	2,060.35	90.25	185,946.59	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCIÓN DE TALUD	m3	5,902.43	61.60	363,589.69	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	3,587.17	41.07	147,325.07	PRECIO UNITARIO
01.01.03.01.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T01	m3	10,258.03	70.01	718,164.68	SUMA ALZADA
01.01.03.02	TRAMO 2					
01.01.03.02.01	DEFENSAS RIBEREÑAS					
01.01.03.02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
01.01.03.02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.88	88,176.59	77,595.40	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	2.43	83,311.34	202,446.56	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.01.03	REMOCIÓN DE GAVIONES	m3	624.64	15.05	9,400.83	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.01.04	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RÍO	m3	624.64	4.46	2,785.89	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.01.03.02.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN [RÍO CHICO]	m3	45,726.00	6.36	290,817.36	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	19,913.78	50.41	1,003,863.65	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.02.03	EXCAVACIÓN PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	5,187.95	9.71	50,374.99	PRECIO UNITARIO
01.01.03.02.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	775.16	55.35	42,905.11	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	775.16	46.24	35,843.40	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RÍO	m3	17,819.88	7.66	136,500.28	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.03	ENROCADO					
01.01.03.02.01.03.01	REFINE Y PERRILADO DE TALUD	m2	15,827.70	12.12	191,831.72	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	15,827.70	5.58	88,318.57	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	775.16	90.25	69,958.19	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCIÓN DE TALUD	m3	6,443.97	61.60	396,948.55	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	4,069.95	41.07	167,152.85	PRECIO UNITARIO
01.01.03.02.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T02	m3	10,513.92	70.01	736,079.54	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA (MD)					
01.01.03.02.02.01	CANAL DE DESCARGA					
01.01.03.02.02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
01.01.03.02.02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	187.20	10.01	1,873.87	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.01.03.02.02.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN [RÍO CHICO]	m3	42.08	17.39	731.77	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	22.64	93.04	2,106.43	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.02.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	2.64	94.68	249.96	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.02.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	23.94	5.58	133.59	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.02.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS CON ARENA	m3	4.47	74.00	330.78	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.02.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	7.46	46.24	344.95	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.02.02	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-Ø<1.50	m3	4.62	60.74	280.62	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.03.02.02.01.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T01-T02	m3	4.62	65.25	301.46	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.03.02.02.01.03	CONCRETO CLASE H [FC=100 KG/CM2]	m3	0.96	455.55	437.33	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	43.17	155.58	6,716.39	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	1,020.91	11.66	11,903.81	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.03	CONCRETO CLASE D [FC = 280 KG/CM2]	m3	10.84	542.05	5,875.82	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01	VARIOS		-		-	
01.01.03.02.02.01.04	TUB. HDPE DN 630MM SDR21	m	18.75	792.36	14,856.75	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	1.80	51.06	91.91	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.04	COMPUERTA CHARNELA T ARMCO, M.10C 30"	und	1.00	22,249.27	22,249.27	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.01.04	GEOMEMBRANA PVC E=0.75mm	m2	51.36	87.34	4,485.78	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.02	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.03.02.02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.02.02.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	1,940.96	10.01	19,429.01	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.02.02.02.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN [RIO CHICO]	m3	1,359.51	17.39	23,641.88	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	474.84	93.04	44,179.11	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	80.82	94.68	7,652.04	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.02.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	84.86	46.24	3,923.93	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.02	VARIOS		-		-	
01.01.03.02.02.02.03	EMBOSQUILLADO E=0.20 [f'c=175 kg/cm2+70%PM]	m2	959.57	523.27	502,114.19	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.02.03	JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO E=1"	m	270.76	35.57	9,630.93	SUMA ALZADA
01.01.03.03	TRAMO 3		-		-	
01.01.03.03.01	DEFENSAS RIBERENAS		-		-	
01.01.03.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.03.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	5.92	88,176.59	522,005.41	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.01.02	DESBRUCE Y LIMPIEZA	ha	14.87	83,311.34	1,238,839.63	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.01.03	REMOCIÓN DE GAVIONES [EXISTENTE]	m3	2,062.96	15.05	31,348.55	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.01.06	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	2,062.96	4.46	9,290.00	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.03.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN [RIO CHICO]	m3	89,094.97	6.36	566,644.01	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	75,494.23	50.41	3,805,664.13	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	20,287.00	57.57	1,167,522.59	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	53,228.75	61.17	3,256,002.64	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.02.05	EXCAVACION PICONFORM. DE UNA ANTISOCAVANTE	m3	27,050.00	9.71	262,656.50	PRECIO UNITARIO
01.01.03.03.01.02.06	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	5,208.71	55.35	288,302.10	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.02.07	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	5,208.71	46.54	242,413.36	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.02.08	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	40,650.74	7.66	311,384.67	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.03	ENROCADOS		-		-	
01.01.03.03.01.03.01	REFINE Y PERIFILADO DE TALUD	m2	93,427.41	12.12	1,132,340.21	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	93,427.41	5.58	521,324.95	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	15,525.51	90.25	1,401,177.28	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.03.04	ENROCADOS Y ACOMODO EN UNA ANTISOCAVANTE	m3	26,647.73	41.07	1,094,422.27	PRECIO UNITARIO
01.01.03.03.01.03.05	ENROCADOS Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	33,830.02	61.60	2,083,929.23	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T03	m3	60,477.75	65.89	3,984,878.95	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.03.07	REMOCIÓN DE ENROCADOS [EXISTENTE]	m3	948.16	11.39	10,799.54	SUMA ALZADA
01.01.03.03.01.03.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m3	474.08	39.86	18,896.83	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02	ESTRUCTURA DE INTERFERENCIA [MD]		-		-	
01.01.03.03.02.01	CANAL DE DESCARGA		-		-	
01.01.03.03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.03.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	478.00	10.01	4,784.78	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.03.02.01.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN [RIO CHICO]	m3	92.66	17.39	1,611.36	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	46.68	93.04	4,290.07	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	5.28	94.68	499.91	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	41.08	5.58	229.23	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS CON ARENA	m3	11.88	74.00	879.12	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	18.01	46.24	832.78	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.02	ENROCADOS Y ACOMODO R. 0.50-0.8<1.50	m3	15.14	60.74	919.60	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.03.03.02.01.03	CONCRETO CLASE H [FC=100 KG/CM2]	m3	1.92	455.55	874.66	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	86.34	155.58	13,432.78	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	2,002.90	11.66	23,353.81	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.03	CONCRETO CLASE D [FC = 280 KG/CM2]	m3	21.68	542.05	11,751.64	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01	VARIOS		-		-	
01.01.03.03.02.01.04	TUB. HDPE DN 630MM SDR21	m	28.25	792.36	22,384.17	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	3.60	51.06	183.82	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.03.03.02.01.04	COMPUERTA CHARNELLA T ARMCO, M.10C 30"	und	2.00	22,249.27	44,498.54	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.04	GEOMEMBRANA PVC E=0.75mm	m2	100.00	87.34	8,734.00	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02	CANAL DE CAPTACION		-		-	
01.01.03.03.02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.03.02.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	274.72	10.01	2,749.95	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.03.02.02.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	126.82	17.39	2,205.40	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	77.25	93.04	7,187.34	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	2.64	94.68	249.96	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	27.74	5.58	154.79	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS CON ARENA	m3	2.92	74.00	216.08	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	5.84	46.24	270.04	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.02	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-0.8<1.50	m3	10.14	60.74	615.90	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.03.03.02.02.03	CONCRETO CLASE H [FC=100 KG/CM2]	m3	4.23	455.55	1,926.98	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	184.54	155.58	28,710.73	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.03	ACERO DE REFUERZO	kg	2,759.02	11.66	32,170.17	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.03	CONCRETO CLASE D [FC = 280 KG/CM2]	m3	26.52	542.05	14,375.17	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02	VARIOS		-		-	
01.01.03.03.02.02.04	TUBERIA HDPE DN 800MM SDR21	m	15.80	1,124.52	17,767.42	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	2.90	51.06	148.07	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.04	COMPUERTA CHARNELLA T ARMCO, M.10C 42"	und	1.00	22,249.27	22,249.27	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.04	JUNTA DE POLIESTIRENO E=3/4"	m	2.40	35.57	85.37	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.04	GEOMEMBRANA PVC E=0.75mm	m2	57.30	87.34	5,004.58	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.04	JUNTA WATER STOP DE PVC 6"	m	33.60	55.76	1,873.54	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.03	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.03.03.02.03	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.03.02.03.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	1,580.16	10.01	19,821.40	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.03.02.03.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	361.19	17.39	6,281.09	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.03.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	2,634.67	93.04	245,129.70	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.03.02	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	74.71	94.68	7,073.54	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.03.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	78.45	46.24	3,627.53	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.03	VARIOS		-		-	
01.01.03.03.02.03.03	EMBOQUILLADO E=0.20 [f'c=175 kg/cm2+70%PM]	m2	499.04	523.27	261,132.66	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.03.03	JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO E=1"	m	160.65	35.57	5,714.32	SUMA ALZADA
01.01.03.04	TRAMO 4		-		-	
01.01.03.04.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	2.79	88,176.59	246,012.69	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	7.18	83,311.34	598,175.42	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.01.03	REUBICACION DE POSTES	und	1.00		-	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.04.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	11,925.22	6.36	75,844.40	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	28,689.54	50.41	1,446,239.71	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	-	57.57	-	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	53,214.43	61.17	3,255,126.68	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.02.05	EXCAVACION P/CONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	32,212.54	9.71	312,783.76	PRECIO UNITARIO
01.01.03.04.01.02.06	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	2,431.45	55.35	134,580.76	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.02.07	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [Cantera 1 - T04]	m3	2,431.45	46.54	113,159.68	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.02.08	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	15,448.22	7.66	118,333.37	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.03.04.01.03.01	REFINE Y PERILADO DE TALUD	m2	49,209.21	12.12	596,415.63	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	49,209.21	5.58	274,587.39	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	7,247.38	90.25	654,076.05	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	14,085.95	41.07	578,509.97	PRECIO UNITARIO
01.01.03.04.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	20,230.99	61.60	1,246,228.98	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T04	m3	34,316.94	52.52	1,802,325.69	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02	ESTRUCTURA DE INTERFERENCIA [MD]		-		-	
01.01.03.04.02.01	CANAL DE DESCARGA		-		-	
01.01.03.04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.04.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	250.24	10.01	2,504.90	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.04.02.01.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	18.83	17.39	327.45	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	44.02	93.04	4,095.62	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	2.64	94.68	249.96	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	30.91	5.58	172.48	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.03.04.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PESTRUCTURAS CON ARENA	m3	2.92	74.00	216.08	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	5.84	46.24	270.04	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.02	ENROCADADO Y ACOMODO R. 0.50-Ø<1.50	m3	11.96	60.74	726.45	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.03.04.02.01.03	CONCRETO CLASE H [FC=100 KG/CM2]	m3	5.08	455.55	2,314.19	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	54.26	155.58	8,441.77	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	1,134.78	11.66	13,231.53	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.03	CONCRETO CLASE D [FC = 280 KG/CM2]	m3	11.38	542.05	6,168.53	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01	VARIOS		-		-	
01.01.03.04.02.01.04	TUBERIA HDPE DN 800MM SDR21	m	15.80	1,124.52	17,767.42	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	1.80	51.06	91.91	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.04	COMPUERTA CHARNILLA T ARMCO M. 10C 32"	und	1.00	22,249.27	22,249.27	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.04	GEOMEMBANA PVC E=0.75mm	m2	38.60	87.34	3,371.32	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02	CANAL DE CAPTACION		-		-	
01.01.03.04.02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.04.02.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PESTRUCTURAS MENORES	m2	274.72	10.01	2,749.95	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.04.02.02.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	177.37	17.39	3,084.46	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	108.25	93.04	10,071.58	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	2.64	94.68	249.96	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	39.14	5.58	218.40	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PESTRUCTURAS CON ARENA	m3	2.92	74.00	216.08	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	5.84	46.24	270.04	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.02	ENROCADADO Y ACOMODO R. 0.50-Ø<1.50	m3	10.14	60.74	615.90	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.03.04.02.02.03	CONCRETO CLASE H [FC=100 KG/CM2]	m3	4.23	455.55	1,926.98	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	243.71	155.58	37,916.40	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO	kg	3,519.89	11.66	41,041.92	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.03	CONCRETO CLASE D [FC = 280 KG/CM2]	m3	32.44	542.05	17,584.10	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02	VARIOS		-		-	
01.01.03.04.02.02.04	TUBERIA HDPE DN 800MM SDR21	m	21.90	1,124.52	24,626.99	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	2.90	51.06	148.07	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.04	COMPUERTA CHARNILLA T ARMCO, M 10C 42"	und	1.00	22,249.27	22,249.27	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.04	JUNTA DE POLIESTIRENO E=3/4"	m	2.40	35.57	85.37	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.04	JUNTA WATER STOP DE PVC 6"	m	48.00	55.76	2,676.48	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.03	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.03.04.02.03	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.04.02.03.01	TRAZO Y REPLANTEO PESTRUCTURAS MENORES	m2	2,451.37	10.01	24,538.21	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.04.02.03.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	845.91	17.39	14,710.37	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.03.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	2,342.81	93.04	217,975.04	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.03.02	RELLENO COMPACTADO PESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	63.72	94.68	6,033.01	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.03.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	66.91	46.24	3,093.92	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.03	VARIOS		-		-	
01.01.03.04.02.03.03	EMBOLLADO E=0.20 [f'c=175 kg/cm2+70%PM]	m2	719.10	523.27	376,283.46	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.03.03	JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO E=1"	m	212.18	35.57	7,547.24	SUMA ALZADA
01.01.03.05	TRAMO 5		-		-	
01.01.03.05.01	DEFENSAS RIBERENAS		-		-	
01.01.03.05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.05.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.93	88,176.99	170,180.82	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	5.01	83,311.34	417,389.81	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.01.05	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	83.83	464.00	38,897.12	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.01.06	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m3	-	49.50	-	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.01.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	83.87	22.89	1,919.78	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.05.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	17,623.05	6.36	112,082.60	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	19,962.42	50.41	1,006,305.59	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	-	57.57	-	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	32,848.55	61.17	2,009,345.80	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.02.05	EXCAVACION P/CONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	13,068.36	9.71	127,087.98	PRECIO UNITARIO
01.01.03.05.01.02.06	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	1,700.43	55.35	94,118.80	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.02.07	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [Cantera 1 - T05]	m3	1,700.43	46.54	79,138.01	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.02.08	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	10,748.99	7.66	82,337.26	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.03	ENROCADADO		-		-	
01.01.03.05.01.03.01	REFNE Y PERRILADO DE TALUD	m2	29,854.19	12.12	361,832.78	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	29,854.19	5.58	166,596.38	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	5,068.45	90.25	457,427.61	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.03.05.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	9,854.78	41.07	404,735.81	PRECIO UNITARIO
01.01.03.05.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	16,333.57	61.60	1,006,147.91	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T05	m3	26,188.35	58.57	1,533,851.66	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.03.07	REMOCIÓN DE ENROCADO [EXISTENTE]	m3	83.87	11.39	955.28	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.03.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m3	41.94	39.86	1,671.73	SUMA ALZADA
01.01.03.06	TRAMO 6		-		-	
01.01.03.06.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.06.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.06.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.33	88,176.59	117,274.86	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	3.96	83,311.34	296,588.37	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.01.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	78.00	464.00	36,192.00	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.01.06	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m3	-	49.50	-	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.01.07	REUBICACION DE POSTES	und	1.00		-	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.01.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	566.06	22.89	12,957.11	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.06.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	23,070.30	6.36	146,727.11	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	21,790.67	50.41	1,098,467.67	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	-	57.57	-	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.02.04	EXCAVACION PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	10,453.80	9.71	101,506.40	PRECIO UNITARIO
01.01.03.06.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	1,173.78	55.35	64,968.72	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [Cartera 1 - T06]	m3	1,173.78	46.54	54,627.72	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	11,733.44	7.66	89,878.15	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.03.06.01.03.01	REFINE Y PERFLADO DE TALUD	m2	24,454.62	12.12	296,389.99	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	24,454.62	5.58	136,456.78	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	3,498.66	90.25	315,754.07	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	12,267.33	41.07	503,819.24	PRECIO UNITARIO
01.01.03.06.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	9,850.03	61.60	606,761.85	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T06	m3	22,117.36	68.26	1,509,730.99	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.03.07	REMOCIÓN DE ENROCADO [EXISTENTE]	m3	566.06	11.39	6,447.42	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.03.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m3	283.03	39.86	11,281.58	SUMA ALZADA
01.01.03.06.02	ESTRUCTURA DE INTERFERENCIA (MD)		-		-	
01.01.03.06.02.01	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.03.06.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.06.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PESTRUCTURAS MENORES	m2	4,954.85	10.01	49,598.05	SUMA ALZADA
01.01.03.06.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.06.02.01.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	1,893.80	17.39	32,933.18	SUMA ALZADA
01.01.03.06.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PEST. [MAT. PROPIO]	m3	3,360.15	93.04	312,628.36	SUMA ALZADA
01.01.03.06.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	172.16	94.68	16,300.11	SUMA ALZADA
01.01.03.06.02.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	180.76	46.24	8,368.34	SUMA ALZADA
01.01.03.06.02.01	VARIOS		-		-	
01.01.03.06.02.01.03	EMBOQUILLADO E=0.20 [f'c=175 kg/cm2+70%PM]	m2	2,195.84	523.27	1,149,017.20	SUMA ALZADA
01.01.03.06.02.01.03	JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO E=1"	m	473.31	35.57	16,835.64	SUMA ALZADA
01.01.03.07	TRAMO 7		-		-	
01.01.03.07.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.03.07.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.50	88,176.59	132,264.89	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	3.90	83,311.34	324,914.23	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.03.07.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	16,230.95	6.36	103,228.84	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	19,515.04	50.41	983,753.17	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	-	57.57	-	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.02.04	EXCAVACION PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	13,792.19	9.71	133,922.16	PRECIO UNITARIO
01.01.03.07.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	1,319.68	55.35	73,044.29	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [Cartera 1 - T07]	m3	1,319.68	46.54	61,417.91	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	10,508.10	7.66	80,492.05	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.03.07.01.03.01	REFINE Y PERFLADO DE TALUD	m2	26,656.10	12.12	323,071.93	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	26,656.10	5.58	148,741.04	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	3,933.56	90.25	355,003.79	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	11,997.12	41.07	492,721.72	PRECIO UNITARIO
01.01.03.07.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	9,001.63	61.60	554,500.41	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T07	m3	20,998.75	71.58	1,503,090.53	SUMA ALZADA
01.01.04	ESTRUCTURA DE EMPALME (MD)		-		-	
01.01.04.01	PUENTE CRUZ VERDE		-		-	
01.01.04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PESTRUCTURAS MENORES	m2	3,775.13	10.01	37,789.05	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	2,773.14	17.39	48,224.90	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	1,661.26	93.04	154,563.63	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	143.37	94.68	13,574.27	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,645.88	5.58	9,184.01	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	1,365.70	311.24	425,060.47	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	213.36	46.24	9,865.77	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.07	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-03<1.50	m3	1,096.58	60.74	66,606.27	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T01-T02	m3	1,096.58	70.01	76,771.57	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,386.57	4.46	6,184.10	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	-	22.89	-	SUMA ALZADA
01.01.04.02	PUENTE CHINCHA 1		-		-	
01.01.04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.04.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	4,065.02	10.01	40,891.05	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.02.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	10,588.94	17.39	184,141.67	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	2,930.41	93.04	272,645.35	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	126.59	94.68	11,985.54	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	2,603.75	5.58	14,528.93	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	183.62	311.24	57,149.89	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	183.62	46.24	8,490.59	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02.07	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-03<1.50	m3	2,774.90	60.74	168,547.43	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T01-T02	m3	2,774.90	70.01	194,270.75	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	5,294.47	4.46	23,613.34	SUMA ALZADA
01.01.04.03	PUENTE CANYAR		-		-	
01.01.04.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.04.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	1,530.69	10.01	15,322.21	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.03.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	2,063.33	17.39	35,881.31	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	890.46	93.04	82,848.40	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	44.00	94.68	4,165.92	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	827.95	5.58	4,619.96	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	119.50	311.24	37,193.18	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	119.50	46.24	5,525.68	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02.07	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-03<1.50	m3	567.57	60.74	34,474.20	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T03	m3	567.57	65.89	37,397.19	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,031.67	4.46	4,601.25	SUMA ALZADA
01.01.04.04	PUENTE PEATONAL COLGANTE LARAN		-		-	
01.01.04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.04.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	2,383.33	10.01	23,857.13	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.04.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	2,114.13	17.39	36,764.72	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	1,840.37	93.04	171,228.02	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	88.25	94.68	8,395.51	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,661.64	5.58	9,271.95	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	225.83	311.24	70,287.33	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	225.83	46.24	10,442.38	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02.07	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-03<1.50	m3	1,066.78	60.74	64,796.22	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T04	m3	1,066.78	52.52	56,027.29	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,057.07	4.46	4,714.53	SUMA ALZADA
01.01.04.05	PUENTE HUAMANPALI		-		-	
01.01.04.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.04.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	678.64	10.01	6,793.19	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.05.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	1,300.05	17.39	22,607.87	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	741.86	93.04	69,022.65	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	35.64	94.68	3,374.40	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	751.69	5.58	4,194.43	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	105.56	311.24	32,854.49	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	105.56	46.24	4,881.09	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02.07	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-03<1.50	m3	662.20	60.74	40,222.03	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T04	m3	662.20	52.52	34,778.74	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	650.03	4.46	2,899.13	SUMA ALZADA
01.01.04.06	PUENTE PEATONAL DELTA 12		-		-	
01.01.04.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.04.06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	2,848.38	10.01	28,512.28	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.04.06.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	2,335.23	17.39	40,609.65	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	2,503.59	93.04	232,934.01	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	88.74	94.68	8,401.90	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,844.35	5.58	10,291.47	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	262.52	311.24	81,706.72	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	262.52	46.24	12,138.92	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02.07	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50<Ø<1.50	m3	1,650.00	60.74	100,221.00	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T05/T06/T07	m3	1,650.00	68.26	112,629.00	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,167.62	4.46	5,207.59	SUMA ALZADA
01.01.04.07	TOMA SEMAPACH NARANJAL		-		-	
01.01.04.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.04.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	280.58	10.01	2,808.61	SUMA ALZADA
01.01.04.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.07.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	142.00	17.39	2,469.38	SUMA ALZADA
01.01.04.07.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	145.45	93.04	13,532.67	SUMA ALZADA
01.01.04.07.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	10.37	94.68	981.83	SUMA ALZADA
01.01.04.07.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	186.38	5.58	1,040.00	SUMA ALZADA
01.01.04.07.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	23.26	55.35	1,287.44	SUMA ALZADA
01.01.04.07.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	23.26	46.24	1,075.54	SUMA ALZADA
01.01.04.07.02.07	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50<Ø<1.50	m3	131.82	60.74	8,006.75	SUMA ALZADA
01.01.04.07.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T05/T06/T07	m3	131.82	68.26	8,998.03	SUMA ALZADA
01.01.04.07.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	71.00	4.46	316.66	SUMA ALZADA
01.01.04.08	BOCATOMA LA ZAVALA		-		-	
01.01.04.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.04.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	2,352.38	10.01	23,547.32	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.08.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	2,288.78	17.39	39,801.88	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	1,559.27	93.04	145,074.48	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	10.37	94.68	981.83	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	186.38	5.58	1,040.00	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	23.26	311.24	7,239.44	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	23.26	46.24	1,075.54	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02.07	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50<Ø<1.50	m3	1,152.48	60.74	70,001.64	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - ML_T06	m3	1,152.48	54.66	62,994.56	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,144.39	4.46	5,103.98	SUMA ALZADA
01.01.04.09	PUENTE PEATONAL DELTA 14		-		-	
01.01.04.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.04.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	2,548.83	10.01	25,513.79	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.09.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	1,702.02	17.39	29,598.13	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	933.69	93.04	86,670.52	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	53.24	94.68	5,040.76	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,665.70	5.58	9,294.61	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	151.09	311.24	47,025.25	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	151.09	46.24	6,986.40	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02.07	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50<Ø<1.50	m3	1,594.52	60.74	96,851.14	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T05/T06/T07	m3	1,594.52	68.26	108,841.94	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	851.01	4.46	3,795.50	SUMA ALZADA
01.01.05	DEFENSAS RIBEREÑAS MARGEN IZQUIERDA		-		-	
01.01.05.01	TRAMO 01		-		-	
01.01.05.01.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.70	88,176.59	61,723.61	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.51	83,311.34	125,800.12	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.01.03	REMOCIÓN DE GAVIONES	m3	708.27	15.05	10,659.46	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.01.04	REUBICACION DE POSTES	und	2.00		-	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.01.05	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	708.27	4.46	3,158.88	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.01.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	17,719.74	6.36	112,697.55	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	12,828.47	50.41	646,683.17	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.02.03	EXCAVACION PICONFORM. DE UNA ANTISOCAVANTE	m3	3,787.00	9.71	36,771.77	PRECIO UNITARIO
01.01.05.01.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	535.14	55.35	29,620.00	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [Cantera 1 - T01]	m3	535.14	46.54	24,905.42	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	7,527.36	7.66	57,659.58	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.05.01.01.03.01	REFINE Y PERFILO DE TALUD	m2	13,162.80	12.12	159,533.14	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	13,162.80	5.58	73,448.42	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.05.01.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	1,836.10	90.25	165,708.03	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	4,060.76	61.60	250,142.82	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	3,150.00	41.07	129,370.50	PRECIO UNITARIO
01.01.05.01.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - ML_T01	m3	7,210.76	70.56	508,791.23	SUMA ALZADA
01.01.05.02	TRAMO 02		-		-	
01.01.05.02.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.55	88,176.59	48,497.12	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.55	83,311.34	129,132.58	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.01.03	REMOCIÓN DE GAVIONES	m3	556.59	15.05	8,376.68	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.01.04	REUBICACION DE POSTES	und	-		-	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.01.05	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	556.59	4.46	2,482.39	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.02.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	30,570.81	6.36	194,430.35	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	11,320.06	50.41	570,644.22	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.02.03	EXCAVACION PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	2,961.76	9.71	28,758.69	PRECIO UNITARIO
01.01.05.02.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	481.76	55.35	26,665.42	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [Cantera 1 - T01]	m3	481.76	46.54	22,421.11	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	11,736.40	7.66	89,900.82	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.05.02.01.03.01	REFINE Y PERILADO DE TALUD	m2	9,988.41	12.12	121,059.53	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	9,988.41	5.58	55,735.33	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	1,435.99	90.25	129,598.10	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	4,275.24	61.60	263,354.78	SUMA ALZADA
01.01.05.02.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	2,463.57	41.07	101,178.82	PRECIO UNITARIO
01.01.05.02.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - ML_T02	m3	6,738.81	70.56	475,490.43	SUMA ALZADA
01.01.05.03	TRAMO 03		-		-	
01.01.05.03.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.03.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.20	88,176.59	17,635.32	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	0.57	83,311.34	47,487.46	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.03.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	4,139.50	6.36	26,327.22	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	3,405.16	50.41	171,654.12	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	3,550.59	57.57	204,407.47	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.02.04	EXCAVACION PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	1,099.20	9.71	10,673.23	PRECIO UNITARIO
01.01.05.03.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	178.80	55.35	9,896.58	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [Cantera 1 - T01]	m3	178.80	46.54	8,321.35	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,833.55	7.66	14,044.99	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.05.03.01.03.01	REFINE Y PERILADO DE TALUD	m2	3,366.29	12.12	40,799.43	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	3,366.29	5.58	18,783.90	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	532.94	90.25	48,097.84	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	1,246.18	61.60	76,764.69	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	914.31	41.07	37,550.71	PRECIO UNITARIO
01.01.05.03.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - ML_T03	m3	2,160.49	68.61	148,231.22	SUMA ALZADA
01.01.05.04	TRAMO 04		-		-	
01.01.05.04.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.82	88,176.59	72,304.80	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	2.20	83,311.34	183,284.95	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.04.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	12,738.31	6.36	81,015.65	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	11,174.51	50.41	563,307.05	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	8,076.43	57.57	464,960.08	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.02.04	EXCAVACION PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	4,453.24	9.71	43,240.96	PRECIO UNITARIO
01.01.05.04.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	724.37	55.35	40,093.88	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [Cantera 1 - T01]	m3	724.37	46.54	33,712.18	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	6,017.04	7.66	46,090.53	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.05.04.01.03.01	REFINE Y PERILADO DE TALUD	m2	13,664.29	12.12	165,611.19	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	13,664.29	5.58	76,246.74	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	2,159.12	90.25	194,860.58	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	4,801.28	41.07	197,188.57	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	3,704.18	61.60	228,177.49	PRECIO UNITARIO
01.01.05.04.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - ML_T04	m3	8,505.46	63.76	542,308.13	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02	ESTRUCTURA DE INTERFERENCIA (MD)		-		-	

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.05.04.02.01	CANAL DE DESCARGA		-		-	
01.01.05.04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.04.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	255.92	10.01	2,561.76	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.04.02.01.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	24.33	17.39	423.10	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	35.83	50.41	1,806.19	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	2.64	94.68	249.96	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	26.52	5.58	147.98	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS CON ARENA	m3	5.53	74.00	409.22	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	8.58	46.24	396.74	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.02	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-Ø<1.50	m3	4.62	60.74	280.62	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.05.04.02.01.03	CONCRETO CLASE H [F'c=100 KG/CM2]	m3	1.53	455.55	696.99	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	54.26	155.58	8,441.77	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	1,134.78	11.66	13,231.53	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.03	CONCRETO CLASE D [F'c = 280 KG/CM2]	m3	11.38	542.05	6,168.53	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01	VARIOS		-		-	
01.01.05.04.02.01.04	TUBERIA HDPE DN 800MM SDR21	m	12.80	1,124.52	14,393.86	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	1.80	51.06	91.91	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.04	COMPUERTA CHARNILLA T ARMCO M.10C 32"	und	1.00	22,249.27	22,249.27	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.04	GEOMEMBRANA PVC E=0.75mm	m2	58.60	87.34	5,118.12	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.02	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.05.04.02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.04.02.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	2,050.64	10.01	20,526.91	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.04.02.02.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	602.42	17.39	10,476.08	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	2,558.45	50.41	128,971.46	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	88.17	94.68	8,347.94	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.02.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	92.58	46.24	4,280.90	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.03	VARIOS		-		-	
01.01.05.04.02.03.01	EMBOQUILLADO E=0.20 [f'c=175 kg/cm2+70%PM]	m2	499.04	523.27	261,132.66	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.03.02	JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO E=1"	m	160.65	35.57	5,714.32	SUMA ALZADA
01.01.05.05	TRAMO 05		-		-	
01.01.05.05.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.05.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	4.38	88,176.59	386,213.46	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.01.02	DESBOCE Y LIMPIEZA	ha	10.89	83,311.34	907,260.49	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	188.80	22.89	4,321.63	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.05.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	121,694.94	6.36	773,979.82	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	94,516.54	50.41	4,754,578.78	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.02.03	EXCAVACION P/CONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	23,715.11	9.71	230,273.72	PRECIO UNITARIO
01.01.05.05.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	-	57.57	-	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.02.06	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	3,857.54	94.68	365,231.89	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	50,893.52	7.66	389,844.36	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.05.05.01.03.01	REFINE Y PERILADO DE TALUD	m2	70,137.12	12.12	850,061.89	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	70,137.12	5.58	391,365.13	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	11,498.10	90.25	1,037,703.53	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	24,715.86	61.60	1,522,496.98	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	19,726.07	41.07	810,149.69	PRECIO UNITARIO
01.01.05.05.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - ML T05	m3	44,441.93	64.11	2,849,172.13	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.03.07	REMOCIÓN DE ENROCADO [EXISTENTE]	m3	188.80	11.39	2,150.43	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.03.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m3	94.40	39.86	3,762.78	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA [MI]		-		-	
01.01.05.05.02.01	CANAL DE DESCARGA		-		-	
01.01.05.05.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.05.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	442.96	10.01	4,434.03	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.05.02.01.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	76.46	17.39	1,329.64	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	53.06	93.04	4,936.70	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	5.28	94.68	499.91	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	41.77	5.58	233.08	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	8.16	311.24	2,539.72	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	14.11	46.24	652.45	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-Ø<1.50	m3	9.24	60.74	561.24	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	-	22.89	-	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.05.05.02.01	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.05.05.02.01.03	CONCRETO CLASE H [FC=100 KG/CM2]	m3	1.92	455.55	874.66	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	88.77	155.58	13,810.84	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	2,956.51	11.66	23,978.91	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.03	CONCRETO CLASE D [FC = 280 KG/CM2]	m3	19.58	542.05	10,613.34	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01	VARIOS		-		-	
01.01.05.05.02.01.04	TUB. HDPE DN 630MM SDR21	m	24.45	752.36	19,373.20	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	3.60	51.06	183.82	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.04	COMPUERTA CHARNELLA T ARMCO, M. 10C 30"	und	2.00	93.24	186.48	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.04	GEOMEMBRANA PVC E=0.75mm	m2	88.73	87.34	7,749.68	SUMA ALZADA
01.01.05.06	TRAMO 06		-		-	
01.01.05.06.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.06.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.06.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	2.86	88,176.59	252,185.05	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	7.24	83,311.34	603,174.10	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.01.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	11.52	464.00	5,345.28	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.01.06	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m3	-	49.50	-	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.01.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	775.00	22.89	17,739.75	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.06.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	58,217.61	6.36	370,264.00	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	47,708.64	50.41	2,404,592.54	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	12,715.78	57.57	732,047.45	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.02.04	EXCAVACION P/CONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	15,180.30	9.71	147,400.71	PRECIO UNITARIO
01.01.05.06.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	3,857.54	55.35	213,514.84	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [C1 a T6]	m3	3,857.54	46.54	179,529.91	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	25,689.27	7.66	196,779.81	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.03	ENROCADADO		-		-	
01.01.05.06.01.03.01	REFINE Y PERIFILADO DE TALUD	m2	53,013.19	12.12	642,519.86	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	53,013.19	5.58	295,813.60	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	7,360.06	90.25	664,245.42	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.03.04	ENROCADADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	21,651.30	61.60	1,333,720.08	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.03.05	ENROCADADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	12,626.87	41.07	518,585.55	PRECIO UNITARIO
01.01.05.06.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - M1_T06	m3	34,278.17	54.66	1,873,644.77	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.03.07	REMOCIÓN DE ENROCADADO [EXISTENTE]	m3	775.00	11.39	8,827.25	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.03.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m3	387.50	39.86	15,445.75	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA [M]		-		-	
01.01.05.06.02.01	CANAL DE CAPTACION		-		-	
01.01.05.06.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.06.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO P/ESTRUCTURAS MENORES	m2	181.58	10.01	1,817.62	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.06.02.01.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	286.01	17.39	4,973.71	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	262.26	93.04	24,400.67	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	RELLENO COMPACTADO P/ESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	2.64	94.68	249.96	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	14.18	5.58	79.12	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	17.64	311.24	5,490.27	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	21.29	46.24	984.45	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	ENROCADADO Y ACOMODO R. 0.50<D<1.50	m3	1.64	60.74	99.61	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	-	22.89	-	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.05.06.02.01.03	CONCRETO CLASE H [FC=100 KG/CM2]	m3	1.59	455.55	724.32	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	50.65	155.58	7,880.13	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	1,042.72	11.66	12,158.12	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.03	CONCRETO CLASE D [FC = 280 KG/CM2]	m3	13.02	542.05	7,057.49	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01	VARIOS		-		-	
01.01.05.06.02.01.04	TUB. HDPE DN 630MM SDR21	m	129.64	752.36	102,721.55	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.04	CODO HDPE DN 630MM	m	3.00	7,842.52	23,527.56	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	2.50	51.06	127.65	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.04	COMPUERTA DESLIZANTE T ARMCO M. 10C 42x36"	und	1.00	22,249.27	22,249.27	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.04	JUNTA DE POLIESTIRENO E=3/4"	m	2.40	35.57	85.37	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.02	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.05.06.02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.06.02.02.01	TRAZO Y REPLANTEO P/ESTRUCTURAS MENORES	m2	2,107.54	10.01	21,096.48	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.06.02.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	850.18	17.39	14,784.63	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	1,138.62	93.04	105,937.20	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.02.02	RELLENO COMPACTADO P/ESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	43.68	94.68	4,135.62	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.02.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	45.86	46.24	2,120.57	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.05.06.02.02	VARIOS		-		-	
01.01.05.06.02.02.03	EMBOQUILLADO E=0.20 [f c=175 kg/cm ² +70%PM]	m ²	378.22	523.27	197,911.18	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.02.03	JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO E=1"	m	203.11	35.57	7,224.62	SUMA ALZADA
01.01.05.07	TRAMO 07		-		-	
01.01.05.07.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.07.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.71	88,176.59	150,781.97	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	3.98	83,311.34	331,579.13	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.01.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m ³	80.88	464.00	37,528.32	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.01.06	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m ³	-	93.24	-	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.01.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	484.44	22.89	11,088.83	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.07.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m ³	23,946.02	6.36	152,296.69	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	23,046.48	50.41	1,161,773.06	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CMAT. PREST. [COMPENSADO]	m ³	12,380.06	57.57	712,720.05	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.02.04	EXCAVACION PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m ³	11,510.11	9.71	111,763.17	PRECIO UNITARIO
01.01.05.07.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m ³	1,501.99	55.35	83,135.15	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [C1 a T6]	m ³	1,501.99	46.54	69,902.61	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m ³	12,409.65	7.66	95,057.92	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.05.07.01.03.01	REFINE Y PERFILADO DE TALUD	m ²	31,575.99	12.12	382,701.00	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m ²	31,575.99	5.58	176,194.02	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m ³	4,476.96	90.25	404,045.64	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m ³	15,373.29	41.07	631,381.02	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m ³	7,680.65	61.60	473,128.04	PRECIO UNITARIO
01.01.05.07.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - MI_T07	m ³	23,063.94	58.33	1,344,736.32	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.03.07	REMOCIÓN DE ENROCADO [EXISTENTE]	m ³	484.44	11.39	5,517.77	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.03.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m ³	242.22	39.86	9,654.89	SUMA ALZADA
01.01.05.08	TRAMO 08		-		-	
01.01.05.08.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.08.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.08.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.34	88,176.59	118,196.63	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	3.76	83,311.34	313,290.64	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.01.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m ³	76.80	464.00	35,635.20	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.01.06	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m ³	-	49.50	-	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.01.07	REUBICACION DE POSTES	und	-	-	-	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.01.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	1,238.60	22.89	28,351.55	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.08.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m ³	31,936.30	6.36	203,114.87	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m ³	25,476.12	50.41	1,284,251.21	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CMAT. PREST. [COMPENSADO]	m ³	6,628.83	57.57	381,621.74	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.02.04	EXCAVACION PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m ³	7,257.73	9.71	70,472.56	PRECIO UNITARIO
01.01.05.08.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/ MAT. PREST. [AFIRMADO]	m ³	1,180.56	55.35	65,344.00	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [C1 a T08]	m ³	1,180.56	46.54	54,943.26	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m ³	13,717.91	7.66	105,079.19	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.05.08.01.03.01	REFINE Y PERFILADO DE TALUD	m ²	24,818.49	12.12	300,800.10	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m ²	24,818.49	5.58	138,487.17	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m ³	3,518.86	90.25	317,577.12	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m ³	6,036.93	41.07	247,936.72	PRECIO UNITARIO
01.01.05.08.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m ³	16,181.37	61.60	996,772.39	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - MI_T08	m ³	22,218.30	61.88	1,374,868.40	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.03.07	REMOCIÓN DE ENROCADO [EXISTENTE]	m ³	1,238.60	11.39	14,107.65	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.03.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m ³	619.30	39.86	24,685.30	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA [MI]		-		-	
01.01.05.08.02.01	CANAL DE CAPTACION		-		-	
01.01.05.08.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.08.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m ²	373.32	10.01	3,736.93	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.08.02.01.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m ³	144.68	17.39	2,515.99	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m ³	196.18	93.04	18,252.59	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m ³	5.28	94.68	499.91	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m ²	52.89	5.58	295.13	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m ³	16.39	311.24	5,101.22	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m ³	22.75	46.24	1,051.96	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50-Ø<1.50	m ³	5.58	60.74	338.93	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	-	22.89	-	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.05.08.02.01	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.05.08.02.01.03	CONCRETO CLASE H [F'c=100 KG/CM2]	m3	3.87	455.55	1,762.98	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	126.56	155.58	19,690.20	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	2,653.10	11.66	30,935.15	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.03	CONCRETO CLASE D [F'c = 280 KG/CM2]	m3	31.63	542.05	17,145.04	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01	VARIOS		-		-	
01.01.05.08.02.01.04	TUB. HDPE DN 630MM SDR21	m	96.00	792.36	76,066.56	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.04	CODO HDPE DN 630MM	m	2.00	7,842.52	15,685.04	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	5.80	51.06	296.15	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.04	COMPUERTA DESLIZANTE T.ARMCO M.10C 42x36"	und	2.00	22,249.27	44,498.54	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.04	JUNTA DE POLIESTIRENO E=3/4"	m	4.80	35.57	170.74	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.04	GEOMEMBRANA PVC E=0.75mm	m2	56.30	87.34	4,917.24	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.02	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.05.08.02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.08.02.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	5,341.34	10.01	53,466.81	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.08.02.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	1,623.56	17.39	28,233.71	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	3,486.76	93.04	324,408.15	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	142.63	55.35	7,894.57	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.02.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	149.76	46.24	6,924.90	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.02	VARIOS		-		-	
01.01.05.08.02.02.03	EMBOQUILLADO E=0.20 [f'c=175 kg/cm2+70%PM]	m2	1,465.70	523.27	766,956.84	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.02.03	JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO E=1"	m	371.74	35.57	13,222.79	SUMA ALZADA
01.01.05.09	TRAMO 09		-		-	
01.01.05.09.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.09.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.09.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	4.53	88,176.59	399,439.95	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	11.32	83,311.34	943,084.37	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5,584.16	22.89	127,821.42	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.09.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	156,217.42	6.36	993,542.79	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	85,756.28	50.41	4,322,974.07	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.02.03	EXCAVACION PICONFORM. DE UÑA ANTISOCAVANTE	m3	24,522.50	9.71	238,113.48	PRECIO UNITARIO
01.01.05.09.01.02.05	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [AFIRMADO]	m3	3,991.27	55.35	220,916.79	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR [C1 a T09]	m3	3,991.27	46.54	185,753.71	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.02.07	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	63,258.97	7.66	484,563.71	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.03	ENROCADO		-		-	
01.01.05.09.01.03.01	REFINE Y PERFILADO DE TALUD	m2	80,648.02	12.12	977,454.00	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.03.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	80,648.02	5.58	450,015.95	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.03.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	2,594.15	90.25	234,122.04	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.03.04	ENROCADO Y ACOMODO EN UÑA ANTISOCAVANTE	m3	20,397.65	41.07	837,731.49	PRECIO UNITARIO
01.01.05.09.01.03.05	ENROCADO Y ACOMODO PARA PROTECCION DE TALUD	m3	38,296.00	61.60	2,359,033.60	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.03.06	TRANSPORTE DE ROCA - M1_T09	m3	58,693.65	68.76	4,035,775.37	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.03.07	REMOCIÓN DE ENROCADO [EXISTENTE]	m3	7,445.54	11.39	84,804.70	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.03.08	ACOMODO DE ROCA EN TALUD [EXISTENTE]	m3	3,722.77	39.86	148,389.61	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA [MI]		-		-	
01.01.05.09.02.01	CANAL DE CAPTACION		-		-	
01.01.05.09.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.05.09.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	512.96	10.01	5,134.73	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.05.09.02.01.02	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	95.23	17.39	1,656.05	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	70.19	93.04	6,530.48	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	5.28	55.35	292.25	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	60.55	5.58	337.87	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	10.70	311.24	3,330.27	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	18.34	46.24	848.04	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	ENROCADO Y ACOMODO R. 0.50<Ø<1.50	m3	10.49	60.74	637.16	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	-	22.89	-	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.05.09.02.01.03	CONCRETO CLASE H [F'c=100 KG/CM2]	m3	4.02	455.55	1,831.31	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	120.55	155.58	18,795.17	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.03	ACERO DE REFUERZO	kg	3,137.52	11.66	36,583.48	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.03	CONCRETO CLASE D [F'c = 280 KG/CM2]	m3	35.55	542.05	19,269.88	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01	VARIOS		-		-	
01.01.05.09.02.01.04	TUB. HDPE DN 630MM SDR21	m	13.20	792.36	10,459.15	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.04	TUBERIA HDPE DN 800MM SDR21	m	15.00	1,124.52	16,867.80	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.04	TUBERIA PVC-U DN=100 MM	m	6.40	51.06	326.78	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.05.09.02.01.04	COMPUERTA DESLIZANTE T.ARMCO M.10C 42x36"	und	1.00	22,249.27	22,249.27	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.04	COMPUERTA DESLIZANTE T.ARMCO M.10C 42x36"	und	1.00	22,249.27	22,249.27	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.04	JUNTA DE POLIESTIRENO E=3/4"	m	4.80	35.57	170.74	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.04	GEOMEMBRANA PVC E=0.75mm	m2	116.00	87.34	10,131.44	SUMA ALZADA
01.01.06	ESTRUCTURA DE EMPALME (MI)		-		-	
01.01.06.01	PUENTE CRUZ VERDE		-		-	
01.01.06.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.06.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	3,269.06	10.01	32,723.29	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.01.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	3,110.72	17.39	54,095.42	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	1,953.37	93.04	181,741.54	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	81.58	94.68	7,723.99	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,891.35	5.58	10,553.73	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	238.92	311.24	74,361.46	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	238.92	46.24	11,047.66	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02.07	ENROCCADO Y ACOMODO R. 0.50<Ø<1.50	m3	1,234.69	60.74	74,995.07	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MI_T01/T02/T03/04	m3	1,234.69	68.61	84,712.08	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,555.36	7.66	11,914.06	SUMA ALZADA
01.01.06.02	PUENTE CHINCHA 1		-		-	
01.01.06.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.06.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	1,617.84	10.01	16,194.58	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.02.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	3,250.32	17.39	56,523.06	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	1,323.63	93.04	123,150.54	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	57.20	94.68	5,415.70	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,094.70	5.58	6,108.43	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	162.72	311.24	50,644.97	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	162.72	46.24	7,524.17	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.07	ENROCCADO Y ACOMODO R. 0.50<Ø<1.50	m3	742.75	60.74	45,114.64	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MI_T01/T02/T03/04	m3	742.75	68.61	50,960.08	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,625.16	7.66	12,448.73	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	-	22.89	-	SUMA ALZADA
01.01.06.03	PUENTE CANYAR		-		-	
01.01.06.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.06.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	1,529.96	10.01	15,314.90	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.03.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	4,296.62	17.39	74,718.22	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	1,051.49	93.04	97,830.63	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	132.47	94.68	12,542.26	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,023.35	5.58	5,710.29	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	132.47	311.24	41,229.96	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	132.47	46.24	6,125.41	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.07	ENROCCADO Y ACOMODO R. 0.50<Ø<1.50	m3	622.34	60.74	37,800.93	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MI_T01/T02/T03/04	m3	622.34	68.61	42,698.75	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	2,148.31	7.66	16,456.05	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	-	22.89	-	SUMA ALZADA
01.01.06.04	PUENTE HUAMANPALI		-		-	
01.01.06.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.06.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	1,213.32	10.01	12,145.33	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.04.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	1,942.52	17.39	33,780.42	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	428.43	93.04	39,861.13	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	19.84	94.68	1,878.45	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	431.77	5.58	2,409.28	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	64.26	311.24	20,000.28	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	64.26	46.24	2,971.38	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.07	ENROCCADO Y ACOMODO R. 0.50<Ø<1.50	m3	406.66	60.74	24,700.53	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MI_T01/T02/T03/04	m3	406.66	68.61	27,900.94	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	971.26	7.66	7,439.85	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	-	22.89	-	SUMA ALZADA
01.01.06.05	PUENTE PEATONAL DELTA 12		-		-	
01.01.06.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.06.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PIESTRUCTURAS MENORES	m2	3,057.82	10.01	30,608.78	SUMA ALZADA
01.01.06.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.05.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	2,708.68	17.39	47,103.95	SUMA ALZADA
01.01.06.05.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	3,493.25	93.04	325,011.98	SUMA ALZADA
01.01.06.05.02.03	RELLENO COMPACTADO PIESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	88.11	94.68	8,342.25	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.06.05.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,914.19	5.58	10,681.18	SUMA ALZADA
01.01.06.05.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	273.06	311.24	84,987.19	SUMA ALZADA
01.01.06.05.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	273.06	46.24	12,626.29	SUMA ALZADA
01.01.06.05.02.07	ENROSCADO Y ACOMODO R. 0.50-Ø<1.50	m3	1,695.55	60.74	102,987.71	SUMA ALZADA
01.01.06.05.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MI_T06	m3	1,695.55	54.66	92,678.76	SUMA ALZADA
01.01.06.05.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,354.34	7.66	10,374.24	SUMA ALZADA
01.01.06.06	PUENTE PEATONAL DELTA 14		-		-	
01.01.06.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.06.06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PESTRUCTURAS MENORES	m2	2,452.14	10.01	24,545.92	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.06.02.01	EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMUN [RIO CHICO]	m3	2,548.62	17.39	44,320.50	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02.02	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	1,944.30	93.04	180,897.67	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02.03	RELLENO COMPACTADO PESTRUCTURAS [AFIRMADO]	m3	88.07	94.68	8,338.47	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02.04	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,779.12	5.58	9,927.49	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02.05	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	254.12	311.24	79,092.31	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	254.12	46.24	11,750.51	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02.07	ENROSCADO Y ACOMODO R. 0.50-Ø<1.50	m3	1,607.89	60.74	97,663.24	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02.08	TRANSPORTE DE ROCA - MI_T07/08/09	m3	1,607.89	61.88	99,496.23	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02.09	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	1,274.31	7.66	9,761.21	SUMA ALZADA
01.01.07	ESTRUCTURA DE CRUCE		-		-	
01.01.07.01	SIFON		-		-	
01.01.07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		-		-	
01.01.07.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PESTRUCTURAS MENORES	m2	168.36	10.01	1,685.28	SUMA ALZADA
01.01.07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.07.01.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	844.36	17.39	14,683.42	SUMA ALZADA
01.01.07.01.02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE PLATAFORMA	m2	261.41	3.28	857.42	SUMA ALZADA
01.01.07.01.02.03	CAMA DE APOYO PITUBERIAS	m3	15.39	311.24	4,789.98	SUMA ALZADA
01.01.07.01.02.04	RELLENO COMPACTADO PIEST. [MAT. PROPIO]	m3	782.95	93.04	72,845.67	SUMA ALZADA
01.01.07.01.02.05	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	15.39	46.24	711.63	SUMA ALZADA
01.01.07.01.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	-	22.89	-	SUMA ALZADA
01.01.07.01.03	OBRAS DE CONCRETO		-		-	
01.01.07.01.03.01	CONCRETO CLASE H [F'<=100 KG/CM2]	m3	0.72	455.55	328.00	SUMA ALZADA
01.01.07.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	42.09	155.58	6,548.36	SUMA ALZADA
01.01.07.01.03.03	ACERO DE REFUERZO	kg	286.64	11.66	3,342.22	SUMA ALZADA
01.01.07.01.03.04	CONCRETO CLASE D [F'<= 280 KG/CM2]	m3	10.55	542.05	5,718.63	SUMA ALZADA
01.01.07.01.04	TUBERIAS		-		-	
01.01.07.01.04.01	TUBERIA HDPE DN 800MM SDR21	m	154.10	1,124.52	173,288.53	SUMA ALZADA
01.01.07.01.04.02	CODO HDPE DN=800 mm.	m	2.00	11,602.31	23,204.62	SUMA ALZADA
01.01.07.01.04.03	PASAMURO D. BRIDA DN800 PN125 L1000	und	2.00	10,685.26	21,370.52	SUMA ALZADA
01.01.07.01.05	VARIOS		-		-	
01.01.07.01.05.01	JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO E=1"	m	16.84	35.57	599.00	SUMA ALZADA
01.01.07.01.05.02	REJILLA METALICA CON ANGULO Y ACERO CORRUGADO	m2	0.51	209.24	106.71	SUMA ALZADA
01.01.08	PROTECCIÓN AMBIENTAL		-		-	
01.01.08.02	READECUACION AMBIENTAL ZONA ACOPIO DE MATERIAL	m2	-	-	-	SUMA ALZADA
01.01.08.03	READECUACION AMBIENTAL DE CAMPAMENTOS	m2	5,000.00	8.06	40,300.00	SUMA ALZADA
01.01.08.04	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA, AIRE, RUIDO	und	1.00	340,000.00	340,000.00	SUMA ALZADA
01.01.09	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS		-		-	
01.01.02	OBRAS PRELIMINARES		-		-	
01.02.03	HABILITACIÓN DE DME	glb	1.00	213,883.20	213,883.20	SUMA ALZADA
01.02.06	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	m3	40,000.00	49.50	1,980,000.00	SUMA ALZADA
01.01.03	DEFENSAS RIBEREÑAS MARGEN DERECHA		-		-	
01.01.03.01	TRAMO 1		-		-	
01.01.03.01.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.01.01.02.07	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	219.59	40.09	8,803.36	SUMA ALZADA
01.01.03.01.01.02.08	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	219.59	70.04	15,380.08	SUMA ALZADA
01.01.03.02	TRAMO 2		-		-	
01.01.03.02.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.02.01.02.07	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	220.90	40.09	8,856.88	SUMA ALZADA
01.01.03.02.01.02.08	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	220.90	70.04	15,471.84	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA (MD)		-		-	
01.01.03.02.02.01	CANAL DE DESCARGA		-		-	
01.01.03.02.02.01.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	21.04	4.46	93.84	SUMA ALZADA
01.01.03.02.02.02	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.03.02.02.02.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	679.76	4.46	3,031.73	SUMA ALZADA
01.01.03.03	TRAMO 3		-		-	
01.01.03.03.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.03.01.02.09	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	1,480.43	40.09	59,350.44	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.03.03.01.02.10	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	1,480.43	70.04	103,689.32	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02	ESTRUCTURA DE INTERFERENCIA (MD)		-		-	
01.01.03.03.02.01	CANAL DE DESCARGA		-		-	
01.01.03.03.02.01.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T03	m3	15.14	65.25	987.89	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.01.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	46.33	4.46	206.63	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02	CANAL DE CAPTACION		-		-	
01.01.03.03.02.02.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T03	m3	10.14	65.25	661.64	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.02.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	63.41	4.46	282.81	SUMA ALZADA
01.01.03.03.02.03	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.03.03.02.03.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	180.60	4.46	805.48	SUMA ALZADA
01.01.03.04	TRAMO 4		-		-	
01.01.03.04.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.04.01.02.09	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	698.40	40.09	27,998.86	SUMA ALZADA
01.01.03.04.01.02.10	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	698.40	70.04	48,915.94	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02	ESTRUCTURA DE INTERFERENCIA (MD)		-		-	
01.01.03.04.02.01	CANAL DE DESCARGA		-		-	
01.01.03.04.02.01.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T04	m3	11.96	65.25	780.39	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.01.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	9.42	4.46	42.01	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02	CANAL DE CAPTACION		-		-	
01.01.03.04.02.02.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T04	m3	10.14	65.25	661.64	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.02.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	88.69	4.46	395.56	SUMA ALZADA
01.01.03.04.02.03	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.03.04.02.03.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	422.96	4.46	1,886.40	SUMA ALZADA
01.01.03.05	TRAMO 5		-		-	
01.01.03.05.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.05.01.02.09	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	483.77	40.09	19,394.34	SUMA ALZADA
01.01.03.05.01.02.10	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	483.77	70.04	33,883.25	SUMA ALZADA
01.01.03.06	TRAMO 6		-		-	
01.01.03.06.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.06.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	12,465.94	61.17	762,541.55	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	334.14	40.09	13,395.67	SUMA ALZADA
01.01.03.06.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	334.14	70.04	23,403.17	SUMA ALZADA
01.01.03.06.02	ESTRUCTURA DE INTERFERENCIA (MD)		-		-	
01.01.03.06.02.01	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.03.06.02.01.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	946.90	4.46	4,223.17	SUMA ALZADA
01.01.03.07	TRAMO 7		-		-	
01.01.03.07.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.07.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	17,825.67	61.17	1,090,396.23	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	375.59	40.09	15,057.40	SUMA ALZADA
01.01.03.07.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	375.59	70.04	26,306.32	SUMA ALZADA
01.01.04	ESTRUCTURA DE EMPALME (MD)		-		-	
01.01.04.01	PUENTE CRUZ VERDE		-		-	
01.01.04.01.02.11	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	26.33	40.09	1,055.57	SUMA ALZADA
01.01.04.01.02.12	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	26.33	70.04	1,844.15	SUMA ALZADA
01.01.04.02	PUENTE CHINCHA 1		-		-	
01.01.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.02.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	41.66	40.09	1,670.15	SUMA ALZADA
01.01.04.02.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	41.66	70.04	2,917.87	SUMA ALZADA
01.01.04.03	PUENTE CANYAR		-		-	
01.01.04.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.03.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	13.25	40.09	531.19	SUMA ALZADA
01.01.04.03.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	13.25	70.04	928.03	SUMA ALZADA
01.01.04.04	PUENTE PEATONAL COLGANTE LARAN		-		-	
01.01.04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.04.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	26.59	40.09	1,065.99	SUMA ALZADA
01.01.04.04.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	26.59	70.04	1,862.36	SUMA ALZADA
01.01.04.05	PUENTE HUAMANPALI		-		-	
01.01.04.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.05.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	12.03	40.09	482.28	SUMA ALZADA
01.01.04.05.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	12.03	70.04	842.58	SUMA ALZADA
01.01.04.06	PUENTE PEATONAL DELTA 12		-		-	
01.01.04.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.06.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	29.51	40.09	1,183.06	SUMA ALZADA
01.01.04.06.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	29.51	70.04	2,066.88	SUMA ALZADA
01.01.04.07	TOMA SEMAPACH NARANJAL		-		-	
01.01.04.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.07.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	9.32	40.09	373.64	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.04.07.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	9.32	70.04	652.77	SUMA ALZADA
01.01.04.08	BOCATOMA LA ZAVALA		-		-	
01.01.04.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.08.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	9.32	40.09	373.64	SUMA ALZADA
01.01.04.08.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	9.32	70.04	652.77	SUMA ALZADA
01.01.04.09	PUENTE PEATONAL DELTA 14		-		-	
01.01.04.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.04.09.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	26.65	40.09	1,068.40	SUMA ALZADA
01.01.04.09.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	26.65	70.04	1,866.57	SUMA ALZADA
01.01.05	DEFENSAS RIBEREÑAS MARGEN IZQUIERDA		-		-	
01.01.05.01	TRAMO 01		-		-	
01.01.05.01.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.01.01.02.02	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PREST. [COMPENSADO]	m3	-	57.57	-	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	152.02	40.09	6,094.48	SUMA ALZADA
01.01.05.01.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	152.02	70.04	10,647.48	SUMA ALZADA
01.01.05.02	TRAMO 02		-		-	
01.01.05.02.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.02.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	137.55	40.09	5,514.38	SUMA ALZADA

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.05.02.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	137.55	70.04	9,634.00	SUMA ALZADA
01.01.05.03	TRAMO 03		-		-	
01.01.05.03.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.03.06.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	-	61.17	-	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	51.48	40.09	2,063.83	SUMA ALZADA
01.01.05.03.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	51.48	70.04	3,605.66	SUMA ALZADA
01.01.05.04	TRAMO 04		-		-	
01.01.05.04.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.04.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	4,816.79	61.17	294,643.04	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	206.47	40.09	8,277.38	SUMA ALZADA
01.01.05.04.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	206.47	70.04	14,461.16	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02	ESTRUCTURA DE INTERFERENCIA (MI)		-		-	
01.01.05.04.02.01	CANAL DE DESCARGA		-		-	
01.01.05.04.02.01.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T04	m3	4.62	64.59	298.41	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	12.17	7.66	93.22	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	1.33	40.09	53.32	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.01.02	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	1.33	70.04	93.15	SUMA ALZADA
01.01.05.04.02.02	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.05.04.02.02.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	301.21	7.66	2,307.27	SUMA ALZADA
01.01.05.05	TRAMO 05		-		-	
01.01.05.05.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.05.01.02.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	194.33	61.17	11,887.17	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	1,096.57	40.09	43,961.49	SUMA ALZADA
01.01.05.05.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	1,096.57	70.04	76,803.76	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA (MI)		-		-	
01.01.05.05.02.01	CANAL DE DESCARGA		-		-	
01.01.05.05.02.01.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T05	m3	9.24	64.59	596.81	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	38.23	7.66	292.84	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	2.09	40.09	83.79	SUMA ALZADA
01.01.05.05.02.01.02	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	2.09	70.04	146.38	SUMA ALZADA
01.01.05.06	TRAMO 06		-		-	
01.01.05.06.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.06.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	6,888.46	61.17	421,367.10	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	715.19	40.09	28,671.97	SUMA ALZADA
01.01.05.06.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	715.19	70.04	50,091.91	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA (MI)		-		-	
01.01.05.06.02.01	CANAL DE CAPTACION		-		-	
01.01.05.06.02.01.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T06	m3	1.64	64.59	105.93	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	143.01	7.66	1,095.46	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	0.71	40.09	28.46	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.01.02	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	0.71	70.04	49.73	SUMA ALZADA
01.01.05.06.02.02	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.05.06.02.02.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	425.09	7.66	3,256.19	SUMA ALZADA
01.01.05.07	TRAMO 07		-		-	
01.01.05.07.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.07.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	-	61.17	-	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	427.39	40.09	17,134.07	SUMA ALZADA
01.01.05.07.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	427.39	70.04	29,934.40	SUMA ALZADA
01.01.05.08	TRAMO 08		-		-	
01.01.05.08.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.08.01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL CAUCE	m3	-	61.17	-	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	336.06	40.09	13,472.65	SUMA ALZADA
01.01.05.08.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	336.06	70.04	23,537.64	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA (MI)		-		-	
01.01.05.08.02.01	CANAL DE CAPTACION		-		-	
01.01.05.08.02.01.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T06	m3	5.58	64.59	360.41	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	72.34	7.66	554.12	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	2.64	40.09	105.84	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.01.02	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	2.64	70.04	184.91	SUMA ALZADA
01.01.05.08.02.02	RAMPA DE ACCESO		-		-	
01.01.05.08.02.02.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	811.78	7.66	6,218.23	SUMA ALZADA
01.01.05.09	TRAMO 09		-		-	
01.01.05.09.01	DEFENSAS RIBEREÑAS		-		-	
01.01.05.09.01.02.08	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	1,133.88	40.09	45,457.25	SUMA ALZADA
01.01.05.09.01.02.09	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	1,133.88	70.04	79,416.96	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02	ESTRUCTURAS DE INTERFERENCIA (MI)		-		-	
01.01.05.09.02.01	CANAL DE CAPTACION		-		-	

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL	OBSERVACIONE
01.01.05.09.02.01.02	TRANSPORTE DE ROCA - MD_T09	m3	10.49	64.59	677.55	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	47.62	7.66	364.77	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	3.03	40.09	121.47	SUMA ALZADA
01.01.05.09.02.01.02	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	3.03	70.04	212.22	SUMA ALZADA
01.01.06	ESTRUCTURA DE EMPALME (MI)		-		-	
01.01.06.01	PUENTE CRUZ VERDE		-		-	
01.01.06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.01.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	30.26	40.09	1,213.12	SUMA ALZADA
01.01.06.01.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	30.26	70.04	2,119.41	SUMA ALZADA
01.01.06.02	PUENTE CHINCHA 1		-		-	
01.01.06.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.02.02.11	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	17.52	40.09	702.38	SUMA ALZADA
01.01.06.02.02.12	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	17.52	70.04	1,227.10	SUMA ALZADA
01.01.06.03	PUENTE CANYAR		-		-	
01.01.06.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.03.02.11	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	16.37	40.09	656.27	SUMA ALZADA
01.01.06.03.02.12	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	16.37	70.04	1,146.55	SUMA ALZADA
01.01.06.04	PUENTE HUAMANPALI		-		-	
01.01.06.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.04.02.11	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	12.95	40.09	519.17	SUMA ALZADA
01.01.06.04.02.12	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	12.95	70.04	907.02	SUMA ALZADA
01.01.06.05	PUENTE PEATONAL DELTA 12		-		-	
01.01.06.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.05.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	30.63	40.09	1,227.96	SUMA ALZADA
01.01.06.05.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	30.63	70.04	2,145.33	SUMA ALZADA
01.01.06.06	PUENTE PEATONAL DELTA 14		-		-	
01.01.06.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.06.06.02.10	EXCAVACIÓN DE ZANJA DE ANCLAJE	m3	28.47	40.09	1,141.36	SUMA ALZADA
01.01.06.06.02.11	RELLENO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL PROPIO	m3	28.47	70.04	1,994.04	SUMA ALZADA
01.01.07	ESTRUCTURA DE CRUCE		-		-	
01.01.07.01	SIFON		-		-	
01.01.07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		-	
01.01.07.01.02.06	ESPARCIDO DE MAT. EXCEDENTE EN CAUCE DE RIO	m3	422.18	7.66	3,233.90	SUMA ALZADA
01.01.08	PROTECCIÓN AMBIENTAL		-		-	
01.01.08.02	READECUACION AMBIENTAL PATIO DE MAQUINAS	m2	20,000.00	8.06	161,200.00	SUMA ALZADA
			-		-	
	TOTAL COSTO DIRECTO		-		149,729,333.03	

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL
1	PROYECTO 1 - PAISAJISMO				
1.01	NO OCHO				
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M.	gb	1.00	3,200.00	3,200.00
01.01.01.02	HABILITACIÓN DE CAMINOS DE ACCESO	mas	2.00	55,000.56	110,001.12
01.01.02	OBRAS PRELIMINARES				
01.01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	gb	1.00	85,083.86	85,083.86
01.01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	mas	2.00	19,597.90	39,195.80
01.01.03	PAISAJISMO				
01.01.03.01	ESTACIÓN TAMBO DE MORA DESEMBOCADURA 1 (T1)				
01.01.03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.01.03.01.01.01	RELLENO COMPACTADO PIST. [MAT. PROPIO]	m3	36.36	85.96	3,039.55
01.01.03.01.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	37.13	123.91	4,600.78
01.01.03.01.02	GAVIONES				
01.01.03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	4.00	600.66	2,402.64
01.01.03.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 2	und	5.00	719.23	3,596.15
01.01.03.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	1.00	516.72	516.72
01.01.03.01.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	5.00	508.61	2,543.05
01.01.03.01.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	4.00	670.16	2,680.64
01.01.03.01.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA B	und	3.00	672.03	2,016.09
01.01.03.01.02.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA C	und	3.00	441.75	1,325.25
01.01.03.01.03	PLANTACIONES				
01.01.03.01.03.01	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ÁRBOLES	und	4.00	470.01	1,880.04
01.01.03.01.03.02	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CUBRE SUELOS	und	81.00	81.41	6,594.21
01.01.03.01.04	SOL Y SOMBRA				
01.01.03.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOL Y SOMBRA DE BAMBU	und	2.00	18,892.40	37,784.80
01.01.03.02	ESTACIÓN TAMBO DE MORA DESEMBOCADURA 2 (T2)				
01.01.03.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.01.03.02.01.01	RELLENO COMPACTADO PIST. [MAT. PROPIO]	m3	87.55	85.96	7,525.80
01.01.03.02.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	91.93	123.91	11,391.05
01.01.03.02.02	GAVIONES				
01.01.03.02.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	11.00	600.66	6,607.26
01.01.03.02.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	10.00	516.72	5,167.20
01.01.03.02.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	7.00	508.61	3,560.27
01.01.03.02.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	5.00	670.16	3,350.80
01.01.03.02.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA A	und	2.00	534.11	1,068.22
01.01.03.02.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA B	und	5.00	672.03	3,360.15
01.01.03.02.02.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA C	und	3.00	441.75	1,325.25
01.01.03.02.03	PLANTACIONES				
01.01.03.02.03.01	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ÁRBOLES	und	3.00	470.01	1,410.03
01.01.03.02.03.02	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CUBRE SUELOS	und	278.00	81.41	22,631.98
01.01.03.02.04	GEOSINTÉTICOS				
01.01.03.02.04.01	REFINE Y PERIFILADO DE TALUD	m2	79.40	12.12	962.33
01.01.03.02.04.02	GEOCELDA TW-25	m2	10.60	122.76	1,301.26
01.01.03.02.04.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	2.12	90.25	191.33
01.01.03.02.05	SOL Y SOMBRA				
01.01.03.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOL Y SOMBRA DE BAMBU	und	2.00	18,892.40	37,784.80
01.01.03.02.06	ESCALERAS DE MADERA				
01.01.03.02.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS DE MADERA Y BAMBU	und	1.00	9,154.40	9,154.40
01.01.03.03	ESTACIÓN TAMBO DE MORA 1 (T3)				
01.01.03.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.01.03.03.01.01	RELLENO COMPACTADO PIST. [MAT. PROPIO]	m3	174.00	85.96	14,957.04
01.01.03.03.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	182.70	123.91	22,636.36
01.01.03.03.02	GAVIONES				
01.01.03.03.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	5.00	600.66	3,003.30
01.01.03.03.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	1.00	516.72	516.72
01.01.03.03.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 4	und	5.00	508.14	2,540.70
01.01.03.03.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	6.00	508.61	3,051.66
01.01.03.03.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	3.00	670.16	2,010.48
01.01.03.03.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA A	und	1.00	534.11	534.11
01.01.03.03.02.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA B	und	2.00	672.03	1,344.06
01.01.03.03.02.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA C	und	5.00	441.75	2,208.75
01.01.03.03.03	PLANTACIONES				
01.01.03.03.03.01	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ÁRBOLES	und	4.00	470.01	1,880.04
01.01.03.03.03.02	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CUBRE SUELOS	und	180.00	81.41	14,653.80
01.01.03.03.04	GEOSINTÉTICOS				
01.01.03.03.04.01	REFINE Y PERIFILADO DE TALUD	m2	63.30	12.12	767.20
01.01.03.03.04.02	GEOCELDA TW-25	m2	7.77	122.76	953.85
01.01.03.03.04.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	1.55	90.25	138.89
01.01.03.03.05	ESCALERAS DE MADERA				
01.01.03.03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS DE MADERA Y BAMBU	und	1.00	9,154.40	9,154.40
01.01.03.04	ESTACIÓN TAMBO DE MORA 2 (T3)				
01.01.03.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.01.03.04.01.01	RELLENO COMPACTADO PIST. [MAT. PROPIO]	m3	174.00	85.96	14,957.04
01.01.03.04.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	182.70	123.91	22,636.36

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL
01.01.03.04.02	GAVIONES		-		
01.01.03.04.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	5.00	600.86	3,003.30
01.01.03.04.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	1.00	516.72	516.72
01.01.03.04.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 4	und	5.00	598.14	2,990.70
01.01.03.04.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	6.00	508.81	3,051.86
01.01.03.04.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	3.00	670.16	2,010.48
01.01.03.04.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA A	und	1.00	534.11	534.11
01.01.03.04.02.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA B	und	2.00	672.03	1,344.06
01.01.03.04.02.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA C	und	5.00	441.75	2,208.75
01.01.03.04.03	PLANTACIONES		-		
01.01.03.04.03.01	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBOLES	und	16.00	470.01	7,520.16
01.01.03.04.03.02	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CUBRE SUELOS	und	726.00	81.41	58,615.20
01.01.03.04.04	GEOSINTETICOS		-		
01.01.03.04.04.01	REFINE Y PERFILADO DE TALUD	m2	253.30	12.12	3,070.80
01.01.03.04.04.02	GEOCEDA TW-25	m2	31.08	122.76	3,815.38
01.01.03.04.04.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	6.21	90.25	560.45
01.01.03.04.05	ESCALERAS DE MADERA		-		
01.01.03.04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS DE MADERA Y BAMBU	und	4.00	9,154.40	36,617.60
01.01.03.05	ESTACIÓN CHINCHA BAJA 1 [T4]		-		
01.01.03.05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		
01.01.03.05.01.01	RELLENO COMPACTADO PEST. [MAT. PROPIO]	m3	408.90	85.96	35,149.04
01.01.03.05.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	429.30	123.91	53,194.56
01.01.03.05.02	GAVIONES		-		
01.01.03.05.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	11.00	600.86	6,607.26
01.01.03.05.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	7.00	516.72	3,617.04
01.01.03.05.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 4	und	3.00	598.14	1,794.42
01.01.03.05.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	5.00	508.81	2,543.05
01.01.03.05.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	3.00	670.16	2,010.48
01.01.03.05.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA A	und	3.00	534.11	1,602.33
01.01.03.05.02.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA B	und	3.00	672.03	2,016.09
01.01.03.05.02.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO JARDINERA C	und	5.00	441.75	2,208.75
01.01.03.05.03	PLANTACIONES		-		
01.01.03.05.03.01	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE ARBOLES	und	26.00	470.01	9,400.26
01.01.03.05.03.02	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE CUBRE SUELOS	und	1,548.00	81.41	126,022.88
01.01.03.05.04	GEOSINTETICOS		-		
01.01.03.05.04.01	REFINE Y PERFILADO DE TALUD	m2	359.10	12.12	4,352.29
01.01.03.05.04.02	GEOCEDA TW-25	m2	73.93	122.76	9,075.65
01.01.03.05.04.03	RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE GRAVO ARENOSO	m3	14.78	90.25	1,333.90
01.01.03.05.05	ESCALERAS DE MADERA		-		
01.01.03.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS DE MADERA Y BAMBU	und	4.00	9,154.40	36,617.60
01.01.03.06	ESTACIÓN CANYAR 1 [T5]		-		
01.01.03.06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		
01.01.03.06.01.01	RELLENO COMPACTADO PEST. [MAT. PROPIO]	m3	39.88	85.96	3,428.08
01.01.03.06.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	41.87	123.91	5,188.11
01.01.03.06.02	GAVIONES		-		
01.01.03.06.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	8.00	600.86	4,805.28
01.01.03.06.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	2.00	516.72	1,033.44
01.01.03.06.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 4	und	6.00	598.14	3,588.84
01.01.03.06.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	10.00	508.81	5,088.10
01.01.03.06.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	3.00	670.16	2,010.48
01.01.03.06.03	ESCALERAS DE MADERA		-		
01.01.03.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS DE MADERA Y BAMBU	und	1.00	9,154.40	9,154.40
01.01.03.07	ESTACIÓN CANYAR 2 [T6]		-		
01.01.03.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		
01.01.03.07.01.01	RELLENO COMPACTADO PEST. [MAT. PROPIO]	m3	39.88	85.96	3,428.08
01.01.03.07.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	41.87	123.91	5,188.11
01.01.03.07.02	GAVIONES		-		
01.01.03.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	8.00	600.86	4,805.28
01.01.03.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	2.00	516.72	1,033.44
01.01.03.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 4	und	6.00	598.14	3,588.84
01.01.03.07.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	10.00	508.81	5,088.10
01.01.03.07.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	3.00	670.16	2,010.48
01.01.03.07.03	ESCALERAS DE MADERA		-		
01.01.03.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS DE MADERA Y BAMBU	und	1.00	9,154.40	9,154.40
01.01.03.08	ESTACIÓN LARÁN 2 [T7]		-		
01.01.03.08.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		
01.01.03.08.01.01	RELLENO COMPACTADO PEST. [MAT. PROPIO]	m3	39.88	85.96	3,428.08
01.01.03.08.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	41.87	123.91	5,188.11
01.01.03.08.02	GAVIONES		-		
01.01.03.08.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	8.00	600.86	4,805.28
01.01.03.08.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	2.00	516.72	1,033.44
01.01.03.08.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 4	und	6.00	598.14	3,588.84
01.01.03.08.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	10.00	508.81	5,088.10
01.01.03.08.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	3.00	670.16	2,010.48

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	METRADO	PRECIOS	PARCIAL
01.01.03.08.03	ESCALERAS DE MADERA		-		
01.01.03.08.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS DE MADERA Y BAMBU	und	1.00	9,154.40	9,154.40
01.01.03.09	ESTACIÓN LARÁN 3 [TS]		-		
01.01.03.09.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		
01.01.03.09.01.01	RELLENO COMPACTADO PEST. [MAT. PROPIO]	m3	39.88	85.96	3,428.08
01.01.03.09.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	41.87	123.91	5,188.11
01.01.03.09.02	GAVIONES		-		
01.01.03.09.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	8.00	600.66	4,805.28
01.01.03.09.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	2.00	516.72	1,033.44
01.01.03.09.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 4	und	6.00	598.14	3,588.84
01.01.03.09.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	10.00	508.61	5,086.10
01.01.03.09.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	3.00	670.16	2,010.48
01.01.03.09.03	ESCALERAS DE MADERA		-		
01.01.03.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS DE MADERA	und	1.00	9,154.40	9,154.40
01.01.03.10	ESTACIÓN LARÁN 1 [TG]		-		
01.01.03.10.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		-		
01.01.03.10.01.01	RELLENO COMPACTADO PEST. [MAT. PROPIO]	m3	39.88	85.96	3,428.08
01.01.03.10.01.02	ACARREO MANUAL DE MATERIAL [CAUCE]	m3	41.87	123.91	5,188.11
01.01.03.10.02	GAVIONES		-		
01.01.03.10.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 1	und	14.00	600.66	8,409.24
01.01.03.10.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 2	und	12.00	719.23	8,630.76
01.01.03.10.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 3	und	2.00	516.72	1,033.44
01.01.03.10.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 4	und	4.00	598.14	2,392.56
01.01.03.10.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO 5	und	8.00	508.61	4,068.88
01.01.03.10.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN TIPO BANCA	und	5.00	670.16	3,350.80
01.01.03.10.03	SOL Y SOMBRA		-		
01.01.03.10.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOL Y SOMBRA DE BAMBU	und	2.00	18,892.40	37,784.80
01.01.03.10.04	ESCALERAS DE MADERA		-		
01.01.03.10.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERAS DE MADERA Y BAMBU	und	1.00	9,154.40	9,154.40
01.01.03.11	TRANSPORTE		-		
01.01.03.11.01	TRANSPORTE DE MATERIALES	gb	-		-
01.01.03.11.02	TRANSPORTE DE ARBOLES Y SUSTRATO - PAISAJISMO	gb	-		-
01.01.03.11.03	TRANSPORTE DE SOL Y SOMBRA - PAISAJISMO	gb	-		-
01.01.03.11.04	TRANSPORTE DE ESCALERAS BAMBU - PAISAJISMO	gb	-		-
	TOTAL COSTO DIRECTO				\$/ 1,185,676.40

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Incendencia	# meses/ días	Costos Soles	Parcial Soles
1.0	GASTOS GENERALES FIJOS						560,642.94
1.1	GASTOS ADMINISTRATIVOS						12,352.08
	Gastos Elaboración de la propuesta	Glb	1.00	100%	1.00	12,352.08	12,352.08
1.2	GASTOS PRE-CONSTRUCCION						6,416.67
	Firma de contrato	Glb	1.00	100%	1.00	2,566.67	2,566.67
	Gastos notariales	Glb	1.00	100%	1.00	3,850.00	3,850.00
1.3	OTROS COSTOS FIJOS						541,874.19
	Software Primavera/BIM/AutoCAD	Glb	1.00	100%	1.00	204,306.94	204,306.94
	Áreas de apoyo - Contabilidad	Mes	1.00	100%	15.00	22,504.48	337,567.26
2.0	GASTOS GENERALES VARIABLES						25,421,375.85
2.1	PERSONAL STAFF						11,499,026.63
	GERENCIA						1,136,275.47
	Gerente de Proyecto	Mes	1.00	100%	14.00	40,581.27	568,137.74
	Residente de Obra	Mes	1.00	100%	14.00	24,348.76	340,882.64
	Administrador de Contratos	Mes	1.00	100%	14.00	16,232.51	227,255.09
	OPERACIONES						2,516,038.55
	Jefe de Producción	Mes	1.00	100%	14.00	24,348.76	340,882.64
	Ing. Producción Movimiento de Tierras	Mes	3.00	100%	12.67	16,232.51	616,835.26
	Supervisor Movimiento de Tierras	Mes	6.00	100%	10.67	12,986.01	831,104.35
	Supervisor Movimiento de Tierras/ Noche	Mes	3.00	100%	10.33	12,986.01	402,566.17
	Supervisor de Canteras y/o depósito de desmonte	Mes	1.00	100%	12.00	12,986.01	155,832.06
	Especialista en Arqueología	Mes	1.00	100%	13.00	12,986.01	168,818.07
	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE						1,492,579.00
	Jefe de Seguridad y MA	Mes	1.00	100%	14.00	16,232.51	227,255.09
	Ing. Seguridad	Mes	3.00	100%	11.17	12,986.01	435,031.18
	Ing. Seguridad / Noche	Mes	1.00	100%	12.00	12,986.01	155,832.06
	Ing. Medio Ambiente	Mes	1.00	100%	13.50	12,986.01	175,311.07
	Ing. Asistente de seguridad	Mes	2.00	100%	12.50	7,304.63	182,615.70
	Paramédico	Mes	1.00	100%	13.00	8,116.25	105,511.29
	Médico	Mes	1.00	100%	13.00	16,232.51	211,022.59
	CONTROL PROYECTOS						1,880,535.91
	Jefe de Control de Proyectos/ Oficina técnica	Mes	1.00	100%	14.00	19,479.01	272,706.11
	Ingeniero de Planeamiento	Mes	1.00	100%	13.00	14,609.26	189,920.33
	Ingeniero de costos y valorización	Mes	1.00	100%	14.00	12,986.01	181,804.08
	Ing. Control de proyectos	Mes	1.00	100%	13.00	12,986.01	168,818.07
	Ing. Asistente de OT/Control de Proyectos	Mes	2.00	100%	12.50	8,116.25	202,906.33
	Jefe de Topografía	Mes	1.00	100%	13.50	12,986.01	175,311.07
	Coordinador BIM	Mes	1.00	100%	13.50	12,986.01	175,311.07
	Modelador BIM	Mes	1.00	100%	13.50	11,362.75	153,397.19
	Cadistas	Mes	3.00	100%	12.33	9,739.50	360,361.65
	CONTROL DE CALIDAD						1,266,947.15
	Jefe de Control de Calidad	Mes	1.00	100%	14.00	16,232.51	227,255.09
	Ingeniero Control de Calidad	Mes	1.00	100%	14.00	12,986.01	181,804.08
	Supervisor de Calidad Civil	Mes	2.00	100%	13.00	9,739.50	253,227.11
	Supervisor de Calidad Cantera de roca	Mes	1.00	100%	13.00	8,116.25	105,511.29
	Laboratorista	Mes	3.00	100%	5.00	8,116.25	121,743.80
	Ayudante Laboratorio	Mes	2.00	100%	12.50	4,869.75	121,743.80
	Técnicos densímetro Nuclear	Mes	3.00	100%	11.67	7,304.63	255,661.98
	ADMINISTRACIÓN						1,410,604.84
	Administrador de obra	Mes	1.00	100%	14.00	12,986.01	181,804.08
	Asistente Administrativo	Mes	2.00	100%	13.00	9,739.50	253,227.11
	Control documentario	Mes	1.00	100%	13.50	9,739.50	131,483.30
	Jefe de RRHH	Mes	1.00	100%	14.00	11,362.75	159,078.57
	Asistente RRHH	Mes	2.00	100%	13.00	5,681.38	147,715.81
	Especialista Relaciones Comunitarias	Mes	2.00	100%	8.50	11,362.75	193,166.83
	Asistente Social	Mes	1.00	100%	13.00	8,116.25	105,511.29
	Almacenero	Mes	1.00	100%	12.50	9,739.50	121,743.80
	Asistente de Almacén	Mes	2.00	100%	12.00	4,869.75	116,874.05
	EQUIPOS						1,021,349.33
	Jefe de equipos	Mes	1.00	100%	13.50	19,479.01	262,966.61
	Supervisor de equipos	Mes	2.00	100%	12.00	12,986.01	311,664.13
	Mecánicos/Electricistas	Mes	8.00	100%	10.75	5,194.40	446,718.59
	AUXILIARES						774,696.39
	Choferes de Camioneta Pick Up 4x4 y Minivan	Mes	10.00	100%	12.20	4,058.13	495,091.46
	Chofer de camion grúa / camion / cist / ambulancia	Mes	3.00	100%	12.33	4,869.75	180,180.83
	Rigger	Mes	2.00	100%	12.25	4,058.13	99,424.10
2.2	GASTOS DEL PERSONAL STAFF						1,543,963.53
	EXÁMENES PERSONAL / HABILITACION STAFF						87,318.00
	Exámenes de Ingreso	Und	92.00	110%		367.50	37,191.00
	Exámenes de Salida	Und	92.00	110%		262.50	26,565.00
	Examen Anual	Und	-	100%		315.00	-
	Inducción básica	Und	92.00	110%		210.00	21,252.00
	Inducción específica	Und	5.00	110%		420.00	2,310.00
	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD PERSONAL STAFF						79,383.91
	EPPS - Implementos de Seguridad	Und	92.00	110%		784.43	79,383.91
	ALOJAMIENTO STAFF						528,157.28
	Alojamiento	Mes	92.00	58%	13.53	525.00	375,854.50

								25,962,018.79
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Incidencia	# meses/ días	Costos Soles	Parcial Soles	
	Lavandería	Mes	92.00	58%	13.53	147.00	105,239.26	
	Agua para empleados	Mes	92.00	100%	13.53	37.80	47,063.52	
	ALIMENTACIÓN PERSONAL STAFF					-	751,709.00	
	Alimentación	Mes	92.00	72%	13.53	840.00	751,709.00	
	MOVIMIENTO DE PERSONAL Y VIÁTICOS DE OBRA PERSONAL STAFF					-	97,395.34	
	Transporte de jefatura	Unidad		100%	1.00	-	-	
	Transporte empleados foraneos	Unidad	92.00	58%	13.53	105.00	75,170.90	
	Transporte empleados locales	Unidad	92.00	43%	13.53	42.00	22,224.44	
2.3	GASTOS DEL PERSONAL OPERATIVO					EN LA TARIFA		
2.4	GASTOS DE OFICINAS / EQUIPOS DE OFICINAS/ TI/LABORATORIO						564,001.50	
	Oficina en la zona	Mes	1.00	100%	13.17	-	-	
	Servicios de la oficina (agua, electricidad)	Mes	-	100%	-	1,000.00	-	
	Internet	Mes	2.00	100%	13.50	500.00	13,500.00	
	Equipo de Impresión	Mes	2.00	100%	14.08	450.00	12,675.00	
	Equipo de Cómputo	Und	61.00	85%	13.64	300.00	212,236.50	
	Comunicación telefonica	Mes	38.00	100%	13.57	50.00	25,790.00	
	Comunicación x Radial	und	40.00	40%	1.00	1,000.00	16,000.00	
	Laboratorio de Suelos	Mes	1.00	100%	14.33	15,000.00	215,000.00	
	Densímetro Nuclear	Mes	2.00	100%	9.13	3,000.00	54,800.00	
	Monitoreo de medio Ambiente	Mes	-	100%	-	7,000.00	-	
	Calibración de equipos	mes	4.00	100%	1.00	1,000.00	4,000.00	
	Otros equipos para oficina	glb	1.00	100%	1.00	10,000.00	10,000.00	
2.5	MATERIALES						46,083.33	
	Útiles de Oficina	Mes	1.00	100%	13.17	2,000.00	26,333.33	
	Consumibles equipo de Impresión (tintas)	Mes	1.00	100%	13.17	500.00	6,583.33	
	Formatos de seguridad y control	Mes	1.00	100%	13.17	1,000.00	13,166.67	
2.6	MOVILIDADES Y EQUIPOS DE SOPORTE						3,210,825.19	
	I. VEHÍCULOS Y EQUIPOS DE SOPORTE						1,858,747.19	
	Camioneta	Mes	5.00	100%	12.50	5,948.25	371,765.63	
	Bus de 30 pasajeros	Mes	2.00	100%	12.50	14,275.80	356,895.00	
	Splitter	Mes	1.00	100%	12.50	11,896.50	148,706.25	
	Camion Grúa 4-Bt	Mes	2.00	100%	12.00	31,505.83	756,139.91	
	Camion sistema de combustible 5000gln	Mes	1.00	100%	-	27,758.50	-	
	Ambulancia tipo 2	Mes	1.00	100%	13.00	14,275.80	185,585.40	
	Dron topografico	Mes	1.00	100%	1.00	39,655.00	39,655.00	
	J. COMBUSTIBLES PARA EQUIPOS DE SOPORTE						1,352,078.00	
	Camioneta	Mes	6.00	100%	12.50	8,139.60	610,470.00	
	Bus de 30 pasajeros	Mes	2.00	100%	12.50	10,852.80	271,320.00	
	Splitter	Mes	1.00	100%	12.50	11,305.00	141,312.50	
	Camion Grúa 4-Bt	Mes	2.00	100%	12.00	11,870.25	284,886.00	
	Camion sistema de combustible 5000gln	Mes	-	100%	-	8,478.75	-	
	Ambulancia tipo 2	Mes	1.00	100%	13.00	3,391.50	44,089.50	
2.7	OTROS COSTOS / SERVICIOS						244,000.00	
	Confraternidad personal staff	Mes	1.00	100%	13.00	1,200.00	15,600.00	
	Otros gastos (movilidad, envíos, otros)	Mes	1.00	100%	13.00	800.00	10,400.00	
	Pruebas de calidad / O Civil	Und	1.00	100%	13.00	5,000.00	65,000.00	
	Servicio de atencion medica	Und	1.00	100%	13.00	3,000.00	39,000.00	
	Certificacion especial al personal (grua, equipos amarillos, rigger, andamios)	Und	60.00		1.00	600.00	36,000.00	
	Equipos de proteccion colectiva	Mes	1.00	100%	13.00	6,000.00	78,000.00	
2.8	GASTOS DE SEGUROS / FINANCIEROS						7,769,483.50	
	Fianza de adelanto	Global	233,560,631	10%	16.00	3.00%	934,242.52	
	Fianza de fiel cumplimiento	Global	233,560,631	10%	16.00	3.00%	934,242.52	
	Seguro de responsabilidad profesional	Global	233,560,631	10%	16.00	8.33%	2,595,118.12	
	Fianza de retencion de garantia (60%)	Global	233,560,631	3%	12.00	3.00%	210,204.57	
	Seguro CAR	Global	233,560,631	10%			-	
	Otros seguros seguros	Global	233,560,631	100%	1.00	0.05%	116,780.32	
	Senccio	Global	197,932,738	100%		0.02%	39,586.55	
	ITF	Global	233,560,631		2.00	0.01%	46,712.13	
	Gastos de Financiamiento	Global	197,932,738	90%	12.00	1.35%	2,399,025.09	
	Retencion de Garantia - Costo financiero	Global	233,560,631	7%	7.00	5.00%	493,571.68	
2.9	IMPLEMENTACION SISTEMA DE SEGURIDAD COVID 19						543,992.17	
	Enfermero vigilancia medica	Mes	1.00	100%	15.00	6,750.00	101,250.00	
	Termometro	und	8.00	100%	1.00	100.00	800.00	
	Odímetro	und	8.00	100%	1.00	120.00	960.00	
	Dispensador con alcohol	und	8.00	100%	1.00	500.00	4,000.00	
	Insumos de prevencion COVID19 al personal MOI (mascarilla, Facial, alcohol)	und	78.00	100%	13.53	40.00	42,224.00	
	Insumos de prevencion COVID19 al personal MOD (mascarilla, Facial, alcohol)	und	277.00	100%	11.15	50.00	154,365.00	
	Protocolos COVID MOI - Antigenas	und	78.00	25%	13.53	30.00	7,917.00	
	Protocolos COVID MOD - Antigenas	und	277.00	50%	11.15	30.00	46,309.50	
	Lavamanos	mes	10.00	100%	11.83	800.00	94,666.67	
	Jabon liquido / papel toalla	mes	1.00	100%	15.00	1,000.00	15,000.00	
	Rotación de personal por MOD COVID19	pers	2.00	100%	15.00	850.00	25,500.00	
	Protocolos COVID MOD - Infectados molecular	und	3.00	100%	15.00	300.00	13,500.00	
	Desinfeccion de instalaciones	mes	1.00	100%	15.00	1,500.00	22,500.00	
	Otros materiales	glb	1.00	100%	15.00	1,000.00	15,000.00	
TOTAL GASTOS GENERALES + GASTOS COVID								25,982,018.79

Anexo G. Planos

