

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

Gestión del valor ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Elvis Christian HINOSTROZA RIVERA

Asesor:

Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO

Cerro de Pasco - Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

Gestión del valor ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL
PRESIDENTE

Mg. Manuel Antonio HUAMÁN DE LA CRUZ
MIEMBRO

Mg. Pedro YARASCA CORDOVA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 020-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

Gestión del valor ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022

Apellidos y nombres de los tesistas:

Bach. HINOSTROZA RIVERA, Elvis Christian

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. RAMÍREZ MEDRANO, José German

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Civil

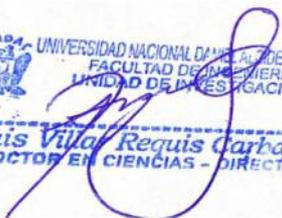
Índice de Similitud

22%

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 19 de enero del 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villa Requis Carbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis padres Gladys Rivera y Francisco Hinostroza por ser pilares para mi vida; por sus valores, buenas enseñanzas y apoyo incondicional para seguir adelante en todo momento.

También lo dedico a mi familia en general; hermana, hermanos y sobrinos ya que son parte fundamental en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios que me permitió ser un profesional en la carrera que siempre me agradó.

A mis progenitores y familiares que me apoyan y dan estímulo para seguir creciendo todos los días.

A mi alma mater por brindarme la educación profesional que llevo desarrollando y ejerciendo.

A mis amigos de la universidad, colegas, ingenieros y todas las personas que en algún momento compartimos un espacio para interactuar de forma productiva.

RESUMEN

El proyecto aborda la problemática por la falta de recursos financieros y liquidez en la ejecución del proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" Cerro de Pasco, 2022. Esto identificó diversas causas de esta problemática, como la insuficiente asignación presupuestaria, problemas en la gestión de fondos y dificultades para obtener financiamiento adicional. Estas limitaciones pueden ocasionar retrasos al adquirir materiales y al contratar mano de obra, impactando negativamente al proyecto en cronograma y costo. Del marco teórico, se revisan conceptos relevantes para el estudio, como gestión de valor ganado (GVG), dirección de proyectos, gestión de costos del proyecto, asimismo otras técnicas utilizadas para controlar costos y cronograma. Para ello, analizan antecedentes de investigaciones previas que han aplicado la GVG en proyectos de construcción y se exploran prácticas recomendadas por Project Management Institute (PMI) para una gestión efectiva en proyectos. Metodológicamente, explica el enfoque, diseño y se justifica la elección del método de investigación. Se especifica población y muestra elegida, también la técnica e instrumentos, por ejemplo, el cuestionario, entrevista y revisión documental. Por otro lado, describe la técnica y análisis empleadas para examinar la información recopilada. Este capítulo contiene los resultados plasmados del análisis de datos. Presentados en forma clara y organizada, y se analizan en relación con los objetivos. Discuten las consecuencias de hallazgos y establecen conexiones a la literatura existente. Sin embargo, los resultados específicos no se mencionan en este resumen. Finalmente, presentan la conclusión general. Se resumen los principales hallazgos y se relacionan con los objetivos planteados. Al igual que, plantean recomendaciones obtenidas por medio de los resultados obtenidos, para la mejora en la gestión de recursos financieros y liquidez de proyectos similares.

Palabras Clave: Recursos financieros, Liquidez, Gestión del valor ganado (GVG)

ABSTRACT

The research project focuses on addressing the problem of the lack of financial resources and liquidity in the execution of the construction project of the "Pucayacu" wastewater treatment plant in Cerro de Pasco in 2022. Various causes of this problem are identified, such as insufficient budget allocation, fund management problems and difficulties in obtaining additional financing. These limitations can cause delays in the acquisition of materials and the hiring of labor, negatively impacting the schedule and costs of the project. In the theoretical framework, relevant concepts for the study are reviewed, such as earned value management (GVG), project management, project cost management and the techniques used in cost and schedule control. Antecedents of previous investigations that have applied the GVG in construction projects are analyzed and the best practices recommended by the Project Management Institute (PMI) for the effective management of projects are explored. The research methodology used in the study is described in detail in this chapter. The research approach, its design is explained, and the choice of research method is justified. The selected population and sample are specified, as well as the data collection techniques and instruments used, such as questionnaires, interviews and documentary review. In addition, the data processing and analysis techniques used to examine the collected information are described. This chapter contains the results obtained from the analysis of the collected data. They are presented in a clear and organized manner, and are analyzed in relation to the objectives set out in the research. The implications of the findings are discussed and connections with the existing literature are established. However, the specific results are not mentioned in this summary. In the final chapter, the general conclusions of the investigation are presented. The main findings are summarized and related to the proposed objectives. In addition, recommendations are offered based on the results obtained, with the aim of improving the management of financial resources and liquidity in similar projects in the future.

Keywords: Financial resources, Liquidity, Earned Value Management (EVG)

INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente de proyectos constituye un aspecto fundamental en el éxito de diferentes propuestas, especialmente en construcción. En esta perspectiva, proyecto de investigación aborda la problemática de la escasez de recursos financieros y liquidez durante la edificación de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en 2022. Cuando no hay recursos financieros y liquidez puede generar diversos desafíos y obstáculos que afectan tanto el cumplimiento de los plazos al controlar costos para desarrollar proyectos. Esta problemática puede atribuirse a la insuficiente asignación presupuestaria, problemas en la gestión de fondos, dificultades para obtener financiamiento adicional y problemas de flujo de caja. Estas limitaciones pueden generar retrasos en adquirir materiales, contratación para mano de obra además en la ejecución para actividades planificadas, impactando negativamente en el cronograma y los costos del proyecto. Para poder superar estos desafíos y garantizar una ejecución exitosa en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu", es fundamental implementar estrategias efectivas de gestión. En este sentido, el enfoque de este proyecto de investigación se basa al aplicar la Gestión del Valor Ganado (GVG) para controlar costos y cronograma. La GVG es una técnica que permite evaluar el desempeño en costos y cronograma, comparando el valor planificado con el valor real obtenido. Esta metodología brinda una visión integral al ejecutar el proyecto y facilita que se pueda identificar desviaciones, permitiendo tomar medidas de corrección oportunas. El objetivo principal de esta investigación es desarrollar estrategias efectivas de gestión del valor ganado (GVG) para mejorar el control de costos y cronograma en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu". Para lograrlo, se plantean objetivos específicos que involucran identificar las causas principales de la falta de asignación presupuestaria y la falta de liquidez, analizar el impacto del análisis de variación según la GVG, evaluar cómo los índices de rendimiento según la GVG intervienen en el control de costos y cronograma, y determinar la influencia de los pronósticos según la GVG en el control de costos y

cronograma. La investigación se basará en un enfoque metodológico riguroso, utilizando técnicas de recolección y análisis de datos que permitan recopilar información utilizando cuestionarios, entrevistas y revisión documental, y se analizará utilizando técnicas de procesamiento y análisis de datos pertinentes. Al concluir el estudio, se espera obtener resultados que contribuyan a mejorar la gestión de recursos financieros y liquidez en proyectos similares, así como ofrecer recomendaciones prácticas para lograr una ejecución exitosa del proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu". Esto no solo beneficiará a este proyecto en particular, sino también sentará bases sólidas para la realización de proyectos futuros en infraestructura, promoviendo así el bienestar de la comunidad y el progreso sostenible en la región de Cerro de Pasco.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3.1. Problema general	4
1.3.2. Problemas específicos	4
1.4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO.....	10
2.1.1. Antecedentes internacionales	10

2.1.2. Antecedente Nacionales.....	11
2.2. BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS	12
2.2.1. Dirección de Proyectos.....	12
2.2.2. Teoría de la gestión de proyectos.....	14
2.2.3. Ciclo de vida del proyecto.....	14
2.2.4. Enfoque sistémico	14
2.2.5. Mejora continua	14
2.2.6. Proyecto	15
2.2.7. Project Management Institute (PMI).....	16
2.2.8. Gestión de los costos del proyecto	17
2.2.9. Gestión del valor ganado.....	19
2.2.10. Dimensiones del valor ganado	20
2.2.11. Análisis de la variación	22
2.2.12. Índices de Rendimiento	23
2.2.13. Pronósticos	24
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	25
2.4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	29
2.4.1. Hipótesis general	29
2.4.2. Hipótesis específicas.....	29
2.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	29
2.5.1. Variables independientes:.....	29
2.5.2. Variable dependiente	29
2.5.3. Variable interviniente.....	30
2.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES E INDICADORES	31

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	33
3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	34
3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	35
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
3.5.1. Población	35
3.5.2. Muestra	36
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	36
3.7. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	37
3.8. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO	38
3.9. ORIENTACIÓN ÉTICA FILOSÓFICA Y EPISTÉMICA	39

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	41
4.1.1. Datos generales del proyecto.....	41
4.1.2. Memoria Descriptiva del proyecto.....	42
4.1.3. Presupuesto de obra	44
4.1.4. Cronograma de obra	46
4.1.5. Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG):.....	47
4.1.6. Intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG):	48
4.1.7. Evaluación de los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG):	49
4.1.8. Trabajo de Campo para el Control de Costos y Cronograma:.....	50

4.2. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	51
4.2.1. Valor Planificado (PV)	51
4.2.2. Valor Ganado (EV).....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.3. Costo Real (AC)	55
4.2.4. Análisis de Variación	58
4.2.5. Índices de Rendimiento	59
4.2.6. Estimación de Pronósticos.....	61
4.2.7. Desempeño del proyecto.....	63
4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	65
4.3.1. Prueba de normalidad	66
4.3.2. Nivel de significancia.....	67
4.3.3. Regla de decisión para la prueba de hipótesis.....	68
4.3.4. Prueba de hipótesis general	68
4.3.5. Prueba de hipótesis específica 1	72
4.3.6. Prueba de hipótesis específica 2	75
4.3.7. Prueba de hipótesis específica 3	79
4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	83

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 3. CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

ANEXO 4. PLANOS DEL PROYECTO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición Operacional de Variables e indicadores.....	31
Tabla 2: distribución de conexiones domiciliarias (Fuente: Expediente Técnico)	43
Tabla 3: Resumen de presupuesto contractual (Fuente: Expediente técnico) .	45
Tabla 4: Resumen del presupuesto Adicional N°01 (Fuente: Expediente técnico)	45
Tabla 5: Calendario Valorizado Contractual (Fuente: Propio).....	46
Tabla 6: Cronograma Valorizado (Fuente: Propio)	52
Tabla 7: Valor Planificado con los montos Totales (Fuente: Propio)	53
Tabla 8: Valor Ganado de forma disgregada (Fuente: Propio)	54
Tabla 9: Valor Ganado con los montos Totales (Fuente: Propio)	54
Tabla 10: Costos reales para la ejecución de obra (Fuente: Propio)	57
Tabla 11: Variación CV y VAC (Fuente: Propio)	58
Tabla 12: Historial de Variación del Costo (Fuente: Propio)	59
Tabla 13: Índice de rendimiento de Costo CPI (Fuente: Propio).....	60
Tabla 14: Costo Estimado para la conclusión EAC (Fuente: Propio).....	62
Tabla 15: Duración Planificada PF (Fuente: propio)	63
Tabla 16: Índice Costo – programación CSI (Fuente: Propio)	64
Tabla 17: Resultados estadísticos del CSI	66
Tabla 18: Prueba de normalidad para el indicador CSI (Fuente Propio)	67
Tabla 19: Valores estadísticos de la muestra (Fuente: Propio)	69
Tabla 20: Prueba T de Student para la hipótesis general (Fuente: Propio)	70
Tabla 21; Valores estadísticos de la muestra (Fuente: Propio)	73

Tabla 22: Prueba T de Student para la Hipótesis específica 1 (Fuente: Propio)	
.....	73
Tabla 23: Valores estadísticos de la muestra	76
Tabla 24: Prueba T de Student para la Hipótesis Específica 2	77
Tabla 25: Valores estadísticos de la muestra (Fuente: Propio)	80
Tabla 26: Prueba T de Student para la Hipótesis Específica 3	81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Curva S Contractual (Fuente: Propio)	47
Ilustración 2: Historial de tendencia CPI, SPI, TCPI (Fuente: Propio)	61
Ilustración 3: Historial de Pronósticos Costo (Fuente: Propio).....	62
Ilustración 4: Historial de Pronósticos – Tiempo (Fuente: Propio)	63
Ilustración 5: Índice Costo – Programación CSI (Fuente: Propio).....	64
Ilustración 6: Desempeño Global del proyecto (Fuente: propio)	65
Ilustración 7: Gráfico de la distribución de datos (Fuente: Propio).....	66
Ilustración 8: Esquema de las zonas de validación de Hipótesis Nula (Fuente: Propio)	68

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Por la falta de recursos financieros y liquidez en la ejecución del proyecto "Instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales Pucayacu para el AA.HH. Haya de la Torre, Techo Propio, Columna Pasco, asociaciones de vivienda Los Jardines de Pucayacu y los Proceres - distrito de Yanacancha - provincia de Pasco y Región Pasco" es un desafío que requiere una atención inmediata. Según el informe de la Contraloría General de la República del Perú de julio de 2022, se evidencia un número significativo de proyectos paralizados en todo el país, y en Pasco específicamente se registran 35 proyectos afectados.

La falta de recursos financieros y liquidez puede ser atribuida a diversos factores, entre ellos, la insuficiente asignación presupuestaria, problemas en la gestión de fondos, dificultades para obtener financiamiento adicional y problemas de flujo de caja. Estas limitaciones pueden ocasionar retrasos en adquirir materiales, contratación para mano de obra y en la ejecución en las actividades planificadas, lo que a su vez impacta negativamente en el cronograma y los costos del proyecto.

Para abordar esta problemática y asegurar el logro exitoso del proyecto, es esencial implementar métodos eficaces en la Gerencia de Proyectos.

En este sentido, se propone la aplicación de la "Guía del PMBOK" (Séptima Edición) y el "Estándar para la Dirección de Proyectos", reconocidos marcos de referencia que proporcionan directrices detalladas para una administración efectiva de proyectos.

En este trabajo de investigación, se plantea una metodología para solucionar la carencia de recursos financieros y liquidez al aplicar los lineamientos de la Gestión del Valor Ganado (GVG). Esta técnica hace posible la evaluación del rendimiento en relación a costos y cronograma, comparando el valor planificado y real obtenido. Esto brinda una visión integral de la implementación del proyecto y permite identificar a tiempo las desviaciones y poder tomar acciones las corrijan oportunamente.

Con la aplicación de la GVG, se podrán supervisar y gestionar los costos y el cronograma del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu de manera más efectiva. Se evaluará el valor obtenido, el costo real y el costo previsto para identificar cualquier desviación y tomar medidas correctivas en consecuencia. Esto ayudará a optimizar la gestión de recursos financieros y liquidez, evitando la paralización del proyecto y garantizando su ejecución exitosa.

Integrar prácticas efectivas en la Gerencia de Proyectos, junto con la aplicación de la GVG, contribuirá a mejorar significativamente la eficiencia en la ejecución del proyecto. Además de abordar la problemática específica de falta de recursos financieros y liquidez, se logrará disminuir las estadísticas de obras paralizadas en el país, generando un impacto positivo en el desarrollo de infraestructura, saneamiento básico y bienestar de la comunidad en el distrito de Yanacancha, provincia de Pasco y Región Pasco.

1.2. Delimitación de la investigación

El delimitar la investigación permite establecer los límites y alcances específicos que se tomarán en cuenta en el proyecto de investigación "gestión del valor ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales 'Pucayacu', Cerro de Pasco 2022". A continuación, se detalla cada una de las delimitaciones:

1. Área geográfica: Ubicado en Yanacancha, provincia de Pasco y Región Pasco, en Perú. Se enfoca específicamente en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en esta ubicación. No se abarcan otras áreas geográficas ni se incluyen proyectos de construcción distintos a los mencionados.
2. Tema específico: El estudio se enfoca en la aplicación de la metodología de gestión del valor ganado (GVG) para controlar costos y cronograma para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu". Priorizando el uso de GVG como enfoque principal de gestión de proyectos en este contexto. No se exploran otras metodologías o enfoques de gestión de proyectos diferentes a la GVG en esta investigación.
3. Problema principal: El objetivo principal de la investigación aborda la falta de recursos financieros y liquidez en la ejecución del proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu". Se busca analizar y proponer soluciones específicas para resolver esta problemática. Otros problemas relacionados con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, en conflictos sociales, eventos climáticos u otros tipos de controversias, no se profundizan en este estudio.
4. Periodo de tiempo: La investigación se delimita al año 2022. Se considera este periodo como el marco temporal principal para la ejecución del proyecto y recopilar datos relevantes para analizar. Las actividades de investigación

se centran en este año específico y no se extienden a otros periodos anteriores o posteriores.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo influye la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022?

1.3.2. Problemas específicos

¿Como influye el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022?

¿De qué manera los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) interviene en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022?

¿Cuál es la influencia de los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar cómo influye el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción

de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022.

Definir la intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022

Evaluar la influencia de los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022

El objetivo primordial es analizar en forma exhaustiva la influencia de la Gestión del Valor Ganado (GVG) para controlar costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco, programada para el año 2022. Se busca comprender a fondo cómo la aplicación de la GVG puede contribuir a mejorar la planificación y ejecución de este importante proyecto de infraestructura, permitiendo así un manejo más efectivo en recursos y cumplir con los tiempos señalados.

- a) Explorar y analizar la relevancia del Análisis de Variación, como componente esencial de la GVG, en la gestión rigurosa de los costos y el seguimiento detallado del cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022. Mediante este análisis, se pretende identificar desviaciones entre el progreso planificado y el avance real del proyecto, con el fin de tomar decisiones adecuadas y eficaces para que el proyecto se mantenga en línea con sus objetivos y recursos previstos.
- b) Definir y evaluar el impacto de los Índices de Rendimiento, inherentes a la GVG, en el control preciso de los costos y la gestión eficiente del cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

"Pucayacu", Cerro de Pasco 2022. Se busca comprender cómo estos índices ofrecen una evaluación imparcial del desempeño del proyecto y cómo sus resultados pueden utilizarse para perfeccionar la toma de decisiones, optimizando los recursos y asegurando la culminación exitosa del proyecto dentro de los plazos establecidos.

- c) Evaluar el papel y la influencia de los Pronósticos en la GVG, basados en el rendimiento histórico y presente del proyecto, en el control adecuado de los costos y la gestión efectiva del cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022. Se busca analizar cómo estos pronósticos permiten una visión anticipada de posibles desafíos y oportunidades, y cómo contribuyen a una planificación más precisa y una ejecución más eficiente del proyecto.

En conjunto, estos objetivos generales y específicos tienen como finalidad proporcionar una visión integral y detallada sobre cómo la Gestión del Valor Ganado (GVG) puede tener un impacto de manera favorable en el control de costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco. Los resultados obtenidos a través de este estudio podrían aportar conocimientos valiosos para mejorar la gestión de proyectos de esta naturaleza y asegurar su éxito en beneficio de la comunidad y el medio ambiente.

1.5. Justificación de la investigación

La justificación se encuentra en la exigencia de abordar y resolver la falta de recursos financieros y liquidez al ejecutar el proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en 2022. Esta problemática ha sido identificada como un desafío que requiere una atención inmediata, ya que puede ocasionar retrasos al adquirir materiales,

contratación de mano de obra y en la ejecución en las actividades planificadas, afectando negativamente el cronograma y los costos del proyecto.

La importancia de esta investigación depende del requerimiento para garantizar el éxito del proyecto logrando una gestión efectiva en los recursos financieros y la liquidez. La falta de recursos financieros puede atribuirse a diversos factores, como la insuficiente asignación presupuestaria, problemas en la gestión de fondos, dificultades para obtener financiamiento adicional y problemas de flujo de caja. Estas limitaciones pueden llevar a la paralización del proyecto generando un efecto negativo para desarrollar la infraestructura, saneamiento básico y bienestar de la comunidad en Yanacancha, Pasco.

Mediante una implementación de buenas prácticas en la Gerencia de Proyectos, en particular la aplicación de la Gestión del Valor Ganado (GVG), busca optimizar la gestión en recursos financieros/liquidez. Esta herramienta posibilita la evaluación del desempeño del proyecto desde la perspectiva en costos y cronograma e integral de su ejecución y facilitando la identificación temprana de desviaciones para tomar acciones correctivas oportunas.

La investigación propuesta busca aportar conocimientos y soluciones prácticas para superar la problemática de falta de recursos financieros y liquidez en la ejecución del proyecto. Al implementar estrategias efectivas de gestión del valor ganado y aplicar las directrices de la Guía del PMBOK y el Estándar para la Dirección de Proyectos, esperando mejorar significativamente la eficiencia al ejecutar el proyecto, contribuyendo al desarrollo en infraestructura, saneamiento básico y bienestar de la comunidad en la región.

La función esencial de la planta de tratamiento de aguas residuales de Pucayacu reside en la conservación del entorno y el bienestar de la sociedad al asegurar un tratamiento óptimo de aguas residuales previo a su liberación al

entorno. Sin embargo, el proyecto enfrenta deficiencias en su proceso de construcción, lo que ha resultado en demoras en su finalización.

Con el propósito de abordar estas problemáticas, la presente investigación tiene como objetivo implementar controles basados en indicadores para monitorear el rendimiento en costos y cronograma, identificando hitos clave durante la construcción.

A partir de esta información, se realizarán pronósticos con el fin de estimar el costo y el tiempo requerido para concluir el proyecto, teniendo en cuenta la tendencia actual. Estos datos serán verificados para tomar acciones inmediatas con el principal objetivo de completar el proyecto sin retrasos en el cronograma y sin gastos que excedan lo planificado.

Esta tesis se justifica tanto desde un enfoque teórico como desde una visión de implicaciones prácticas. Teóricamente, se busca contribuir al conocimiento y la comprensión de cómo la Gestión del Valor Ganado (GVG) puede aplicarse en proyectos de construcción, específicamente en el contexto de la planta de tratamiento de aguas residuales. Desde la visión práctica, espera que los resultados y recomendaciones obtenidas a partir de este estudio puedan ser implementados en proyectos similares, mejorando así la gestión y eficiencia en el cumplimiento de objetivos.

1.6. Limitaciones de la investigación

- a)** Existe una limitación en la accesibilidad de la información precisos y completos sobre el proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en 2022, lo que dificulta al analizar y una evaluación en gestión del valor ganado (GVG) como sus impactos al controlar costos y cronograma.

- b)** Hay una restricción con el acceso a información financiera detallada y precisa, como los registros contables y presupuestarios del proyecto, lo que limita la capacidad de realizar un análisis exhaustivo de los problemas financieros y de liquidez asociados con el proyecto.
- c)** Se presentan restricciones de tiempo en el proyecto de investigación, limitando la disponibilidad del tiempo al recopilar datos, analizar y redacción final.
- d)** La investigación está centrada específicamente en el proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco 2022, lo que restringe la aplicabilidad de las conclusiones y recomendaciones a otros proyectos o contextos geográficos diferentes.
- e)** Factores externos no controlables, como cambios en la legislación, condiciones climáticas adversas o problemas sociales, pueden afectar al controlar costos y cronograma que están fuera del alcance de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según Leyton y Mejia (2021), en su trabajo, analizó la GVG en el desarrollo del proyecto en la localidad de Tucanes. La metodología para recopilar la información se realizó por etapas y adoptando un enfoque cuantitativo, el objetivo principal era generar un control más efectivo del proyecto. Como resultado, se logró identificar tres señales de alerta críticas durante los primeros diez periodos de evaluación. Además, destacaron una relevancia al contar la involucración y la contribución de las partes interesadas en construcción para la obra para lograr una reacción inmediata ante momentos críticos del proyecto.

Por otro lado, Burgos (2013) llevó a cabo un trabajo donde el propósito fue crear un modelo utilizando el método del valor ganado para ejercer un control más eficaz sobre el proyecto. Se analizó el presupuesto y las actividades ejecutadas, con el fin de incorporarlo a los métodos de control de la compañía. El estudio siguió una metodología de 8 pasos, comenzando con el acceso a un proyecto de una compañía de ingeniería civil y concluyendo con la elaboración de un esquema para estandarizar los proyectos de la compañía. Como resultado, se

logró identificar y evaluar el desempeño tanto en términos de costos como de cronograma. Este análisis posibilitó la determinación de la eficiencia del rendimiento actual del proyecto, brindando una visión detallada que facilita el tomar decisiones e implementar acciones de corrección si es preciso.

Se resume que, ambos antecedentes se centraron en la aplicación del método del valor ganado dentro del ámbito en construcción. Leyton y Mejia (2021) se enfocaron en la implementación de este método en la construcción de redes de acueducto y alcantarillado, generando alertas críticas y la relevancia de la involucración de las partes interesadas. Por su parte, Burgos (2013) desarrolló un modelo utilizando el método del valor ganado que controla de manera efectiva el proyecto, identificando el rendimiento en costo y el cronograma. Ambas investigaciones subrayaron una eficacia del valor ganado como una herramienta crucial al controlar de manera efectiva en proyectos de construcción

2.1.2. Antecedente Nacionales

En su tesis Perea (2019) se propuso mejorar la gestión del proyecto, a través de la implementación metodológica de la gestión de valor ganado. El autor presentó conclusiones específicas basadas en indicadores como el índice de desempeño del cronograma (SPI) y el índice de desempeño del costo (CPI), donde mostraron retrasos en el cronograma y un costo aproximadamente equivalente a lo planificado en diferentes puntos del proyecto. También se obtuvieron estimaciones para completar (ETC) y estimaciones a la conclusión (EAC) que permitieron proyectar el rendimiento futuro del proyecto.

Por otro lado, Laureano (2019) en su investigación se centró en evaluar cómo la aplicación de la GVG y la programación ganada influyeron en el control de costos y el cronograma del proyecto específico. Se utilizó esta herramienta para evaluar el estado real de la obra y realizar pronósticos para su evolución. Se recomendó la incorporación de formatos para controlar los costos reales por

partidas e identificar las actividades que presentaban mayores pérdidas, a fin de mejorar su rendimiento.

En el estudio de Tucto (2021) se enfocó en determinar cómo la implementación de las recomendaciones de la gestión del valor ganado podría influir en una eficiencia y efectividad en gestión de proyectos para ingeniería civil en las mencionadas ciudades. A través de una investigación cuasi experimental en tres obras en los departamentos de Ucayali y Lima, se concluyó que la implementación de este método permitió mejorar los costos de construcción en las tres obras.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Dirección de Proyectos

Es una especialidad que se ocupa de diseñar, estructurar, supervisar y liderar el personal, recursos técnicos y financieros que logran los objetivos establecidos para un proyecto particular. Toma en cuenta un conjunto de principios y enfoques teórico-científicos que proporcionan fundamentos sólidos para la gestión efectiva. Seguidamente, describen las bases teóricas y científicas relevantes en dirección de proyectos:

- a) El enfoque de la Gestión de Proyectos: La dirección de proyectos se basa en un enfoque sistemático y estructurado para gestionar proyectos. Utiliza procesos, herramientas y técnicas específicas para asegurar la planificación, ejecutar y controlar de manera efectiva de un proyecto de inicio a cierre.
- b) El Project Management Body of Knowledge (PMBOK): El PMBOK constituye el estándar reconocido internacionalmente ofreciendo una guía detallada para dirección en proyectos. Establece el conjunto en procedimientos, conocimientos y prácticas destacadas que son ampliamente reconocidos y empleados en el campo de la gestión de proyectos.

- c) La teoría de la gestión de proyectos: Existen diversas teorías/modelos de gestión en proyectos que ayudan a comprender y abordar los desafíos inherentes a la dirección de proyectos. Algunas de estas teorías incluyen la teoría de restricciones, teoría de contingencia y sistemas.
- d) El ciclo de vida del proyecto: La dirección de proyectos reconoce que atraviesa diferentes etapas a lo largo de su ciclo de vida, de inicio a cierre. Cada etapa tiene sus propias características y requiere enfoques específicos de gestión. Los enfoques más comunes son el enfoque predictivo (cascada) y el enfoque ágil, como Scrum y Kanban.
- e) La gestión de riesgos: elemento relevante en dirección de proyectos. Identifica, analiza y responde a contratiempos potenciales afectando al desarrollo exitoso del proyecto. Esta teoría mediante su análisis cualitativo y cuantitativo, proporcionan fundamentos sólidos para la gestión de riesgos de proyectos.
- f) El liderazgo y la gestión de equipos: La dirección de proyectos implica liderar y gestionar equipos multidisciplinarios a fin de lograr las metas. Teorías y enfoques de liderazgo, motivación y gestión en equipos, del enfoque en liderazgo situacional y teorías de motivación de Maslow y Herzberg, resultan pertinentes para la dirección de proyectos.
- g) Gestión del cambio: Los proyectos suelen implicar cambios significativos en las organizaciones y en los procesos existentes. La gestión del cambio se basa en teorías y enfoques que ayudan a comprender la resistencia al cambio, facilitar la adopción de cambios y minimizar los impactos negativos.

Estas bases teóricas y científicas proporcionan un marco sólido para la dirección de proyectos y son fundamentales que entiende y pone en práctica efectiva la gestión de proyectos. Los especialistas de la gestión de proyectos pueden apoyarse a estos principios como base para tomar decisiones bien

fundamentadas y enfrentar los retos complejos que emergen en el ámbito de los proyectos.

2.2.2. Teoría de la gestión de proyectos

Se basa en la sólida teoría abarcando conceptos y principios fundamentales. Esta teoría establece la base para la gestión de proyectos y proporciona una comprensión estructurada de cómo planificar, organizar, ejecutar y controlar proyectos de manera efectiva.

2.2.3. Ciclo de vida del proyecto

Este ciclo de vida contiene la iniciación, planificación, ejecución, monitoreo/control y cierre. Entender este ciclo de vida capacita a los administradores de proyectos para emplear enfoques y técnicas apropiadas en cada fase, con el propósito de aumentar al máximo la probabilidad de éxito del proyecto.

2.2.4. Enfoque sistémico

Este enfoque reconoce que los proyectos son sistemas complejos compuestos por múltiples partes interdependientes. Esto implica considerar las interacciones entre los diferentes componentes del proyecto y los sistemas más amplios en los que opera, teniendo en cuenta los impactos y las influencias recíprocas.

2.2.5. Mejora continua

El método científico permite mejorar para la dirección de proyectos. Esto implica usar herramientas para recopilar y analizar datos, evaluación de resultados y lecciones aprendidas para identificar áreas de mejora y aplicar cambios que permitan un rendimiento cada vez más efectivo en futuros proyectos.

Estos fundamentos teóricos y científicos ofrecen un marco para la gestión de proyectos, siendo esenciales en comprensión y al aplicar los principios y

mejoras en prácticas de la dirección efectiva de proyectos. Los expertos en la dirección de proyectos pueden utilizar estos fundamentos como base para tomar decisiones informadas y abordar los desafíos que surgen en el entorno de los proyectos.

2.2.6. Proyecto

El concepto de proyecto tiene bases teóricas y científicas que han sido desarrolladas por investigadores y expertos en el ámbito de gestión de proyectos. Se presentan las bases teóricas relevantes para comprender el concepto de proyecto:

- a) Teoría de la Gestión de Proyectos: Basados al conjunto de teorías donde ayudan a comprender y abordar los desafíos asociados con la ejecución exitosa de proyectos. Estas teorías incluyen la de restricciones, sistemas, contingencia y complejidad. Estas teorías proporcionan un marco conceptual para comprender la naturaleza y las características de los proyectos.
- b) Ciclo de Vida del Proyecto: Hace referencia las distintas fases que atraviesa un proyecto de principio a fin. Estas fases incluyen la definición del proyecto, la planificación, la ejecución y el cierre. Comprender el ciclo de vida ayuda a gestores en proyectos a aplicar enfoques adecuados en cada etapa y gestionar eficazmente los recursos.
- c) Enfoque de Sistemas: Este enfoque considera al proyecto como un sistema complejo compuesto por diferentes componentes interrelacionados. Este enfoque se centra en comprender las interacciones y las dependencias entre las partes del proyecto y cómo afectan su rendimiento global.
- d) Teoría de la Organización: Proporciona una base teórica para comprender cómo se estructuran y gestionan los proyectos dentro de las organizaciones. Se exploran conceptos como la estructura organizativa, la asignación de roles

y responsabilidades, la comunicación y tomar decisiones en el contexto de proyectos.

- e) **Gestión del Riesgo:** Esta base teórica y práctica es importante. Basada en identificar, la evaluación y mitigación en riesgos asociados con el proyecto. Las teorías y técnicas relacionadas con la gestión del riesgo, como el análisis de riesgos y la gestión de riesgos, ayudan a gestores del proyecto a anticipar y abordar los posibles problemas y desafíos.
- f) **Teoría de la Planificación y Control:** Son aspectos esenciales de la gestión de proyectos. Las teorías y enfoques relacionados con la planificación estratégica, la programación y el control de proyectos proporcionan fundamentos teóricos para desarrollar planes efectivos, establecer hitos y objetivos, que monitorean el proyecto.

2.2.7. Project Management Institute (PMI)

Constituyen la institución internacional sin fines de lucro cuyo objetivo fomenta e impulsar desarrollar la gestión de proyectos como una disciplina. Basada por una serie de bases teóricas y científicas que respaldan su enfoque y estándares en dirección de proyectos. Seguidamente, se describen principios básicos teóricos y científicos relevantes vinculados al PMI:

- a) **PMBOK Guide:** Es una de las principales bases teóricas del PMI. Se trata de una normativa globalmente reconocida que establece las prácticas óptimas en la gestión de proyectos. Ofrece un marco integral y organizado que comprende los procesos, áreas de conocimiento y herramientas esenciales en dirección de proyectos.
- b) **Competencias y habilidades de los profesionales de la dirección de proyectos:** El PMI ha desarrollado un conjunto de estándares y competencias que definen las habilidades necesarias para ser un profesional competente en dirección de proyectos. Estas competencias están basadas por

comprensión en saberes técnicos, capacidades interpersonales y liderazgo necesarias para gestionar proyectos con éxito.

- c) Estándares de certificación: El PMI brinda diversas certificaciones de renombre a nivel internacional, como la certificación Project Management Professional (PMP) y la certificación Certified Associate in Project Management (CAPM). Estas certificaciones se sustentan en estándares y conocimientos teóricos que aseguran la competencia y el entendimiento de expertos en gestión de proyectos.
- d) Investigación y desarrollo: El PMI lleva a cabo investigaciones y promueve desarrollar conocimientos de la dirección de proyectos. Mediante su Programa de Investigación de la Fundación PMI, se financian proyectos de investigación académica que contribuyen a la evolución de la gestión de proyectos como disciplina.
- e) Comunidad de práctica: El PMI fomenta el colaborar e intercambiar conocimientos a expertos de la dirección de proyectos a través de sus capítulos locales, comunidades de práctica y eventos internacionales. Estas comunidades brindan un espacio para discutir ideas, compartir experiencias y promover el desarrollo profesional en la dirección de proyectos.

2.2.8. Gestión de los costos del proyecto

Se basa en una serie de bases teóricas y científicas que proporcionan fundamentos sólidos de planificar, con estimación, control y seguimiento en costos en un proyecto. A continuación, se describen las bases teóricas y científicas relevantes asociadas al tema:

- a) Estimación de costos: Se basa en métodos y técnicas específicas para calcular costos de recursos necesarios al ejecutar un proyecto. Estos métodos incluyen la estimación ascendente, la estimación descendente, la estimación paramétrica y el uso de datos históricos. Además, proporciona

fundamentos para seleccionar la técnica adecuada y garantizar que los costos se estimen de manera precisa y realista.

- b) Control de costos: Compara y hace seguimiento de costos reales y planificados del proyecto. Se utilizan herramientas y técnicas como el valor ganado, el análisis de variación e informes de rendimiento que identifican desviaciones y tomar medidas correctivas. La teoría del control de costos proporciona fundamentos para evaluar y controlar los costos en todo el desarrollo del proyecto.
- c) Presupuesto del proyecto: Es una herramienta clave en la gestión de los costos, mediante una asignación de recursos financieros en actividades y entregables del proyecto. La teoría del presupuesto del proyecto proporciona fundamentos para desarrollar un presupuesto detallado, establecer reservas y gestionar los cambios que puedan afectar los costos del proyecto.
- d) Análisis de rentabilidad y valor agregado: El análisis de rentabilidad y valor agregado se utiliza para evaluar el rendimiento financiero y el valor generado por el proyecto. Se basa en métricas como el retorno de la inversión (ROI), valor ganado (EV), costo real (AC) y costo planificado (PV). Esta teoría para el análisis de rentabilidad y valor agregado proporciona fundamentos para medir y evaluar eficiencia/efectividad en costos relacionados con los resultados del proyecto.
- e) Toma de decisiones basada en costos: Se basa en la evaluación y comparación de las opciones disponibles considerando su influencia en los costos del proyecto. Se emplean herramientas como analizar el costo-beneficio, sensibilidad y valor para seleccionar una opción más rentable y viable. Asimismo, proporciona fundamentos para evaluar y escoger las opciones más adecuadas considerando los costos del proyecto.

2.2.9. Gestión del valor ganado

Se basa en una serie de bases teóricas y científicas que respaldan su enfoque en la medición y control del desempeño del proyecto basado en costos, cronograma y alcance. Seguidamente se mencionan los fundamentos teóricos y científicos con respecto a la Gestión del Valor Ganado (EVM):

- a) Teoría del valor ganado: Se basa en la premisa de que el valor ganado es una medida más precisa del rendimiento de un proyecto que simplemente comparar los costos reales y planificados. Relaciona el trabajo realizado (valor ganado) y los recursos gastados (costos reales). Esta teoría proporciona una base sólida para realizar la evaluación del rendimiento del proyecto y predecir su finalización.
- b) Indicadores clave de rendimiento (KPI): La gestión del valor ganado utiliza una serie de indicadores del rendimiento, y el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) e Índice de Desempeño del Costo (CPI), para medir y evaluar el desempeño del proyecto. Estos indicadores se basan en cálculos matemáticos que relacionan el valor ganado, los costos reales y los costos planificados.
- c) Análisis de variación: Utilizado para la gestión del valor ganado para identificar desviaciones del rendimiento del proyecto. Se compara el valor ganado con los costos reales y los costos planificados para determinar las variaciones y tomar medidas correctivas. Esta técnica tiene como base teórica el control de calidad y la detección temprana de desviaciones para evitar inconvenientes mayores en el proyecto.
- d) Pronósticos y proyecciones: La gestión del valor ganado permite realizar pronósticos y proyecciones sobre el rendimiento futuro del proyecto. Utilizando fórmulas y cálculos basados en el valor ganado, los gestores de proyectos pueden estimar los costos y el cronograma restantes, así como

predecir la fecha de finalización del proyecto. Estas técnicas tienen su base en la teoría estadística y la extrapolación de datos históricos.

- e) **Análisis de desviación de cronograma y costos:** La gestión del valor ganado permite analizar/comprender las desviaciones en el cronograma y los costos. Basadas en teorías de variación y la identificación de las causas subyacentes de las desviaciones. Esto proporciona una base sólida para decisiones de corrección y alineado con las metas definidas.

2.2.10. Dimensiones del valor ganado

2.2.10.1. Valor Planificado (PV)

Es una dimensión clave en la gestión del valor ganado que se refiere al valor monetario o costo que se había previsto para completar una determinada actividad o conjunto de actividades en un proyecto en un momento específico. Se basa en la planificación inicial y la asignación de recursos y presupuesto para cada tarea. PV se calcula sumando los costos planificados de las actividades programadas hasta la fecha de referencia.

Esta dimensión está basada en teorías de planificar y en presupuestación de proyectos, donde se establece un plan inicial que incluye poder estimar costos y la asignación en recursos para actividades planificadas. El PV proporciona una línea de base que permite la medición del desempeño del proyecto en costos y cronograma, y ayuda a establecer expectativas y objetivos claros.

2.2.10.2. Valor Ganado (EV)

Es otra dimensión fundamental en la gestión del valor ganado que se refiere al valor monetario o costo del trabajo realizado hasta la fecha de referencia en un proyecto. Basada en medir y la cuantificación en el progreso verdadero del proyecto. El EV se calcula sumando los costos planificados de las actividades completadas hasta la fecha de referencia.

Esta dimensión está basada en teorías de control y seguimiento del progreso del proyecto, donde se mide el trabajo realizado en comparación con el trabajo planificado. El EV proporciona una medida objetiva del valor generado hasta el momento y permite evaluar el desempeño real relacionado al plan inicial. Permite identificar si el proyecto está adelantado, retrasado o en línea con las expectativas.

2.2.10.3. Costo Real (AC)

Es otra dimensión esencial en la gestión del valor ganado que se refiere al costo real o monetario incurrido hasta la fecha de referencia en un proyecto. Se basa en la información y registros de los gastos reales asociados con las actividades realizadas. El AC se calcula sumando el costo real en actividades completadas hasta el día de referencia.

Esta dimensión se basa en la teoría del control de costos y contabilidad, donde se registra el control del gasto real en comparación con el presupuesto. El AC permite conocer el día y compararlo con el planificado y el valor ganado. Proporciona información sobre la eficiencia y el rendimiento financiero, que ayuda a la toma de decisiones de corrección para gestionar los costos.

Estas dimensiones del valor ganado se basan en fundamentos teóricos y científicos relacionados con la planificación, control y el monitoreo de progreso y los costos. Al aplicar estas dimensiones, los expertos en gestión de proyectos pueden evaluar y administrar de manera eficaz el desempeño y los recursos en sus proyectos, lo cual favorece la toma de decisiones informadas y el éxito general del proyecto.

2.2.11. Análisis de la variación

2.2.11.1. Variación del Cronograma (SV)

Esta dimensión clave en el análisis de la variación en la gestión del valor ganado. Consiste en la disparidad entre EV y PV en términos con respecto al tiempo o duración de proyecto. La SV se utiliza para determinar si se encuentra adelantado o atrasado en comparación al cronograma anteriormente establecido.

Esta dimensión basada en teorías del control de tiempo y cronograma, donde se establecen fechas e hitos de referencia para cada actividad planificada. La SV permite medición en eficiencia y desempeño en cumplimiento de plazos. Un valor positivo indica que el proyecto está adelantado, mientras que un valor negativo indica que está retrasado en relación con el cronograma planificado.

2.2.11.2. Variación del Costo (CV)

Es otra dimensión esencial en el análisis de la variación en gestión del valor ganado. Hace referencia a la disparidad en EV y AC en términos a costo monetario. La CV se emplea para determinar si el proyecto se encuentra por debajo o por encima del presupuesto establecido.

Su base es la teoría del control de costos y presupuesto, donde se establecen estimaciones y asignaciones de recursos financieros para cada actividad.

El CV permite la medición de eficiencia y desempeño en gestión de costos. Un valor positivo señala que el proyecto está operando con un gasto inferior al costo, en tanto el valor negativo se encuentra arriba del costo inicialmente planificado. Estas dimensiones del análisis de la

variación se basan en fundamentos teóricos y científicos relacionados con el control y seguimiento del progreso del proyecto, así como con el control de costos y cronograma. Al utilizar estas dimensiones, los profesionales de la dirección de proyectos pueden evaluar y gestionar de manera efectiva la variación y la toma de medidas de corrección manteniendo al proyecto alineado a las metas establecidas.

2.2.12. Índices de Rendimiento

2.2.12.1. Índice del Rendimiento del Cronograma (SPI)

Es una herramienta clave en gestión del valor ganado utilizada al evaluar la eficiencia en comparación con el cronograma previamente planificado. Se obtiene al dividir el EV y PV. El SPI ofrece la conformidad del proyecto con el calendario establecido.

Esta dimensión basada en teoría del control de tiempo y cronograma, donde se establecen hitos y fechas de referencia para cada actividad. El SPI permite evaluar la eficiencia y la puntualidad del proyecto en términos de cumplimiento de plazos. Un valor de 1 sugiere que el proyecto se adhiere al cronograma previsto, en tanto que un valor superior a 1 indica un avance, y un valor inferior a 1 señala un retraso en el proyecto.

2.2.12.2. Índice del Rendimiento del Costo (CPI)

Constituye otra herramienta esencial en la gestión del valor ganado que se utiliza al medir el rendimiento con respecto al costo planificado. Para calcular se divide el EV entre AC, de esta manera, proporciona en qué grado el proyecto está siguiendo el presupuesto establecido.

Esta dimensión basada en teoría del control de costos y presupuesto, donde se establecen estimaciones y asignaciones de recursos financieros para cada actividad. El CPI evalúa la eficiencia y la gestión de costos. El valor de 1 señala que se alinea con el presupuesto planificado, en contraste, el valor mayor a 1 señala que se encuentra por debajo del presupuesto, y un valor menor a 1 señala que está encima del presupuesto.

Estos índices de rendimiento se basan en fundamentos teóricos y científicos relacionados con el control y seguimiento del progreso del proyecto, así como con el control de costos y cronograma. Al utilizar estos índices, los profesionales en dirección de proyectos pueden evaluar o comunicar de manera efectiva el rendimiento en términos de cronograma y costo, identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas oportunas.

2.2.13. Pronósticos

2.2.13.1. Estimación a la Conclusión (EAC)

Se considera una herramienta clave en la gestión del valor ganado que se emplea para predecir al costo total al finalizar, por el rendimiento y los datos actuales. La EAC se basa en el cálculo y la proyección de los costos restantes hasta la finalización del proyecto. Esta estimación proporciona una medida del costo total esperado al culminar.

Esta dimensión basada en teorías de la proyección y extrapolación de datos, utilizando el rendimiento y los datos actuales para predecir el rendimiento futuro. La EAC tiene en cuenta las variaciones y desviaciones del costo hasta la fecha actual y las proyecta para el resto del proyecto. Brinda una estimación actualizada y más precisa del costo total del proyecto en comparación con el presupuesto inicial.

2.2.13.2. Variación a la Conclusión (VAC)

Esta herramienta se utiliza para evaluar las diferencias del costo presupuestado y proyectado al finalizar. La VAC es una sustracción entre BAC y EAC. Esta dimensión proporciona una medida de la variación esperada en el costo total del proyecto.

Esta dimensión basada en teorías de la evaluación de desviaciones y la identificación de posibles problemas o riesgos asociados al costo. La VAC permite evaluar si el proyecto estará por encima o por debajo del presupuesto establecido al finalizar. Un valor positivo señala que el proyecto está operando con un gasto menor al presupuesto, donde el valor negativo se encuentra arriba del presupuesto.

Estas bases teóricas y científicas respaldan la utilización de pronósticos en la gestión del valor ganado, permitiendo que los profesionales para predecir y estimar el rendimiento y los costos futuros del proyecto. Estas herramientas proporcionan una visión actualizada y proyectada del proyecto, lo que ayuda a tomar decisiones informadas y a implementar acciones correctivas en caso de desviaciones o riesgos identificados.

2.3. Definición de términos básicos

- **Proyecto:** Es una iniciativa de tiempo acotado que se inicia con el objetivo de generar un producto, servicio o resultado único, teniendo objetivos específicos y recursos restringidos.
- **Alcance:** El alcance es un grupo de actividades, entregables y metas donde deben lograr para alcanzar las metas establecidas.
- **Objetivo:** Que pretenden alcanzar mediante el proyecto, estableciendo metas claras y específicas a lograr.

- **Entregable:** Es un resultado tangible o intangible producido como resultado de un proyecto, que debe ser entregado a los interesados como parte del cumplimiento de los objetivos.
- **Stakeholder:** Un stakeholder, o interesado, es cualquier persona o entidad que tenga interés o pueda verse afectada por el proyecto. Esto incluye clientes, patrocinadores, integrantes del equipo, proveedores y la comunidad en general.
- **Cronograma:** Es una representación visual de las tareas del proyecto y su orden consecutivo en un tiempo, estableciendo días comienzo y conclusión.
- **Costo:** Se refiere a los recursos monetarios requeridos para ejecutar el proyecto, abarcando los gastos relacionados con el personal, materiales, maquinaria y demás gastos vinculados.
- **Presupuesto:** Es la asignación de recursos financieros disponibles para el proyecto, estableciendo límites y restricciones en los costos.
- **Gestión de riesgos:** Se trata del procedimiento de detectar, valorar y reducir los riesgos que puedan impactar negativamente el cumplimiento exitoso del proyecto, implementando estrategias y acciones para minimizar su impacto.
- **Comunicación:** Consiste en la comunicación de datos de los integrantes del equipo y los involucrados, con el fin de asegurar una comprensión clara y eficaz de los objetivos, el avance y las dificultades del proyecto.
- **Calidad:** Grado donde el producto o servicio cumple con los criterios y expectativas definidos, garantizando la complacencia del cliente y eficacia.
- **Recursos:** Son los componentes esenciales requeridos para ejecutar las tareas del proyecto, abarcando la fuerza laboral, materiales, equipos, herramientas y cualquier otro recurso indispensable.
- **Gestión de cambios:** Consiste en la administración y supervisión de las modificaciones en el alcance, cronograma, costos y otros aspectos del

proyecto, asegurando que las modificaciones efectúen ordenadamente y registra.

- **Equipo de proyecto:** Es el conjunto de personas que laboran juntas con el fin de alcanzar las metas del proyecto, cada uno con roles y responsabilidades definidas.
- **Control de calidad:** Son las actividades y procesos realizados para garantizar que los productos o servicios entregados cumplan con los estándares de calidad definidos.
- **Gestión de adquisiciones:** Se trata del procedimiento de identificar, selección y gestionar proveedores y acuerdos asociados al proyecto, asegurando que cumplir requisitos y entregables requeridos.
- **Gestión de stakeholders:** Es el proceso de detectar, evaluar y administrar las necesidades, expectativas e inquietudes de aquellos interesados, para garantizar su participación y satisfacción.
- **Evaluación de riesgos:** Identifican y evalúan los posibles riesgos que afectan al proyecto, y determinar su probabilidad e impacto para establecer estrategias de respuesta.
- **Gestión del cambio organizacional:** Se trata del procedimiento de planificación y gestionar efectos en la organización y sus miembros, asegurando una transición suave y efectiva hacia los cambios propuestos.
- **Lecciones aprendidas:** Son las experiencias, conocimientos y mejores prácticas identificadas a lo largo del proyecto, que son registradas y empleadas en la mejora de la ejecución de proyectos futuros.
- **Gestión del Valor Ganado (GVG):** Se trata de un enfoque metodológico de gestión de proyectos integrado para la planificación, seguimiento y control en el desempeño para costos y cronograma. Basado en medir el trabajo

realizado y compararlo al trabajo planificado, utilizando métricas como el EV, PV y AC.

- **Cronograma:** Es una representación gráfica o planificación temporal de las acciones y labores del proyecto. Muestra la secuencia, duración y dependencias de las actividades, así como los hitos y fechas de referencia para el seguimiento del progreso.
- **Costo:** Se refiere al valor monetario o los elementos requeridos para llevar a cabo las tareas. Pueden incluir trabajo humano, materiales, y maquinaria, servicios y demás gastos relacionados a la ejecución del proyecto.
- **Presupuesto:** Es la asignación de recursos financieros específicos para cada actividad o tarea del proyecto. El presupuesto establece los límites y la disponibilidad de fondos para llevar a cabo el proyecto y utilizan como referencia para supervisar y rastrear los costos.
- **Variación:** Refiere a la diferencia o desviación de valores planificados y reales en costos y cronograma. La variación se utiliza para analizar el rendimiento del proyecto e identificar posibles desviaciones o desviaciones respecto a lo planificado.
- **Índices de Rendimiento:** Son métricas utilizadas para evaluar el desempeño del proyecto comparado al costo y cronograma. Los índices de rendimiento más comunes son SPI y eCPI. Estos índices proporcionan una medida objetiva de la eficiencia y la efectividad del proyecto en cumplir plazos y gestión de costos.
- **Pronóstico:** Estimación o proyección futura basada en datos y rendimiento actuales. En el contexto el valor ganado, los pronósticos se utilizan al predecir un rendimiento y los costos futuros del proyecto, como la EAC y VAC.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La Gestión de Valor Ganado (GVG) influye significativamente en el control de costos y cronograma en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022.

2.4.2. Hipótesis específica

- Es factible que el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) influye positivamente en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022.
- Es posible que la intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) sea significativa en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022
- Los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) mejora el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variables independientes:

- Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG).
- Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG).
- Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG).

2.5.2. Variable dependiente

El control de costos y cronograma.

2.5.3. Variable interviniente

Son las que tienen la capacidad de afectar la conexión entre las variables independientes y dependiente. Aunque no son el enfoque principal del estudio, pueden tener un impacto significativo en resultados. Dentro del ámbito de la investigación acerca de la gestión del valor ganado en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en 2022, las variables intervinientes son:

- **Experiencia del equipo de proyecto:** La experiencia y conocimientos del equipo de proyecto en la implementación de la gestión del valor ganado y el control de costos y cronograma pueden influir en los resultados.
- **Cambios en los requisitos del proyecto:** Si existen cambios significativos en los requisitos del proyecto durante su ejecución, esto puede afectar tanto la asignación presupuestaria como la planificación y el control de costos y cronograma.
- **Capacidad de financiamiento adicional:** La capacidad de obtener financiamiento adicional en caso de desviaciones o necesidades inesperadas de recursos financieros puede influir en la falta de recursos y liquidez.
- **Factores externos:** Factores externos como condiciones económicas, cambios en la normativa o políticas gubernamentales pueden afectar la disponibilidad de recursos financieros y la planificación del proyecto.
- **Colaboración y apoyo de los interesados:** La colaboración y el apoyo de los interesados, como el patrocinador del proyecto, los clientes y los proveedores, pueden influir en la asignación presupuestaria, la gestión del valor ganado y el control de costos y cronograma.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1: Definición Operacional de Variables e indicadores

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Análisis de Variación (GVG)	Evaluación de desviaciones entre lo planificado y lo realizado en términos de costos y cronograma del proyecto.	Registro y comparación de los costos y avance real del cronograma frente a los costos y avance planificados en la construcción.	Costos y Cronograma	- Variación del Costo (CV): Diferencia entre el costo real y el costo planificado.	Escala Numérica
				- Variación del Cronograma (SV t): Diferencia entre el avance real y el avance planificado en el cronograma.	
Índices de Rendimiento GVG	Utilización de índices para medir el rendimiento del proyecto en términos de costos y cronograma y tomar decisiones informadas.	Cálculo y seguimiento de índices de rendimiento como indicadores clave del progreso y rendimiento del proyecto de construcción.	Costos y Cronograma	- Índice de Rendimiento del Costos (CPI): Proporción entre el valor ganado y el valor planificado del proyecto en términos de costos.	Escala Numérica
				- Índice de Rendimiento del Cronograma (SPI t): Proporción entre el valor ganado y el valor planificado del proyecto en términos de tiempo.	
Pronósticos GVG	Estimaciones futuras basadas en el rendimiento actual y pasado del proyecto.	Realizar predicciones sobre el costo y tiempo de finalización del proyecto utilizando datos históricos y actuales de la Gestión del Valor Ganado.	Costos y Cronograma	- Pronóstico de Costos (EAC): Estimación futura del costo final del proyecto basada en el rendimiento actual y pasado del proyecto.	Escala Numérica
				- Pronóstico de Cronograma (EAC t): Estimación futura del tiempo de finalización del proyecto basada en el rendimiento actual y pasado del proyecto.	
Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición

<p>Control de Costos y Cronograma</p>	<p>Gestión eficiente y oportuna de los costos y el cronograma durante la construcción del proyecto.</p>	<p>Monitoreo y ajuste de los costos y el cronograma del proyecto de construcción para garantizar una ejecución sin desviaciones significativas.</p>	<p>Costos y Cronograma</p>	<p>- Cumplimiento de Costos: Grado en el que el proyecto se mantiene dentro del presupuesto planificado.</p> <hr/> <p>- Cumplimiento del Cronograma: Grado en el que el proyecto se mantiene dentro del cronograma planificado.</p>	<p>Escala Numérica</p>
--	---	---	----------------------------	---	------------------------

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Es de carácter APLICADO. Como investigador, mi objetivo principal es abordar un problema real y específico en el ámbito de la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en 2022, y encontrar soluciones prácticas y aplicables a través de implementar la GVG.

Es aplicada porque se distingue debido a su enfoque pragmático y centrado en la solución de problemas específicos. En esta situación, el problema identificado es la falta de recursos financieros y liquidez que afecta la ejecución del proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales. Mi propósito como investigador es utilizar los fundamentos teóricos y las metodologías de GVG para superar este desafío y lograr una gestión más efectiva de los costos y el cronograma.

A través de la investigación aplicada, buscaré generar conocimiento relevante y útil que pueda ser aplicado directamente en el contexto específico del proyecto. No me limitaré a teorizar o estudiar fenómenos abstractos, sino que me enfocaré en la implementación práctica de la GVG y su impacto para el control de

costos y cronograma del proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Se utilizará el enfoque fundamentado en la realidad y al recolectar datos empíricos. Analizaré datos disponibles del presupuesto asignado, los costos reales, el cronograma planificado y avances para evaluar el rendimiento y analizar la variación. Además, utilizaré de los índices para rendimiento para medir la eficacia y cumplir de los tiempos y el manejo de costos.

3.2. Nivel de investigación

Se considera como un nivel APLICATIVO. El objetivo principal es abordar un problema específico en el contexto de la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en 2022 y encontrar soluciones prácticas y aplicables al GVG.

El nivel aplicado tiene un enfoque pragmático y centrado en la solución de problemas específicos dentro de un contexto particular. En esta situación, la investigación centrada en la aplicación de la GVG para mejorar el control de costos y cronograma del proyecto, con el objetivo de superar la falta de recursos financieros y liquidez.

A través de la investigación aplicada, se utilizarán herramientas y metodologías prácticas para recopilar datos empíricos, analizar el desempeño del proyecto y tomar acciones correctivas. El objetivo es generar conocimiento práctico que pueda ser aplicado directamente en la gestión del proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

3.3. Métodos de investigación

Es CUANTITATIVO, porque se recopiló datos numéricos y mediciones relacionados con el presupuesto asignado, los costos reales, el cronograma

planificado y el desempeño del proyecto. Posibilitarán llevar a cabo un análisis objetivo y cuantificar el impacto de las variables involucradas.

3.4. Diseño de investigación

Es CUASI EXPERIMENTAL porque es una muestra no aleatoria, también porque no se puede mantener un dominio absoluto de las variables. Este diseño de investigación permitirá generar un conocimiento profundo y contextualizado sobre la problemática investigada, así como identificar posibles soluciones y recomendaciones específicas para abordarla.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Compuesta por cada uno de los proyectos que han sido ejecutados por las diversas entidades del estado en la ciudad de Cerro de Pasco. Esta ciudad es de gran importancia geográfica y socioeconómica, ha sido el escenario de numerosas iniciativas gubernamentales destinadas a optimizar la infraestructura, servicios y desarrollo general de la localidad.

Asimismo, la población de proyectos ejecutados por entidades estatales en Cerro de Pasco se caracteriza por la implicación directa del gobierno y la asignación de recursos financieros y humanos significativos. Esto genera una oportunidad única para estudiar cómo se ha ejecutado la gestión y control de estos proyectos, incluyendo el manejo de costos, el cumplimiento de cronogramas y la eficiencia en la ejecución.

Además, la selección de esta población permitirá obtener una visión integral del panorama de proyectos públicos en Cerro de Pasco, identificando posibles patrones, tendencias y desafíos comunes que podrían ser de interés tanto para las entidades gubernamentales como para investigadores y profesionales dedicados a la gestión de proyectos.

3.5.2. Muestra

La presente investigación adopta un enfoque de muestreo por conveniencia para seleccionar la muestra, en la cual se ha escogido de manera no aleatoria el proyecto titulado "Instalación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu para el AA.HH. Haya de la Torre, Techo Propio, Columna Pasco, Asociaciones de Vivienda Los Jardines de Pucayacu y Los Proceres - distrito de Yanacancha - provincia de Pasco y Región Pasco", el cual fue ejecutado por el Gobierno Regional de Pasco.

Esta elección de muestra por conveniencia se justifica debido a que el proyecto seleccionado es una representación significativa de los proyectos de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en la región de Pasco. Además, este proyecto específico ha sido ejecutado por una entidad gubernamental, lo que lo hace altamente relevante para el objetivo de la investigación.

Cabe destacar que, aunque la muestra fue seleccionada de forma no aleatoria, se consideró que el proyecto elegido proporciona datos valiosos y representativos para abordar los objetivos de la investigación relacionados con la Gestión del Valor Ganado (GVG) y su impacto en el control de costos y cronograma.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizará diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos para adquirir datos relevantes de la falta en recursos financieros y liquidez en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en 2022. Se emplearon:

- **Análisis de documentos:** Se realizará un análisis exhaustivo de documentos relevantes, como informes financieros, registros de gastos, cronogramas de

proyectos y documentos contractuales. Estos documentos proporcionarán información objetiva sobre los recursos financieros asignados, los costos reales incurridos y los plazos previstos.

- Observación directa: Los investigadores pueden realizar observaciones directas en el lugar de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales para obtener información sobre el progreso del proyecto, los desafíos operativos y las prácticas de gestión de recursos.
- Revisión bibliográfica: Se realizará una revisión detallada de la literatura con el fin de recopilar datos teóricos y empíricos sobre la gestión de proyectos, la gestión del valor ganado y otros conceptos relevantes. Esta revisión permitirá respaldar teóricamente el análisis y las conclusiones del estudio.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Son fundamentales para obtener información significativa a partir de los datos recopilados en el estudio. las técnicas comunes utilizadas en este proceso son:

- Tabulación y resumen de datos: Esta técnica involucra la organización de la información en tablas o matrices con el objetivo de simplificar su examen. Se pueden resumir los datos numéricos mediante cálculos estadísticos, como promedios, medianas, desviaciones estándar, etc. Además, crearon gráficos y diagramas para visualizar patrones y tendencias en los datos.
- Se aplicaron técnicas estadísticas para explorar las relaciones, tendencias y asociaciones entre las variables. Esto puede incluir el uso de tests de hipótesis, estudios de regresión, análisis de varianza, entre otros, dependiendo de la naturaleza de los datos y objetivos del estudio.
- Interpretación y triangulación de datos: Durante el análisis, se busca una interpretación significativa de los hallazgos a partir de las diferentes fuentes y técnicas utilizadas. La triangulación de datos, que implica combinar y

comparar resultados logrados a partir de métodos o fuentes de datos, puede fortalecer la validez y confiabilidad de los hallazgos.

3.8. Tratamiento estadístico

Conjunto de técnicas y procedimientos utilizados para analizar y dar sentido a los datos recopilados en una investigación. En el caso de este proyecto de investigación sobre la gestión del valor ganado en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en 2022, el tratamiento estadístico incluye las siguientes etapas:

- Limpieza y verificación de datos: Durante esta fase, se lleva a cabo una revisión minuciosa de los datos recopilados con el objetivo de detectar posibles errores, incoherencias o información incorrecta.

Pueden aplicar técnicas de limpieza de datos, como la eliminación de ausencia de datos, la rectificación de equivocaciones y la detección de valores extremos.

- Descripción de datos: En esta etapa, se realiza una descripción detallada de los datos mediante medidas de tendencia central (como la media, mediana y moda) y medidas de dispersión (como la desviación estándar). Esto proporciona una visión general de la distribución de los datos y ayuda a identificar posibles patrones o variaciones.
- Pruebas de hipótesis: En algunos casos, es posible que se planteen hipótesis sobre las relaciones entre variables y se realicen pruebas estadísticas para evaluar la significancia de esas hipótesis. Se pueden utilizar pruebas paramétricas (como la prueba t de Student) o pruebas no paramétricas (como la prueba de Mann-Whitney) según la naturaleza de los datos y los supuestos subyacentes.
- Interpretación de resultados: Finalmente, se interpreta y se presenta los resultados del análisis estadístico, brindando conclusiones y hallazgos

relevantes en relación con los objetivos de la investigación. Se pueden utilizar gráficos, tablas y estadísticas descriptivas para presentar los resultados de manera clara y comprensible.

3.9. Orientación ética filosófica y epistémica

En mi opinión, la orientación ética en este proyecto de investigación es de vital importancia. Como investigador, es fundamental seguir principios éticos sólidos y garantizar el respeto por los derechos y la dignidad de todas las personas involucradas en el estudio. A continuación, compartiré mi perspectiva sobre la orientación ética en este proyecto.

En primer lugar, es esencial obtener el consentimiento informado de todas las partes involucradas, incluidos los participantes, el personal de la planta de tratamiento de aguas residuales y otras partes interesadas. El consentimiento informado garantiza que las personas estén plenamente informadas sobre el propósito de la investigación, los procedimientos involucrados y cualquier posible riesgo o beneficio. Además, se debe garantizar la confidencialidad de la información recopilada, protegiendo la privacidad de los participantes y asegurando que los datos se utilicen exclusivamente para fines de investigación.

En segundo lugar, se debe evitar cualquier forma de discriminación o sesgo en la selección de la muestra y en la recopilación de datos. Todos los participantes deben tener la oportunidad de participar en el estudio de manera justa y equitativa, sin importar su género, edad, raza, origen étnico u otras características personales. Además, se deben tener en cuenta los principios de equidad en la distribución de recursos financieros y liquidez, asegurando una asignación justa y equitativa de los recursos para el proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

En tercer lugar, es crucial tener en cuenta el impacto ambiental de la construcción y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se deben seguir prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, minimizando los efectos negativos sobre los recursos naturales y promoviendo la conservación y el uso responsable de los mismos. Además, se deben considerar las necesidades de las comunidades locales y garantizar que se respeten sus derechos y bienestar durante todo el proceso.

Además, se debe fomentar la transparencia y la honestidad en la divulgación de los resultados de la investigación. Esto implica presentar los hallazgos de manera clara y comprensible, evitando exageraciones o distorsiones que puedan generar malentendidos o falsas expectativas. También es importante reconocer y citar adecuadamente las fuentes de información y colaborar de manera ética con otros investigadores, promoviendo la integridad académica y científica.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

La recolección de datos de campo está basada en la ejecución de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, dicho proyecto es de inversión pública y fue seleccionada de forma no aleatoria para analizar la influencia de la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el monitoreo de los costos y del cronograma de obra.

4.1.1. Datos generales del proyecto

- **Nombre del Proyecto:**

“Instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales Pucayacu para el AA.HH. Haya de la Torre, Techo Propio, Columna Pasco, Asociaciones de vivienda Los Jardines de Pucayacu y Los Proceres - distrito de Yanacancha - provincia de Pasco y región Pasco”

- **Entidad ejecutora:**

Gobierno Regional de Pasco

- **Empresa Contratista:**

Consortio ejecutor Pucayacu

- **Sistema de contratación:**

A precios unitarios

- **Componente N°01:**

Obras provisionales y trabajos preliminares

- **Componente N°02:**

Líneas de alcantarillado

- **Componente N°03:**

Planta de tratamiento de agua residuales - Pucayacu

- **Componente N°04:**

Plan para la prevención, control y equipamiento frente al Covid 19

- **Plazo de ejecución de obra:**

180 días Calendarios

- **Presupuesto contractual:**

S/. 10,070,738.64 (Inc. IGV)

- **Presupuesto Adicional - Deductivo N°01:**

S/. 393,572.91 (Inc. IGV)

4.1.2. Memoria Descriptiva del proyecto

La solución técnica para la recolección y evacuación de la totalidad de las aguas servidas de los sectores involucrados en el área del proyecto considera un sistema de alcantarillado de tipo convencional que corresponde al **ÁREA DE DRENAJE** de la **QUEBRADA PUCAYACU**, el cual funcionará por gravedad y comprenderá el **MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN** del Sistema de Alcantarillado Sanitario para los sectores del proyecto de los AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre, Techo Propio, Los Próceres; y la **INSTALACIÓN** del Sistema de Alcantarillado Sanitario para el AA.HH. Columna Pasco Sector 47, Asociación Pro Vivienda Jardines de Pucayacu y el Pueblo Joven Virgen de Lourdes. Por lo que el sistema de alcantarillado proyectado estará conformado por los siguientes componentes:

a) Conexiones Domiciliarias

Las conexiones domiciliarias tendrán tres componentes como: caja de registro (que funcionara como elemento de reunión), tubería (como elemento de conducción) y accesorios (como elementos de empalme); asimismo se ha considerado un diámetro mínimo de conexión de 110 mm.

Se ha previsto la instalación de un total de 222 conexiones domiciliarias; donde cada vivienda contará con una conexión predial, con elementos de inspección de fácil acceso, con cámara de inspección, tuberías de empalme a la red con pendiente mínima de 15 por mil, accesorios de empalme que permitan la descarga de caída libre sobre la clave del tubo colector; las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 2: Distribución de conexiones domiciliarias (Fuente: Expediente Técnico)

SECTORES	CONEXIONES DOMICILIARIAS	
Asociación Pro Vivienda Los Jardines de Pucayacu	20	Und.
AA.HH. Victor Raul Haya de la Torre	48	Und.
AA.HH. Techo Propio	20	Und.
AA.HH. Los Próceres	12	Und.
AA.HH. Columna Pasco Sector 47	86	Und.
Pueblo Joven Virgen de Lourdes	36	Und.

Nota: Se detallan la distribución de conexiones según los sectores beneficiarios. Tabla extraída de la información técnica de las valorizaciones de obra.

b) Red general de colectores

Debido a la configuración topográfica y distribución de los centros poblados del área del proyecto se han ubicado 02 Áreas de Drenaje, cada una de la cuales orienta su punto de descarga hacia la cota más baja mediante donde empieza el Emisor proyectado; lo cual se describe a continuación:

Área de Drenaje (AD-1)

Recolectará las descargas de los Sectores Asociación Pro Vivienda Jardines de Pucayacu, AA.HH Víctor Raúl Haya de la Torre y Techo Propio. El colector principal Próceres empieza con Tub. PVC-UF DN160mm, hasta la altura de la entrada de la UNDAC, donde cambia a Tub. PVC-UF DN200mm por la carretera hacia MILPO; en un recorrido hasta donde termina el perímetro de la UNDAC, por último, de ahí mediante un paso de servidumbre bajar por el costado también del perímetro de la UNDAC; y conectarse con el colector Daniel Alcides Carrión.

Área de Drenaje (AD-2)

Recolectará las descargas de Sectores de los AA.HH Los Próceres, Columna Pasco Sector 47 y el Pueblo Joven Virgen de Lourdes. El colector principal Daniel Alcides Carrión empieza con Tub. PVC-UF DN200mm, por la carretera que va hacia el distrito de La Quinoa hasta dónde llega el colector Próceres, donde cambia a Tub. PVC-UF DN250mm por la misma carretera hacia La Quinoa; y termina en un recorrido de 72 ml y 3 buzones más, donde recibe el último colector secundario que viene del sector Virgen de Lourdes.

4.1.3. Presupuesto de obra

La obra que nos enfocamos para la investigación tuvo modificaciones en el presupuesto durante el periodo de ejecución; teniendo como componentes el presupuesto contractual, adicional-deductivo N°01, mayores metrados de obra y reducción de metrados.

Tabla 3: Resumen de presupuesto contractual (Fuente: Expediente técnico)

PRESUPUESTO CONTRACTUAL		
Item	Descripción	Parcial
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	229,801.90
01.01	OBRAS PROVISIONALES	229,801.90
02	LINEAS DE ALCANTARILLADO	4,851,443.11
02.01	REDES COLECTORAS DE ALCANTARILLADO	4,851,443.11
03	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES - PUCAYACU	1,796,987.27
03.01	OBRAS PRELIMINARES	3,106.72
03.02	EXPLANACION DEL TERRENO	98,219.41
03.03	CAMARA DE REJAS Y DESARENADOR	17,254.31
03.04	TANQUE IMHOFF	394,344.81
03.05	LECHO DE SECADO	233,961.15
03.06	FILTRO BIOLÓGICO	65,869.51
03.07	ZONA DE DOSIFICACIÓN Y ALMACÉN	54,391.10
03.08	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	45,557.11
03.10	EXTERIORES DE DESAGUE	35,867.33
03.11	CASETA DE VIGILANCIA	18,936.81
03.12	TANQUE CISTERNA	10,785.08
03.13	SERVICIO HIGIENICO Y TANQUE ELEVADO	58,534.27
03.14	VEREDAS	12,323.52
03.15	CERCO PERIMETRICO	92,566.87
03.16	CANALIZACION DEL RIO	88,138.35
03.17	TRATAMIENTO PAISAJISTICO	7,360.58
03.18	MITIGACION AMBIENTAL PARA COMPONENTE DE ALCANTARILLADO	551,629.69
04	PLAN PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL Y EQUIPAMIENTO FRENTE AL COVID 19	60,405.34
COSTO DIRECTO		6,938,637.62
GASTOS GENERALES (13%)		902,022.89
UTILIDAD (10 %)		693,863.76
SUB TOTAL		8,534,524.27
SUB TOTAL X FR		8,534,524.27
I.G.V. (18%)		1,536,214.37
TOTAL PRESUPUESTO BASE		10,070,738.64

Tabla 4: Resumen del presupuesto Adicional N°01

PRESUPUESTO ADICIONAL N°01		
Item	Descripción	Parcial
2.00	LINEAS DE ALCANTARILLADO	730,785.66
2.01	REDES COLECTORAS DE ALCANTARILLADO	730,785.66
02.01.01	REDES DE ALCANTARILLADO	916.67
02.01.02	COLECTORES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS YANACANCHA	288,637.12
02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	36,940.55
02.01.04	BUZONES	189,606.32
02.01.05	OBRAS COMPLEMENTARIAS	28,901.31
02.01.06	CONEXIONES DOMICILIARIAS	196,784.25
4.00	PLAN PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL Y EQUIPAMIENTO FRENTE AL COVID 19	27,448.06
COSTO DIRECTO		758,233.72
GASTOS GENERALES (13%)		98,570.38
UTILIDAD (10 %)		75,823.37
SUB TOTAL		932,627.47
SUB TOTAL X FR		932,627.47
I.G.V. (18%)		167,872.94
TOTAL PRESUPUESTO BASE		1,100,500.41

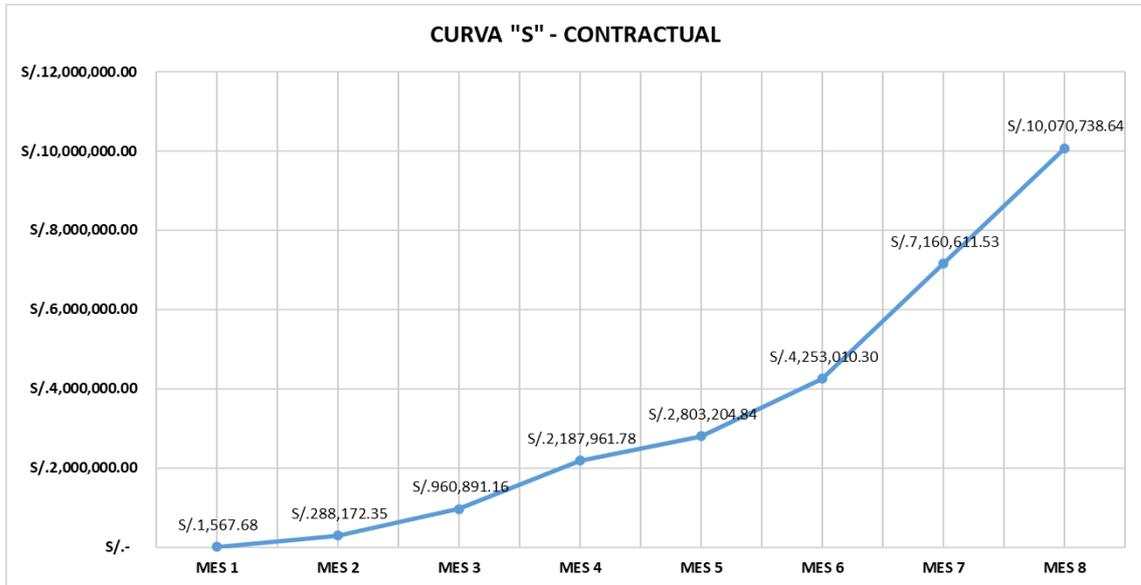
4.1.4. Cronograma de obra

Tabla 5: Calendario Valorizado Contractual (Fuente: Propio)

PARTIDA	MES N° TOTAL	1		2		3		4		5		6		7		8	
		PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL
01 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	S/. 229,801.90	S/. 1,080.12	S/. 76,082.52	S/													
01.01 OBRAS PROVISIONALES	S/. 229,801.90	S/. 1,080.12	S/. 76,082.52	S/													
02 LINEAS DE ALCANTARILLADO	S/. 4,851,443.11	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
02.01 REDES COLECTORAS DE ALCANTARILLADO	S/. 4,851,443.11	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES - PUCAYACU	S/. 1,796,987.27	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.01 OBRAS PRELIMINARES	S/. 3,106.72	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.02 EXPLANACION DEL TERRENO	S/. 98,219.41	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.03 CÁMARA DE REJAS Y DESARENADOR	S/. 17,254.31	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.04 TANQUE IMHOFF	S/. 394,344.81	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.05 LECHO DE SECADO	S/. 233,961.15	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.06 FILTRO BIOLÓGICO	S/. 65,869.51	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.07 ZONA DE DOSIFICACIÓN Y ALMACÉN	S/. 54,391.10	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.08 CÁMARA DE CONTACTO DE CLORO	S/. 43,557.11	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.09 CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE PASE	S/. 8,140.65	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.10 REDES EXTERIORES DE DESAGUE	S/. 35,867.33	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.11 CASETA DE VIGILANCIA	S/. 18,936.81	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.12 TANQUE CISTERNA	S/. 10,785.08	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.13 SERVICIO HIGIENICO Y TANQUE ELEVADO	S/. 58,534.27	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.14 VEREDAS	S/. 12,323.52	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.15 CERCO PERIMETRICO	S/. 92,566.87	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.16 CANALIZACION DEL RIO	S/. 88,138.35	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.17 TRATAMIENTO PAISAJISTICO	S/. 7,360.58	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
03.18 MITIGACION AMBIENTAL PARA COMPONENTE DE ALCANTARILLADO	S/. 551,629.69	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
04 PLAN PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL Y EQUIPAMIENTO FRENTE AL COVID 19	S/. 60,405.34	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
COSTO DIRECTO	S/. 6,938,637.62	S/. 1,080.12	S/. 197,467.73	S/. 463,496.49	S/. 845,439.31	S/. 423,896.28	S/. 988,901.38	S/. 998,901.38									
GASTOS GENERALES (13 %CD)	S/. 902,022.89	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
UTILIDADES (10 %CD)	S/. 693,863.76	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
SUB TOTAL	S/. 8,534,524.27	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
IGV (18%)	S/. 1,536,214.37	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
TOTAL DE PRESUPUESTO	S/. 10,070,738.64	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/

El cronograma de obra es la distribución de actividades en el periodo de ejecución de obra. En la presente investigación el cronograma de obra tuvo modificaciones por las diferentes paralizaciones ocurridas en la ejecución de obra.

Ilustración 1: Curva S Contractual (Fuente: Propio)



Nota: Se muestra la distribución de montos valorizados acumulado vs los meses de ejecución.

4.1.5. Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG):

El análisis de variación es una herramienta crucial dentro de la Gestión del Valor Ganado (GVG), que permite comparar el desempeño real del proyecto con lo que se tenía planificado. En esta etapa del trabajo de campo, se recopilarán datos precisos sobre los costos reales incurridos y el avance real del cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu.

Mediante la comparación de estos datos con los costos y el progreso planificados en el cronograma original, se calcularán las variaciones correspondientes. Estas variaciones representan las desviaciones entre lo que se tenía previsto y lo que ha ocurrido realmente en la ejecución del proyecto.

El objetivo principal de este análisis es identificar desviaciones significativas que puedan afectar negativamente el control de costos y cronograma. Las desviaciones negativas pueden indicar costos adicionales o retrasos en el cronograma que requieran una intervención inmediata para corregir el rumbo del proyecto. Por otro lado, las desviaciones positivas pueden señalar áreas de eficiencia y éxito en la ejecución del proyecto.

En este contexto, se buscará comprender las causas detrás de las desviaciones detectadas y cómo pueden influir en la toma de decisiones para ajustar el plan de trabajo en función de los resultados reales. El análisis de variación proporcionará información valiosa para mejorar la planificación y gestión futura de proyectos similares, al permitir una mayor anticipación de los posibles riesgos y desafíos en el control de costos y cronograma.

4.1.6. Intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG):

Los índices de rendimiento son métricas clave dentro de la Gestión del Valor Ganado (GVG) que permiten medir y evaluar el progreso del proyecto en términos de costos y cronograma. En esta fase del trabajo de campo, se realizó un seguimiento minucioso de estos índices para el proyecto de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu.

El Índice de Rendimiento de Costos (IRC) es una proporción que relaciona el valor ganado con el valor planificado del proyecto en términos de costos. Por otro lado, el Índice de Rendimiento de Cronograma (IRC) hace lo propio en términos de tiempo.

Durante el trabajo de campo, se calculó estos índices en diferentes etapas del proyecto y se evaluará su evolución a lo largo del tiempo. Un IRC superior a 1.0 indica que el proyecto ha alcanzado o superado lo planificado en términos de

costos o cronograma, lo que denota un buen rendimiento. Por el contrario, un IRC inferior a 1.0 indica que el proyecto está por debajo de lo planificado, lo que indica la necesidad de intervención y correcciones.

La intervención de los Índices de Rendimiento según la GVG permitirá tomar decisiones informadas y oportunas para mejorar el control de costos y el cumplimiento del cronograma. Se buscará analizar la relación entre estos índices y las desviaciones encontradas en el análisis de variación, lo que proporcionará una visión más completa de cómo la GVG puede influir en el rendimiento general del proyecto.

4.1.7. Evaluación de los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG):

La evaluación de los pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) es una etapa esencial del trabajo de campo, donde se realizó predicciones sobre el costo final y el tiempo de finalización del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu. Estos pronósticos se basaron en datos históricos y actuales recopilados durante la ejecución del proyecto.

La GVG utiliza la información del rendimiento pasado y presente para proyectar cómo se espera que el proyecto evolucione en el futuro. Esta proyección permitirá anticipar posibles desafíos y oportunidades, lo que a su vez facilitará la toma de decisiones proactivas y estratégicas para garantizar un control efectivo de costos y un cumplimiento adecuado del cronograma.

Durante esta fase, se evaluó la precisión y confiabilidad de los pronósticos realizados, comparándolos con los resultados reales al finalizar el proyecto. Se analizó cómo los pronósticos afectaron la toma de decisiones y cómo contribuyeron a la planificación y gestión eficiente del proyecto.

La evaluación de los pronósticos según la GVG será fundamental para determinar la efectividad de esta metodología en el control de costos y cronograma. Además, proporcionará información valiosa sobre cómo se pueden mejorar y ajustar los pronósticos en futuros proyectos similares para maximizar la eficiencia y minimizar los riesgos durante la ejecución.

4.1.8. Trabajo de Campo para el Control de Costos y Cronograma:

El trabajo de campo para el control de costos y cronograma es una etapa crítica en la investigación, donde se llevará a cabo un monitoreo continuo y sistemático de los costos y el avance del cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu.

Se registrarán y analizarán detalladamente los costos reales incurridos en cada etapa del proyecto, así como el progreso real alcanzado en relación con el cronograma planificado. Estos datos se compararán con los costos y el avance programados, y se evaluará el grado de cumplimiento.

El objetivo primordial de este trabajo de campo es detectar desviaciones significativas que puedan afectar el control de costos y cronograma. Se buscará identificar oportunamente cualquier desviación negativa que pueda implicar costos adicionales o retrasos en el proyecto, con el fin de tomar medidas correctivas oportunas para evitar mayores repercusiones.

Al mismo tiempo, se prestará atención a las desviaciones positivas, que podrían indicar eficiencias y logros en la ejecución del proyecto. Estas áreas de éxito podrán ser analizadas para identificar buenas prácticas que puedan aplicarse en futuros proyectos.

El trabajo de campo para el control de costos y cronograma proporcionará una visión detallada de cómo se están gestionando los recursos y el tiempo en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales. Los resultados

obtenidos permitirán realizar recomendaciones y ajustes en la gestión para mejorar el control y el rendimiento en futuros proyectos similares.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Valor Planificado (PV)

El Valor Planificado (PV) es uno de los componentes fundamentales de la Gestión del Valor Ganado (GVG) y juega un papel clave en este trabajo de investigación. La distribución del valor planificado en este estudio se basa en el calendario valorizado utilizado durante la ejecución de la obra de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu. Durante la ejecución de la obra, el valor planificado se conformó por tres componentes principales: el monto contractual, el Adicional de Obra N°1 y los mayores metrados. Estos componentes fueron determinados y acordados previamente en el cronograma valorizado, que estableció la distribución de recursos financieros y plazos para cada etapa del proyecto. Es importante mencionar que, para la aplicación de la metodología del Valor Ganado en este trabajo, se consideraron los montos sin la inclusión del Impuesto General a las Ventas (IGV). Esto se hizo para enfocar el análisis en el valor real generado por la ejecución de la obra, excluyendo impuestos y cargos adicionales que no estén directamente relacionados con el avance del proyecto.

La siguiente tabla representa los valores correspondientes al último cronograma valorizado, donde se detallan los componentes del valor planificado:

Tabla 6: Cronograma Valorizado (Fuente: Propio)

PERIODO	MONTO CONTRACTUAL	ADICIONAL N°01	MAYORES METRADOS
VALORIZACION N°01 - MARZO 2021	S/ 616,535.77	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°02 - JULIO 2021	S/ 554,081.76	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°03 - AGOSTO 2021	S/ 438,542.37	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°04 - SETIEMBRE 2021	S/ 1,010,003.20	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	S/ 545,578.60	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	S/ 692,368.21	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	S/ 491,533.71	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	S/ 534,623.72	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	S/ 174,835.38	S/ 0.00	S/ 454,131.00
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 201,358.22
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	S/ 49,815.16	S/ 0.00	S/ 209,597.93
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	S/ 23,452.86	S/ 243,164.75	S/ 0.00
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	S/ 339,981.71	S/ 15,933.15	S/ 0.00
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	S/ 550,379.76	S/ 306,778.44	S/ 217,423.73
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	S/ 591,548.46	S/ 76,694.61	S/ 614,164.98

El Valor Planificado (PV) es un punto de referencia esencial para evaluar el desempeño real del proyecto en términos de costo y cronograma a medida que avanza la construcción. Comparando el valor planificado con el valor ganado (progreso real) en cada momento del proyecto, se podrán calcular indicadores importantes como el Índice de Rendimiento de Costos (IRC) y el Índice de Rendimiento de Cronograma (IRC), que permitirán medir el rendimiento y la eficiencia en la ejecución del proyecto.

El análisis detallado del Valor Planificado proporciona una base sólida para la evaluación de la Gestión del Valor Ganado (GVG) en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu. Permitirá comprender cómo se distribuyeron los recursos y plazos planificados en cada componente de la obra y cómo estos se comparan con el progreso real obtenido en la ejecución.

Esta información será esencial para determinar la precisión de la planificación inicial y para identificar oportunidades de mejora en futuros proyectos de construcción. Además, el Valor Planificado será un elemento fundamental para el análisis comparativo con el Valor Ganado, lo que permitirá

evaluar el desempeño y tomar decisiones informadas para garantizar el cumplimiento exitoso del proyecto en términos de costos y cronograma.

Tabla 7: Valor Planificado con los montos Totales (Fuente: Propio)

PERIODO	PV MENSUAL		PV ACUMULADO	
	MONTO	%	MONTO	%
VALORIZACION N°01 - MARZO 2021	S/ 616,535.77	6.89%	S/ 616,535.77	6.89%
VALORIZACION N°02 - JULIO 2021	S/ 554,081.76	6.19%	S/ 1,170,617.53	13.08%
VALORIZACION N°03 - AGOSTO 2021	S/ 438,542.37	4.90%	S/ 1,609,159.91	17.97%
VALORIZACION N°04 - SETIEMBRE 2021	S/ 1,010,003.20	11.28%	S/ 2,619,163.11	29.26%
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	S/ 545,578.60	6.09%	S/ 3,164,741.71	35.35%
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	S/ 692,368.21	7.73%	S/ 3,857,109.92	43.08%
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	S/ 491,533.71	5.49%	S/ 4,348,643.64	48.57%
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	S/ 534,623.72	5.97%	S/ 4,883,267.36	54.55%
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	S/ 628,966.38	7.03%	S/ 5,512,233.74	61.57%
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	S/ 201,358.22	2.25%	S/ 5,713,591.96	63.82%
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	S/ 259,413.09	2.90%	S/ 5,973,005.05	66.72%
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	S/ 266,617.60	2.98%	S/ 6,239,622.65	69.70%
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	S/ 355,914.86	3.98%	S/ 6,595,537.51	73.67%
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	S/ 1,074,581.93	12.00%	S/ 7,670,119.45	85.68%
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	S/ 1,282,408.05	14.32%	S/ 8,952,527.50	100.00%

4.2.2. Valor Ganado (EV)

El Valor Ganado (EV) es otro componente esencial dentro de la Gestión del Valor Ganado (GVG) y desempeña un papel fundamental en el análisis de este trabajo de investigación. En este contexto, el Valor Ganado representa el valor planificado del trabajo realizado durante la ejecución del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu. En el contexto de esta investigación, el Valor Ganado se refiere al monto de las valorizaciones brutas mensuales presentadas al Gobierno Regional de Pasco. Es importante destacar que para el cálculo del Valor Ganado no se consideraron reajustes, deducciones, amortizaciones ni el impuesto estatal IGV. Esto permitirá enfocarse en el valor real del trabajo realizado, excluyendo elementos que no están directamente relacionados con el progreso del proyecto. El Valor Ganado total se compone de tres componentes principales, que son los montos de las valorizaciones contractuales, las valorizaciones del Adicional N°01 y las valorizaciones de mayores metrados. Cada uno de estos componentes representa una parte específica del trabajo realizado y su valor planificado. A continuación, se

presentan los montos correspondientes a cada uno de los componentes del Valor Ganado:

Tabla 8: Valor Ganado de forma disgregada (Fuente: Propio)

PERIODO	MONTO CONTRACTUAL	ADICIONAL N°01	MAYORES METRADOS
VALORIZACION N°01 - MARZO 2021	S/ 616,535.77	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°02 - JULIO 2021	S/ 554,081.76	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°03 - AGOSTO 2021	S/ 438,542.37	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°04 - SETIEMBRE 2021	S/ 1,010,003.20	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	S/ 545,578.60	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	S/ 692,468.21	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	S/ 491,533.71	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	S/ 534,523.72	S/ 0.00	S/ 0.00
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	S/ 174,835.38	S/ 0.00	S/ 454,131.00
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 201,358.22
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	S/ 49,815.16	S/ 0.00	S/ 209,597.93
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	S/ 23,452.86	S/ 294,249.49	S/ 0.00
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	S/ 339,981.71	S/ 97,537.82	S/ 0.00
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	S/ 550,379.76	S/ 226,586.91	S/ 217,423.73
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	S/ 591,548.46	S/ 24,196.73	S/ 614,164.98

Tabla 9: Valor Ganado con los montos Totales (Fuente: Propio)

PERIODO	EV MENSUAL		EV ACUMULADO	
	MONTO	%	MONTO	%
VALORIZACION N°01 - MARZO 2021	S/ 616,535.77	6.89%	S/ 616,535.77	6.89%
VALORIZACION N°02 - JULIO 2021	S/ 554,081.76	6.19%	S/ 1,170,617.53	13.08%
VALORIZACION N°03 - AGOSTO 2021	S/ 438,542.37	4.90%	S/ 1,609,159.90	17.97%
VALORIZACION N°04 - SETIEMBRE 2021	S/ 1,010,003.20	11.28%	S/ 2,619,163.10	29.26%
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	S/ 545,578.60	6.09%	S/ 3,164,741.70	35.35%
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	S/ 692,468.21	7.73%	S/ 3,857,209.91	43.09%
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	S/ 491,533.71	5.49%	S/ 4,348,743.62	48.58%
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	S/ 534,523.72	5.97%	S/ 4,883,267.34	54.55%
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	S/ 628,966.38	7.03%	S/ 5,512,233.72	61.57%
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	S/ 201,358.22	2.25%	S/ 5,713,591.94	63.82%
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	S/ 259,413.09	2.90%	S/ 5,973,005.03	66.72%
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	S/ 317,702.35	3.55%	S/ 6,290,707.38	70.27%
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	S/ 437,519.53	4.89%	S/ 6,728,226.91	75.15%
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	S/ 994,390.40	11.11%	S/ 7,722,617.31	86.26%
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	S/ 1,229,910.17	13.74%	S/ 8,952,527.50	100.00%

El Valor Ganado (EV) es un indicador crítico para evaluar el progreso real del proyecto en términos de avance y eficiencia en la utilización de los recursos. Comparando el Valor Ganado con el Valor Planificado (PV) en cada etapa del proyecto, se podrán calcular los índices de rendimiento que permitirán medir el desempeño del proyecto en relación con su planificación.

El análisis detallado del Valor Ganado proporcionará información clave sobre cómo se ha desarrollado el trabajo en comparación con lo que se tenía previsto en el cronograma valorizado. Esto permitirá identificar posibles desviaciones en el progreso y evaluar si se están cumpliendo los objetivos establecidos.

Asimismo, el Valor Ganado será un elemento esencial para el análisis comparativo con el Valor Planificado. Esto permitirá evaluar si los recursos asignados se están utilizando de manera eficiente y si el proyecto avanza según lo previsto en términos de costo y cronograma.

4.2.3. Costo Real (AC)

El Costo Real (AC) es otro componente esencial dentro de la Gestión del Valor Ganado (GVG) que desempeña un papel crítico en el análisis de este trabajo de investigación.

El Costo Real representa el costo efectivo ejecutado para llevar a cabo todas las actividades hasta la fecha de cada control durante la ejecución del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu.

Para obtener los montos del Costo Real, se recopilaron datos precisos del área de administración del consorcio ejecutor responsable de la obra. Estos datos incluyen todos los componentes relevantes que forman parte del Costo Real, los cuales se desglosan en Costo Directo y Costo Indirecto.

El Costo Directo se compone de los siguientes elementos:

- a) Materiales: Incluye todos los materiales y suministros utilizados en la ejecución del proyecto, tales como cemento, acero, tuberías, entre otros.
- b) Maquinaria: Comprende los gastos asociados al alquiler y uso de maquinaria y equipos durante la construcción.

- c) Personal obrero: Representa los costos laborales asociados a los trabajadores directamente involucrados en la obra, como los albañiles, carpinteros y otros.
- d) Herramientas: Incluye los costos de las herramientas utilizadas en la construcción.
- e) Subcontratas: Refiere a los costos derivados de la contratación de terceros para realizar tareas específicas dentro del proyecto

El Costo Indirecto, por otro lado, incluye los siguientes elementos:

- a) Profesionales Claves: Comprende los costos asociados a los profesionales especializados que supervisan y dirigen el proyecto.
- b) Personal Administrativo: Representa los costos laborales del personal administrativo involucrado en la gestión y coordinación del proyecto.
- c) Almacén y guardianía: Incluye los costos relacionados con el almacenamiento y protección de materiales y equipos en el sitio de construcción.
- d) Gastos de oficina y otros: Refiere a los costos administrativos generales del proyecto, como servicios públicos, transporte y otros gastos indirectos.

Es importante señalar que los montos utilizados para la investigación excluyen el Impuesto General a las Ventas (IGV) para enfocar el análisis en el costo real ejecutado, excluyendo impuestos y cargos adicionales que no están directamente relacionados con la construcción.

Con los datos recopilados, se elaboró la siguiente tabla para representar los montos correspondientes al Costo Real (AC) en cada componente:

Tabla 10: Costos reales para la ejecución de obra (Fuente: Propio)

PERIODO DE CONTROL	AC MENSUAL		AC ACUMULADO	
	MONTO	%	MONTO	%
VALORIZACION N°01 - MARZO 2021	S/ 770,669.71	8.88%	S/ 770,669.71	8.88%
VALORIZACION N°02 - JULIO 2021	S/ 637,194.02	7.34%	S/ 1,407,863.74	16.22%
VALORIZACION N°03 - AGOSTO 2021	S/ 416,615.25	4.80%	S/ 1,824,478.99	21.02%
VALORIZACION N°04 - SETIEMBRE 2021	S/ 959,503.04	11.05%	S/ 2,783,982.03	32.07%
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	S/ 491,020.74	5.66%	S/ 3,275,002.77	37.73%
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	S/ 623,221.39	7.18%	S/ 3,898,224.16	44.91%
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	S/ 516,110.40	5.95%	S/ 4,414,334.55	50.85%
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	S/ 507,797.53	5.85%	S/ 4,922,132.09	56.70%
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	S/ 566,069.74	6.52%	S/ 5,488,201.83	63.22%
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	S/ 191,290.31	2.20%	S/ 5,679,492.14	65.42%
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	S/ 246,442.44	2.84%	S/ 5,925,934.57	68.26%
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	S/ 270,047.00	3.11%	S/ 6,195,981.57	71.37%
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	S/ 371,891.60	4.28%	S/ 6,567,873.17	75.66%
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	S/ 944,670.88	10.88%	S/ 7,512,544.05	86.54%
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	S/ 1,168,414.66	13.46%	S/ 8,680,958.71	100.00%

Es preciso informar que los datos necesarios para la implementación de la Gestión del Valor ganado en obra (VP, EV, AC) son interpretaciones del investigador a partir de toda la información técnica del proyecto. Y la aplicación en cada periodo de control fueron siguiendo los lineamientos de esta metodología.

El análisis detallado del Costo Real (AC) permitirá evaluar cómo se han asignado y utilizado los recursos financieros en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu. La información obtenida a partir de este análisis será esencial para comparar con el Valor Planificado (PV) y el Valor Ganado (EV), lo que permitirá calcular los índices de rendimiento y medir la eficiencia en la utilización de los recursos durante la ejecución del proyecto.

Además, el Costo Real proporcionará una base sólida para el análisis comparativo con el Valor Ganado, lo que permitirá evaluar si el proyecto está en línea con los costos previstos en la planificación inicial. Esta información será crucial para identificar posibles desviaciones y tomar decisiones informadas para optimizar los recursos y garantizar el éxito del proyecto en términos financieros y de cumplimiento de objetivos.

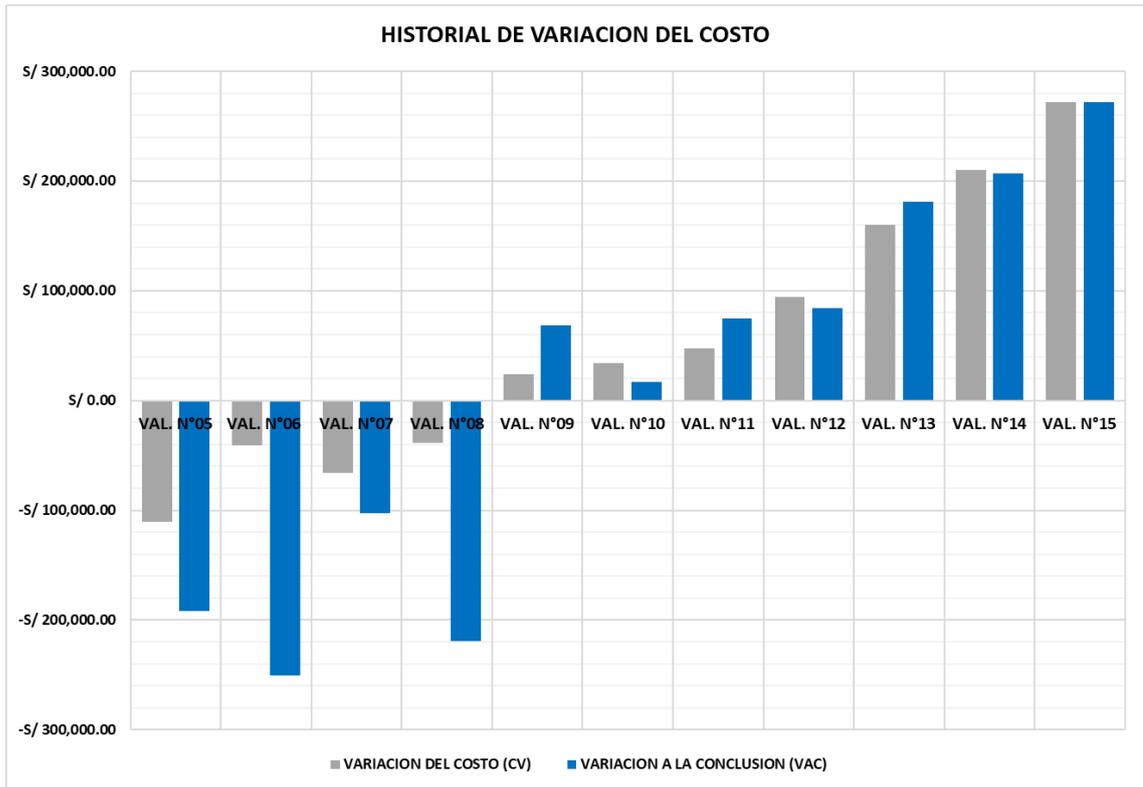
4.2.4. Análisis de Variación

El Análisis de Variación es una etapa crítica dentro de la Gestión del Valor Ganado (GVG) que se llevará a cabo en esta investigación para evaluar y comparar el desempeño real del proyecto con lo que se tenía planificado en términos de costos y cronograma. Esta fase proporcionará una visión detallada de las desviaciones y discrepancias entre el Valor Planificado (PV) y el Valor Ganado (EV) en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu. El análisis de variación se basará en datos precisos y detallados recopilados durante la ejecución del proyecto. Para ello, se compararán los costos reales incurridos hasta la fecha de cada control con el valor planificado para la misma etapa. Asimismo, se analizará el avance real del cronograma en comparación con el cronograma planificado. Es importante destacar que el análisis de variación no solo se enfocará en las desviaciones negativas, que podrían indicar costos adicionales o retrasos en el proyecto, sino que también se prestará atención a las desviaciones positivas, que podrían reflejar eficiencias y logros en la ejecución del proyecto.

Tabla 11: Variación CV y VAC (Fuente: Propio)

PERIODO DE CONTROL	VARIACION DEL COSTO (CV)	VARIACION A LA CONCLUSION (VAC)
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	-S/ 110,261.07	-S/ 192,059.99
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	-S/ 41,014.25	-S/ 250,396.64
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	-S/ 65,590.93	-S/ 102,493.85
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	-S/ 38,864.75	-S/ 219,188.96
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	S/ 24,031.89	S/ 68,277.59
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	S/ 34,099.80	S/ 17,019.16
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	S/ 47,070.46	S/ 74,649.00
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	S/ 94,725.81	S/ 83,947.68
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	S/ 160,353.74	S/ 181,083.90
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	S/ 210,073.26	S/ 207,160.52
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	S/ 271,568.79	S/ 271,568.79

Tabla 12: Historial de Variación del Costo (Fuente: Propio)



4.2.5. Índices de Rendimiento

Los Índices de Rendimiento son métricas fundamentales dentro de la Gestión del Valor Ganado (GVG) que se emplearán en esta investigación para evaluar el desempeño del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu en términos de costos y cronograma.

Estos índices proporcionarán una visión cuantitativa y objetiva sobre la eficiencia con la que se están utilizando los recursos y cómo el proyecto está avanzando en relación con la planificación establecida.

Índice de Rendimiento de Costos (CPI): El CPI es una métrica que compara el Valor Ganado (EV) con el Costo Real (AC) hasta la fecha de cada control. El objetivo del CPI es medir la eficiencia del proyecto en términos de costos. Un CPI superior a 1.0 indicaría que el proyecto está ejecutándose de manera más eficiente de lo planificado en cuanto a los costos. Por otro lado, un

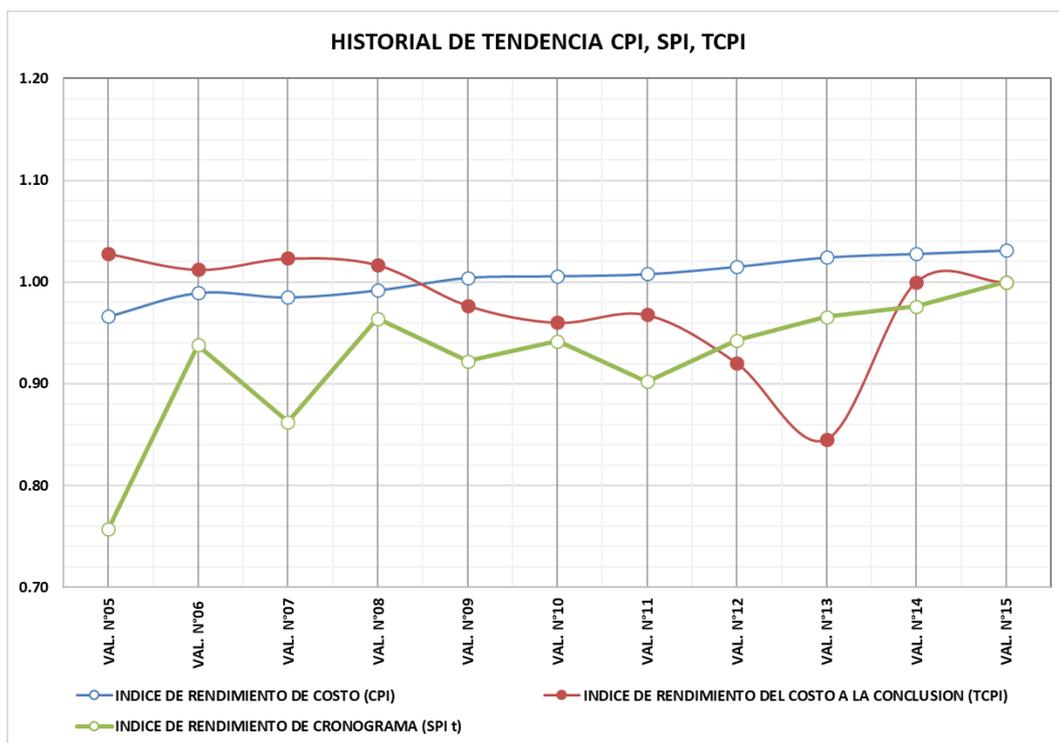
CPI inferior a 1.0 señalaría que el proyecto está gastando más de lo planificado, lo que requeriría ajustes en la gestión para controlar los costos.

Índice de Rendimiento de Cronograma (SPI): El SPI es otra métrica relevante que compara el Valor Ganado (EV) con el Valor Planificado (PV) hasta la fecha de cada control. El objetivo del SPI es medir la eficiencia en términos de avance del cronograma. Un SPI superior a 1.0 indicaría que el proyecto está avanzando más rápido de lo previsto en el cronograma. Por el contrario, un SPI inferior a 1.0 señalaría que el proyecto está retrasado en relación con el cronograma establecido.

Tabla 13: Índice de rendimiento de Costo CPI (Fuente: Propio)

PERIODO DE CONTROL	INDICE DE RENDIMIENTO DE COSTO (CPI)	INDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTO A LA CONCLUSION (TCPI)	INDICE DE RENDIMIENTO DE CRONOGRAMA (SPI t)
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	0.97	1.03	0.76
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	0.99	1.01	0.94
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	0.99	1.02	0.86
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	0.99	1.02	0.96
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	1.00	0.98	0.92
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	1.01	0.96	0.94
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	1.01	0.97	0.90
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	1.02	0.92	0.94
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	1.02	0.85	0.97
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	1.03	1.00	0.98
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	1.03	1.00	1.00

Ilustración 2: Historial de tendencia CPI, SPI, TCPI (Fuente: Propio)



4.2.6. Estimación de Pronósticos

La Estimación de Pronósticos es una fase crítica en la Gestión del Valor Ganado (GVG) que se llevará a cabo en esta investigación para proyectar el costo y el cronograma restante del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu, con el objetivo de prever posibles resultados futuros y tomar medidas preventivas y correctivas.

Esta fase utilizó la información obtenida del análisis de variación y de los Índices de Rendimiento, junto con el valor planificado y el valor ganado hasta la fecha de cada control, para estimar cómo se desarrollará el proyecto en términos de costos y cronograma en el futuro.

Para la Estimación de Pronósticos, se emplearán técnicas y herramientas estadísticas y matemáticas, como regresión lineal y extrapolación de datos históricos, para proyectar el rendimiento futuro del proyecto. Se considerarán las tendencias actuales y se analizarán los patrones de avance y eficiencia

observados hasta el momento para hacer predicciones sobre el rendimiento futuro.

La Estimación de Pronósticos será una herramienta valiosa para identificar posibles desviaciones y riesgos futuros que podrían afectar el éxito del proyecto. Además, permitirá a los responsables del proyecto anticipar posibles problemas y tomar medidas preventivas para mitigarlos.

Tabla 14: Costo Estimado para la conclusión EAC (Fuente: Propio)

PERIODO DE CONTROL	COSTO ESTIMADO PARA LA CONCLUSION (EAC)	PRESUPUESTO PLANIFICADO (BAC)
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	S/ 7,424,707.68	S/ 7,232,647.69
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	S/ 7,483,044.33	S/ 7,232,647.69
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	S/ 7,335,141.55	S/ 7,232,647.70
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	S/ 7,451,836.66	S/ 7,232,647.70
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	S/ 6,467,413.00	S/ 6,535,690.59
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	S/ 6,518,671.44	S/ 6,535,690.59
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	S/ 7,313,210.46	S/ 7,387,859.46
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	S/ 7,303,911.78	S/ 7,387,859.46
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	S/ 7,424,198.39	S/ 7,605,282.29
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	S/ 7,398,121.76	S/ 7,605,282.29
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	S/ 8,952,527.50	S/ 8,952,527.50

Ilustración 3: Historial de Pronósticos Costo (Fuente: Propio)

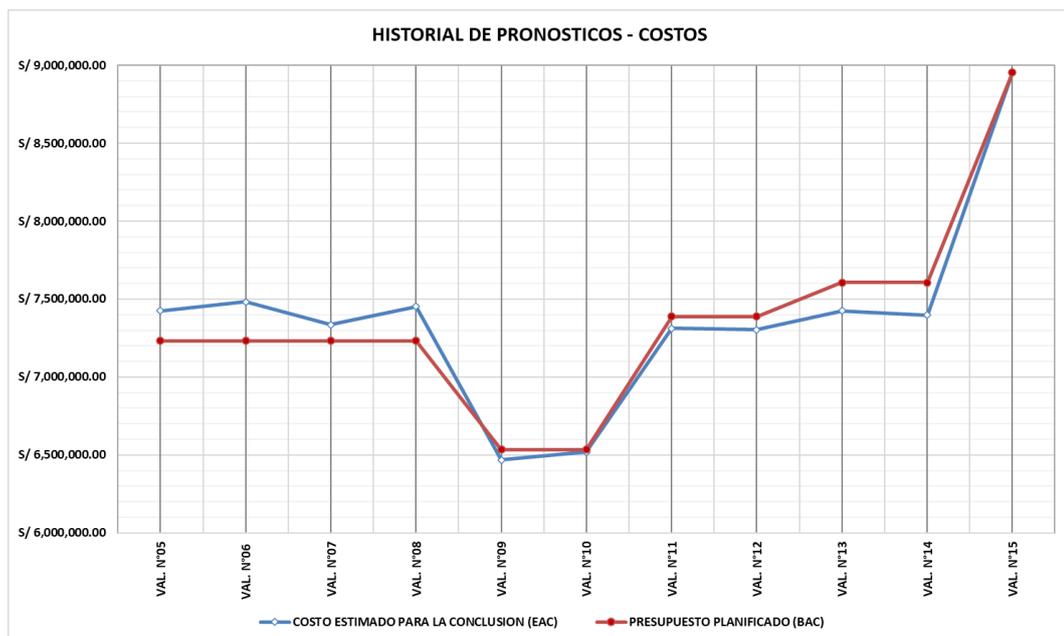
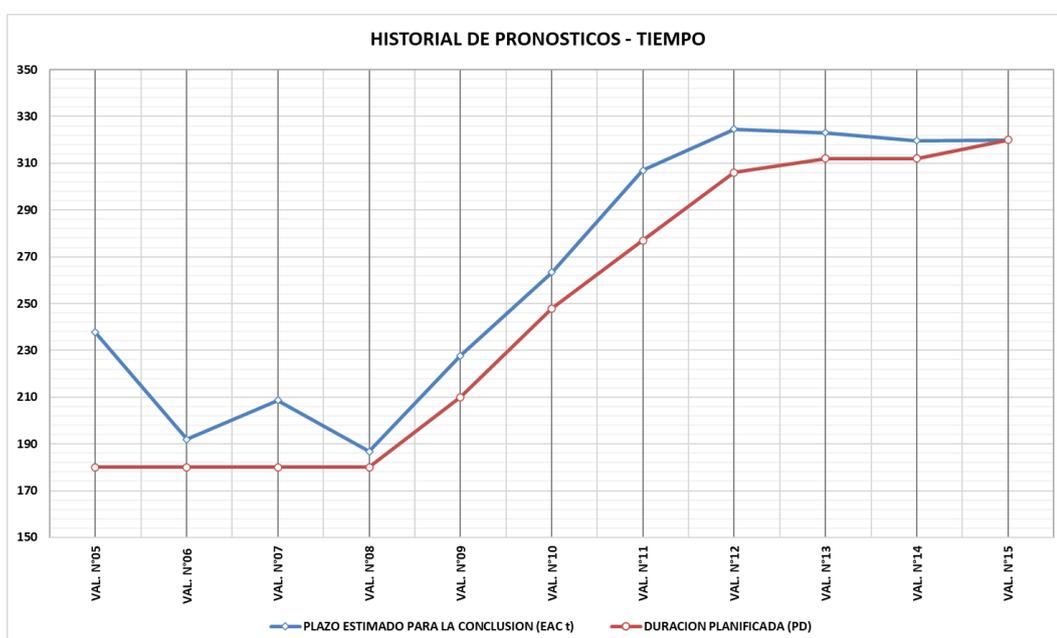


Tabla 15: Duración Planificada PF (Fuente: propio)

PERIODO DE CONTROL	PLAZO ESTIMADO PARA LA CONCLUSION (EAC t)	DURACION PLANIFICADA (PD)
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	238	180
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	192	180
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	209	180
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	187	180
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	228	210
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	263	248
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	307	277
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	325	306
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	323	312
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	320	312
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	320	320

Ilustración 4: Historial de Pronósticos – Tiempo (Fuente: Propio)



4.2.7. Desempeño del proyecto

El análisis del Desempeño del Proyecto es un componente fundamental dentro de la Gestión del Valor Ganado (GVG) que se llevará a cabo en esta investigación para evaluar y medir el éxito general del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Pucayacu en términos de costos y cronograma.

Esta etapa implica una revisión detallada de todos los resultados obtenidos a lo largo del proyecto, incluyendo el análisis de variación, los Índices de Rendimiento y las estimaciones de pronóstico.

El objetivo principal del análisis de desempeño es proporcionar una visión general y objetiva de cómo el proyecto ha evolucionado en relación con lo que se tenía planificado desde su inicio.

Tabla 16: Índice Costo – programación CSI (Fuente: Propio)

PERIODO DE CONTROL	INDICE COSTO - PROGRAMACION (CSI)
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021	0.73
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021	0.93
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021	0.85
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022	0.96
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022	0.93
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022	0.95
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022	0.91
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022	0.96
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022	0.99
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022	1.00
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022	1.03

Ilustración 5: Índice Costo – Programación CSI (Fuente: Propio)

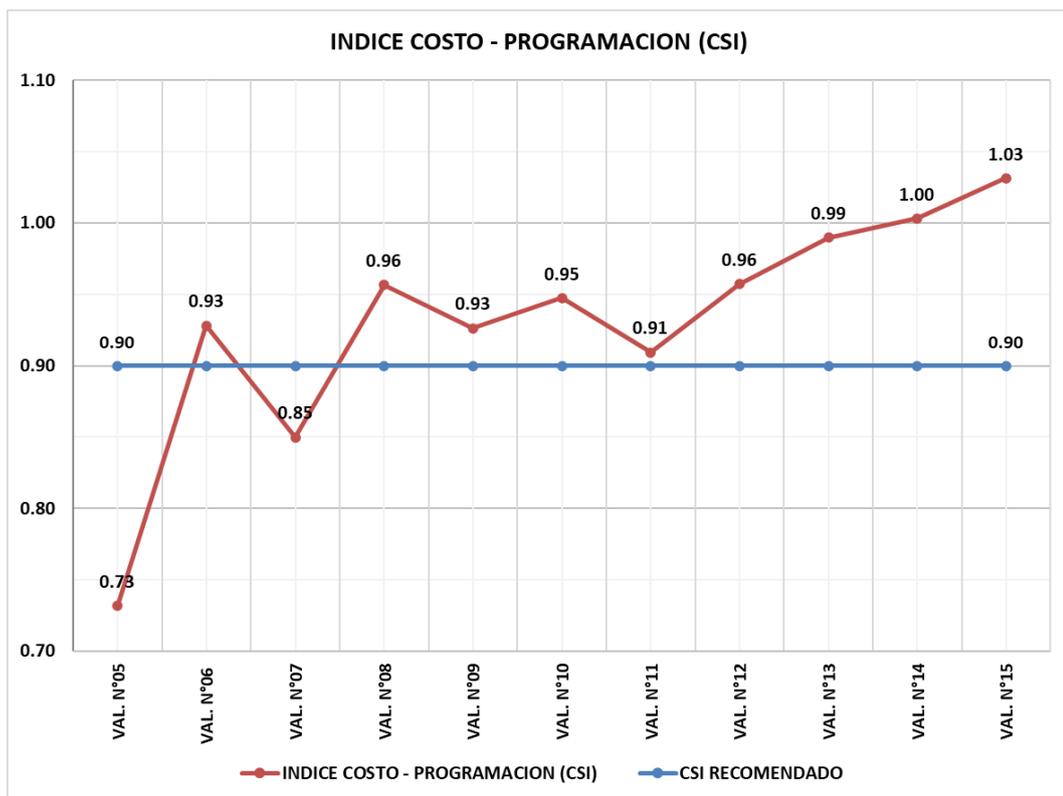
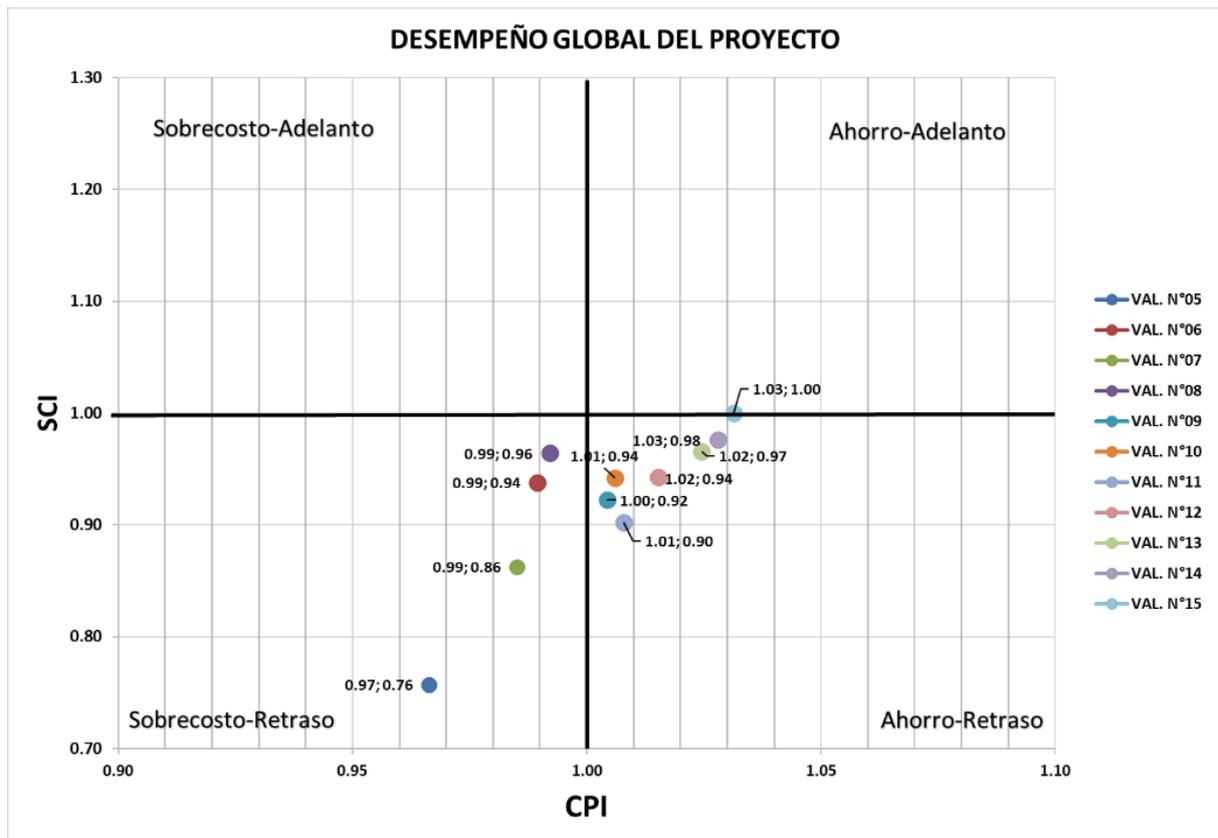


Ilustración 6: Desempeño Global del proyecto (Fuente: propio)



4.3. Prueba de Hipótesis

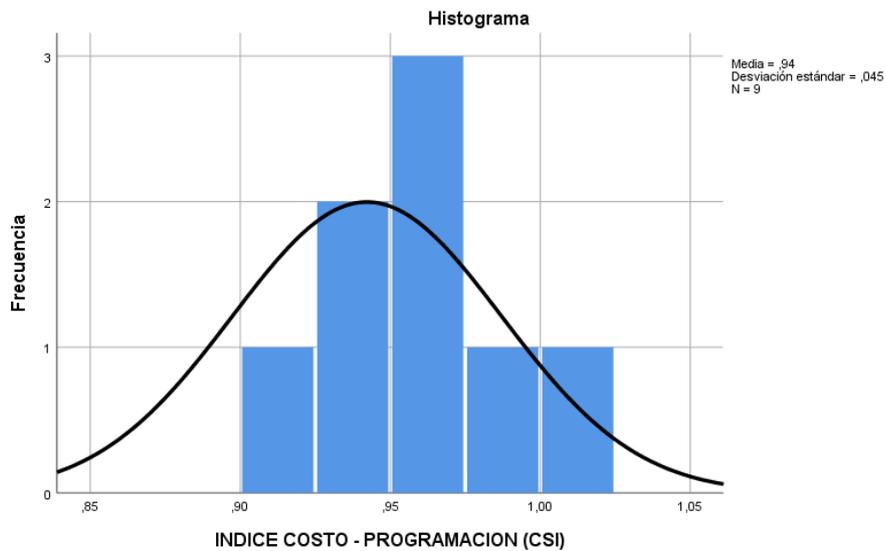
Para realizar el contraste de hipótesis según los resultados obtenidos; inicialmente se realizará la prueba de normalidad del Índice Costo - programación, puesto que es el indicador final según la metodología de valor ganado. Para ello se utilizará los valores de la Tabla 17 de la presente tesis, este análisis se ejecuta con el objetivo de identificar si los datos tienen una distribución normal. Para nuestra investigación corresponde la Prueba de Shapiro-Wilk, ya que nuestra cantidad de datos es 10 ($n < 50$ casos).

4.3.1. Prueba de normalidad

Tabla 17: Resultados estadísticos del CSI

Descriptivos			Estadístico	Dev. Error
INDICE COSTO - PROGRAMACION (CSI)	Media		,9510	,01602
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9148	
		Límite superior	,9872	
	Media recortada al 5%		,9522	
	Mediana		,9550	
	Varianza		,003	
	Desv. Desviación		,05065	
	Mínimo		,85	
	Máximo		1,03	
	Rango		,18	
	Rango intercuartil		,07	
	Asimetría		-,477	,687
	Curtosis		,778	1,334

Ilustración 7: Gráfico de la distribución de datos (Fuente: Propio)



Nota: El tratamiento estadístico se realizó en el Software SPSS. De Autoría Propia y se aprecia en la figura que los datos tienen una distribución en forma de la campana de Gauss.

Tabla 18: Prueba de normalidad para el indicador CSI (Fuente Propio)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
INDICE COSTO - PROGRAMACION (CSI)	,139	10	,200*	,972	10	,910

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: El tratamiento estadístico se realizó en el Software SPSS.

Interpretación: Los fundamentos teóricos indican que lo siguiente:

- Significancia (Sig.) > 0.05; entonces los datos provienen de una distribución normal.
- Significancia (Sig.) < 0.05; entonces los datos no provienen de una distribución normal.

Como en nuestro resultado la significancia según Shapiro-Wilk salió equivalente a 0.910, la misma siendo mayor que 0.05. Entonces corresponde atribuir que los datos tienen una DISTRIBUCIÓN NORMAL. En ese sentido, se debe realizar las pruebas estadísticas con la PRUEBA T DE STUDENT.

4.3.2. Nivel de significancia

El nivel de significación de una prueba estadística es un concepto estadístico asociado a la verificación de una hipótesis. En pocas palabras, se define como la probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera (decisión conocida como error de tipo I, o "falso positivo").

La decisión se toma a menudo utilizando el valor p: si el valor p es inferior al nivel de significación, entonces la hipótesis nula es rechazada. Cuanto menor sea el valor p (significancia), más significativo será el resultado.

En este análisis se toma en consideración la significancia para proyectos de investigación según lo siguiente:

$$\alpha = 5 \% = 0.05$$

Nivel de confianza:

$$(100\% - \alpha) = 95 \% = 0.95$$

4.3.3. Regla de decisión para la prueba de hipótesis

Al proporcionar el valor de significancia (p-valor) obtenido con la muestra actual, la decisión se hará de acuerdo a la regla siguiente:

- Si la Significancia $> \alpha$, aceptar H_0
- Si la significancia $\leq \alpha$, rechazar H_0 (**Aceptar H_1**)

Esquema de las zonas de validación de Hipótesis Nula

Ilustración 8: Esquema de las zonas de validación de Hipótesis Nula (Fuente: Propio)



4.3.4. Prueba de hipótesis general

Hipótesis Nula (H₀):

La Gestión de Valor Ganado (GVG) no influye significativamente en el control de costos y cronograma en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022.

Hipótesis Alternativa (H₁):

La Gestión de Valor Ganado (GVG) influye significativamente en el control de costos y cronograma en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022.

Proceso 1: Establecer los datos para la prueba

Convencionalmente la media poblacional aceptable del Índice Costo - Programación debe ser mayor que 0.90.

Media Poblacional de CSI (μ) > 0.90 (Valor aceptable)

En la siguiente tabla se presenta los valores estadísticos usados para la prueba T de Student:

Tabla 19: Valores estadísticos de la muestra (Fuente: Propio)

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
INDICE COSTO - PROGRAMACION (CSI)	10	,9510	,05065	,01602

Proceso 2: Formular Hipótesis:

- a) **H₀:** $\mu \leq 0.90$
- b) **H₁:** $\mu > 0.90$

Proceso 3: Realizar la prueba T de Student

A partir de los datos mencionados anteriormente se realizó el cálculo de la significancia con la prueba T de Student utilizando el Software IBM SPSS Statistics 25 y a continuación se presenta los resultados obtenidos:

Tabla 20: Prueba T de Student para la hipótesis general (Fuente: Propio)

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0.90						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
INDICE COSTO - PROGRAMACION (CSI)	3,184	9	,011	,05100	,0148	,0872

Donde:

- a) Significancia (Sig.) = 0.011
- b) Nivel de Significancia teórico (α) = 0.05

Proceso 4: Comparación de valores:

- a) $0.011 < 0.05$
- b) Significancia $< \alpha$

Proceso 5: Toma de decisión:

Como la significancia obtenida de la prueba T de Student es menor al nivel de significancia teórico, entonces se RECHAZA la Hipótesis Nula. Por lo mismo podemos afirmar ACEPTANDO la Hipótesis Alternativa que la Gestión de Valor Ganado (GVG) influye significativamente en el control de costos y cronograma en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu".

La Prueba de Hipótesis es una herramienta estadística esencial que permite tomar decisiones basadas en evidencia y evaluar afirmaciones sobre una población. En este contexto, se utiliza para analizar si la aplicación de la Gestión del Valor Ganado (GVG) tiene un impacto significativo en el control de costos y el cumplimiento del cronograma del proyecto.

Antes de realizar la Prueba de Hipótesis, se lleva a cabo la Prueba de Normalidad para verificar si los datos del Índice Costo-Programación (CSI)

siguen una distribución normal. Esto es fundamental, ya que muchas pruebas estadísticas se basan en la suposición de que los datos tienen una distribución normal. Los resultados de la Prueba de Normalidad muestran que los datos tienen una distribución en forma de campana de Gauss, lo que indica que se pueden aplicar pruebas estadísticas adicionales de manera válida.

A continuación, se establece el Nivel de Significancia (α) para esta investigación. El Nivel de Significancia representa la probabilidad de cometer un error de tipo I, que consiste en rechazar la Hipótesis Nula cuando en realidad es verdadera. En este caso, se selecciona un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$), lo que implica que cualquier resultado con una significancia menor a este valor se consideraría estadísticamente significativo.

La formulación de las hipótesis se realiza en función de los objetivos del estudio. Se plantea la Hipótesis Nula (H_0), que establece que la Gestión del Valor Ganado (GVG) no tiene un impacto significativo en el control de costos y el cronograma del proyecto, y la Hipótesis Alternativa (H_1), que sostiene que sí influye de manera significativa.

La etapa final de la Prueba de Hipótesis implica el cálculo de la significancia con la prueba T de Student. Se utilizan los datos muestrales obtenidos en el estudio para realizar el cálculo estadístico. En este caso, el valor p obtenido es 0.011, que es menor que el nivel de significancia teórico ($\alpha = 0.05$). Esto significa que los resultados son estadísticamente significativos y que se rechaza la Hipótesis Nula en favor de la Hipótesis Alternativa.

En resumen, los resultados de la Prueba de Hipótesis respaldan la idea de que la Gestión del Valor Ganado (GVG) tiene un impacto significativo en el control de costos y cronograma en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco. Esto implica que la aplicación de la

metodología GVG es una herramienta efectiva para mejorar la eficiencia y eficacia del proyecto, lo que contribuye al logro exitoso de los objetivos establecidos en términos de control de costos y cumplimiento del cronograma.

Estos hallazgos son valiosos para la comunidad de profesionales de la construcción y para las entidades del estado involucradas en proyectos similares. La evidencia estadística proporcionada por la Prueba de Hipótesis respalda la importancia y relevancia de la GVG como una estrategia efectiva en la gestión de proyectos de construcción, y puede servir como una guía para la toma de decisiones informadas en futuros proyectos de infraestructura y construcción. Además, el análisis estadístico realizado contribuye al avance del conocimiento en el campo de la Gestión de Proyectos y agrega valor a la investigación y desarrollo en el ámbito de la ingeniería civil.

4.3.5. Prueba de hipótesis específica 1

Hipótesis Nula (H0):

Es factible que el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) no influye positivamente en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022.

Hipótesis Alternativa (H1):

Es factible que el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) influye positivamente en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022.

Proceso 1: Establecer los datos para la prueba

Para tener un valor aceptable en las variaciones del costo y tiempo los valores deben ser mayores que cero, entonces:

- a) Media Poblacional de CV (μ_1) > 0 (Valor aceptable)
- b) Media Poblacional de SV t (μ_2) > 0 (Valor aceptable)

En la siguiente tabla se presenta los valores estadísticos usados para la prueba T de Student:

Tabla 21; Valores estadísticos de la muestra (Fuente: Propio)

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
VARIACION DEL COSTO (CV)	10	80305,9000	101949,1881	32239,16401
VARIACION DEL TIEMPO (SV t)	10	-12,0149271	7,496836600	2,370707890

Proceso 2: Formular Hipótesis

- a) $H_0: \mu_1 \leq 0 ; \mu_2 \leq 0$
- b) $H_1: \mu_1 > 0 ; \mu_2 > 0$

Proceso 3: Realizar la prueba T de Student

A partir de los datos mencionados anteriormente se realizó el cálculo de la significancia con la prueba T de Student utilizando el Software IBM SPSS Statistics 25 y a continuación se presenta los resultados obtenidos:

Tabla 22: Prueba T de Student para la Hipótesis específica 1 (Fuente: Propio)

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VARIACION DEL COSTO (CV)	2,491	9	,034	80305,90000	7375,8442	153235,9558
VARIACION DEL TIEMPO (SV t)	-5,068	9	,001	-12,0149271	-17,3778409	-6,65201325

Donde:

- a) Significancia CV (Sig.) = 0.034
- b) Significancia SV t (Sig.) = 0.001
- c) Nivel de Significancia teórico (α) = 0.05

Proceso 4: Comparación de valores

- a) (μ_1) 0.034 < 0.05
- b) (μ_2) 0.001 < 0.05
- c) Significancia < α

Proceso 5: Toma de decisión

Debido a que los dos valores de significancia obtenida de la prueba T de Student es menor al nivel de significancia teórico, entonces se RECHAZA la Hipótesis Nula. Por lo mismo podemos afirmar ACEPTANDO la Hipótesis Alternativa que el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) influye positivamente en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu".

La Prueba de Hipótesis Específica 1 se centra en determinar si el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) tiene un efecto positivo en el control de costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en el año 2022.

En el proceso de la prueba, se establece la Hipótesis Nula (H_0) que plantea que es factible que el Análisis de Variación según la GVG no influye positivamente en el control de costos y cronograma del proyecto. En contraste, se formula la Hipótesis Alternativa (H_1) que sugiere que sí existe un impacto positivo en el control de costos y cronograma debido al análisis de variación según la GVG.

Para llevar a cabo la prueba, se utilizan datos estadísticos muestrales relacionados con las variaciones de costo (CV) y tiempo (SVt) obtenidos durante la ejecución del proyecto. La media poblacional de estas variaciones debe ser mayor que cero para considerarse aceptable en términos de control de costos y cronograma.

Luego, se procede a realizar la Prueba T de Student, utilizando el Software IBM SPSS Statistics 25, para calcular la significancia de los resultados. La significancia obtenida para las variaciones de costo y tiempo es de 0.034 y 0.001, respectivamente, y se comparan con el nivel de significancia teórico establecido previamente en 0.05 ($\alpha = 0.05$).

Al comparar los valores de significancia con el nivel de significancia teórico, se observa que ambos valores de significancia son menores a 0.05, lo que indica que los resultados son estadísticamente significativos. Por lo tanto, se rechaza la Hipótesis Nula en ambas variables, y se acepta la Hipótesis Alternativa.

En consecuencia, los hallazgos de la Prueba de Hipótesis Específica 1 respaldan la idea de que el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) influye positivamente en el control de costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco. Estos resultados sugieren que la metodología GVG es efectiva en la gestión y control de proyectos de construcción, contribuyendo al cumplimiento de objetivos establecidos y optimizando el uso de recursos durante la ejecución del proyecto.

4.3.6. Prueba de hipótesis específica 2

Hipótesis Nula (H0):

Es posible que la intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) no sea significativa en el control de costos y

cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022

Hipótesis Alternativa (H1):

Es posible que la intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) sea significativa en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022

Proceso 1: Establecer los datos para la prueba

Por convención los Índices de Rendimiento de costo (CPI) y cronograma (SPI t) deben ser mayores a 0.90 para tener un valor aceptable.

- a) Media Poblacional de CPI (μ_1) > 0.90 (Valor aceptable)
- b) Media Poblacional de SPI t (μ_2) > 0.90 (Valor aceptable)

En la siguiente tabla se presenta los valores estadísticos usados para la prueba T de Student:

Tabla 23: Valores estadísticos de la muestra

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
INDICE DE RENDIMIENTO DE COSTO (CPI)	10	1,0090	,01595	,00504
INDICE DE RENDIMIENTO DE CRONOGRAMA (SPI t)	10	,9410	,04067	,01286

Proceso 2: Formular Hipótesis

- a) **Ho:** $\mu_1 \leq 0.90$; $\mu_2 \leq 0.90$
- b) **H1:** $\mu_1 > 0.90$; $\mu_2 > 0.90$

Proceso 3: Realizar la prueba T de Student

A partir de los datos mencionados anteriormente se realizó el cálculo de la significancia con la prueba T de Student utilizando el Software IBM SPSS Statistics 25 y a continuación se presenta los resultados obtenidos:

Tabla 24: Prueba T de Student para la Hipótesis Específica 2

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0.9						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
INDICE DE RENDIMIENTO DE COSTO (CPI)	21,609	9	,000	,10900	,0976	,1204
INDICE DE RENDIMIENTO DE CRONOGRAMA (SPI t)	3,188	9	,011	,04100	,0119	,0701

Donde:

- a) Significancia CPI (Sig.) = 0.00004
- b) Significancia SPI t (Sig.) = 0.011
- c) Nivel de Significancia teórico (α) = 0.05

Proceso 4: Comparación de valores

- a) $(\mu_1) 0.00004 < 0.05$
- b) $(\mu_2) 0.011 < 0.05$
- c) Significancia $< \alpha$

Proceso 5: Toma de decisión

Debido a que los dos valores de significancia obtenida de la prueba T de Student es menor que el nivel de significancia, entonces se RECHAZA la Hipótesis Nula. Por lo mismo podemos afirmar ACEPTANDO la Hipótesis Alternativa que la intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) es significativa en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”.

La Prueba de Hipótesis Específica 2 tiene como objetivo analizar si la intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) tiene un efecto significativo en el control de costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en el año 2022.

En este proceso de prueba, se plantea la Hipótesis Nula (H_0), que sostiene que es posible que la intervención de los Índices de Rendimiento según la GVG no sea significativa en el control de costos y cronograma del proyecto. En contraposición, se formula la Hipótesis Alternativa (H_1), que sugiere que sí existe una intervención significativa de los Índices de Rendimiento según la GVG en el control de costos y cronograma.

Para llevar a cabo la prueba, se utilizan datos estadísticos muestrales relacionados con los Índices de Rendimiento de costo (CPI) y cronograma (SPI) obtenidos durante la ejecución del proyecto. La media poblacional de estos índices debe ser mayor que 0.90 para ser considerados aceptables en términos de control de costos y cronograma.

Posteriormente, se procede a realizar la Prueba T de Student utilizando el Software IBM SPSS Statistics 25 para calcular la significancia de los resultados. Los valores de significancia obtenidos para los Índices de Rendimiento de costo y cronograma son de 0.00004 y 0.011, respectivamente, y se comparan con el nivel de significancia teórico establecido previamente en 0.05 ($\alpha = 0.05$).

Al comparar los valores de significancia con el nivel de significancia teórico, se observa que ambos valores de significancia son menores a 0.05, lo que indica que los resultados son estadísticamente significativos. Por lo tanto, se rechaza la Hipótesis Nula en ambas variables, y se acepta la Hipótesis Alternativa.

En consecuencia, los hallazgos de la Prueba de Hipótesis Específica 2 respaldan la idea de que la intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) es significativa en el control de costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco. Estos resultados sugieren que la utilización de los Índices de Rendimiento según la GVG es una estrategia efectiva para mejorar el seguimiento y control de los costos y el cronograma del proyecto.

Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para la gestión de proyectos de construcción, ya que respaldan la utilidad de la metodología GVG y su aplicación en la toma de decisiones informadas para optimizar el rendimiento del proyecto. Al adoptar la intervención de los Índices de Rendimiento según la GVG, los profesionales y entidades involucradas en proyectos de construcción pueden mejorar la eficiencia y la efectividad en el control de costos y cronograma, lo que puede conducir a la finalización exitosa de los proyectos y a la maximización de los recursos disponibles. En este sentido, la aplicación de la metodología GVG se convierte en una valiosa herramienta en la gestión de proyectos de infraestructura y construcción, contribuyendo al éxito y la sostenibilidad de iniciativas similares en el futuro.

4.3.7. Prueba de hipótesis específica 3

Hipótesis Nula (H0):

Los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) no mejora el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022.

Hipótesis Alternativa (H1):

Los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) mejora el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”, Cerro de Pasco 2022.

Proceso 1: Establecer los datos para la prueba

Según diversas investigaciones y la convención indica que los Pronósticos en Costo (EAC) y Tiempo (EAC t) deben ser inferiores a lo planificado inicialmente (BAC) en los proyectos, en ese sentido la diferencia aceptable debe ser mayor a 0.

Media Poblacional de:

- a) DIFERENCIA COSTO (μ_1) > 0 (Valor aceptable)
- b) DIFERENCIA TIEMPO (μ_2) > 0 (Valor aceptable)

En la siguiente tabla se presenta los valores estadísticos usados para la prueba T de Student:

Tabla 25: Valores estadísticos de la muestra (Fuente: Propio)

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
DIFERENCIA COSTO	10	63213,78446	76969,11554	24339,77146
DIFERENCIA TIEMPO	10	-14,7488604	9,452374270	2,989103199

Proceso 2: Formular Hipótesis

- a) **H₀:** $\mu_1 \leq 0$; $\mu_2 \leq 0$
- b) **H₁:** $\mu_1 > 0$; $\mu_2 > 0$

Proceso 3: Realizar la prueba T de Student

A partir de los datos mencionados anteriormente se realizó el cálculo de la significancia con la prueba T de Student utilizando el Software IBM SPSS Statistics 25 y a continuación se presenta los resultados obtenidos:

Tabla 26: Prueba T de Student para la Hipótesis Específica 3

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
DIFERENCIA COSTO	2,597	9	,029	63213,78446	8153,396113	118274,1728
DIFERENCIA TIEMPO	-4,934	9	,001	-14,7488604	-21,5106816	-7,98703914

Donde:

- a) Significancia (Sig.) $\mu_1 = 0.029$
- b) Significancia (Sig.) $\mu_2 = 0.001$
- c) Nivel de Significancia teórico (α) = 0.05

Proceso 4: Comparación de valores

- a) (μ_1) $0.029 < 0.05$
- b) (μ_2) $0.001 < 0.05$
- c) Significancia $< \alpha$

Proceso 5: Toma de decisión

Entonces como los dos valores de significancia obtenida de la prueba T de Student es menor que el nivel de significancia, entonces se RECHAZA la Hipótesis Nula. Por lo tanto, podemos afirmar ACEPTANDO la Hipótesis Alternativa que los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) mejora el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Pucayacu”.

La Prueba de Hipótesis Específica 3 tiene como objetivo analizar si los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) tienen un efecto significativo en la mejora del control de costos y cronograma durante la

construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco en el año 2022.

En este proceso de prueba, se plantea la Hipótesis Nula (H_0), que sostiene que los Pronósticos según la GVG no mejoran el control de costos y cronograma del proyecto. En contraposición, se formula la Hipótesis Alternativa (H_1), que sugiere que sí existe una mejora significativa en el control de costos y cronograma debido a los Pronósticos según la GVG.

Para llevar a cabo la prueba, se utilizan datos estadísticos muestrales relacionados con las diferencias entre los Pronósticos en Costo (EAC) y Tiempo (EACt) y lo planificado inicialmente (BAC) durante la ejecución del proyecto. La media poblacional de estas diferencias debe ser mayor que 0 para ser consideradas aceptables en términos de mejora del control de costos y cronograma.

Posteriormente, se procede a realizar la Prueba T de Student utilizando el Software IBM SPSS Statistics 25 para calcular la significancia de los resultados. Los valores de significancia obtenidos para las diferencias en costo y tiempo son de 0.029 y 0.001, respectivamente, y se comparan con el nivel de significancia teórico establecido previamente en 0.05 ($\alpha = 0.05$).

Al comparar los valores de significancia con el nivel de significancia teórico, se observa que ambos valores de significancia son menores a 0.05, lo que indica que los resultados son estadísticamente significativos. Por lo tanto, se rechaza la Hipótesis Nula en ambas variables, y se acepta la Hipótesis Alternativa.

En consecuencia, los hallazgos de la Prueba de Hipótesis Específica 3 respaldan la idea de que los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) mejoran significativamente el control de costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en

Cerro de Pasco. Estos resultados sugieren que la utilización de los Pronósticos según la GVG es una estrategia efectiva para mejorar la precisión en el seguimiento y control de los costos y el cronograma del proyecto.

Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para la gestión de proyectos de construcción, ya que respaldan la utilidad de la metodología GVG en la generación de pronósticos más precisos y confiables. Al adoptar los Pronósticos según la GVG, los profesionales y entidades involucradas en proyectos de construcción pueden tomar decisiones informadas y oportunas para abordar desviaciones en el costo y el cronograma, lo que puede conducir a una mayor eficiencia en la ejecución del proyecto y a la optimización de los recursos disponibles. En este sentido, la aplicación de la metodología GVG se convierte en una herramienta valiosa para la mejora continua en la gestión de proyectos de infraestructura y construcción, contribuyendo al éxito y la sostenibilidad de futuras iniciativas similares.

4.4. Discusión de resultados

La discusión de resultados de la investigación sobre la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" en Cerro de Pasco 2022 es de suma importancia para interpretar y analizar los hallazgos obtenidos a partir de las pruebas de hipótesis y los indicadores evaluados. A continuación, se presentan los principales puntos de discusión:

a) Influencia de la GVG en el control de costos y cronograma:

Los resultados de la Prueba de Hipótesis General indican que la Gestión del Valor Ganado (GVG) influye significativamente en el control de costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu". Esto confirma que la metodología GVG es efectiva

para proporcionar una visión integral del rendimiento del proyecto en términos de costos y avance en el tiempo.

b) Análisis de Variación según la GVG:

Los resultados de la Prueba de Hipótesis Específica 1 revelan que el Análisis de Variación según la GVG influye positivamente en el control de costos y cronograma del proyecto. Esto sugiere que la capacidad de analizar y entender las variaciones entre lo planificado y lo ejecutado permite una mejor identificación de desviaciones y la adopción de acciones correctivas oportunas para mantener el proyecto en el rumbo previsto.

c) Intervención de los Índices de Rendimiento según la GVG:

La Prueba de Hipótesis Específica 2 indica que la intervención de los Índices de Rendimiento según la GVG es significativa en el control de costos y cronograma. Esto resalta la importancia de utilizar los Índices de Rendimiento como herramientas clave para evaluar la eficiencia en el uso de recursos y la productividad del proyecto.

d) Evaluación de los Pronósticos según la GVG:

La Prueba de Hipótesis Específica 3 demuestra que los Pronósticos según la GVG mejoran significativamente el control de costos y cronograma del proyecto. Esta conclusión sugiere que la capacidad de realizar pronósticos precisos y actualizados basados en el desempeño histórico del proyecto es esencial para una gestión efectiva y una toma de decisiones informada.

En general, los resultados obtenidos a partir de las pruebas de hipótesis y la evaluación de los indicadores confirman que la Gestión del Valor Ganado (GVG) es una metodología valiosa para el control y seguimiento de proyectos de construcción. Al utilizar esta técnica, los profesionales y entidades involucradas en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu" pueden obtener una visión integral del desempeño del

proyecto y tomar medidas proactivas para asegurar que se cumplan los objetivos establecidos en términos de costos y cronograma.

Es importante destacar que la implementación exitosa de la GVG requiere una adecuada recopilación y análisis de datos, así como una comprensión sólida de los conceptos y principios involucrados en esta metodología. Además, la formación del equipo de gestión y la colaboración efectiva entre las diferentes partes interesadas son cruciales para obtener resultados óptimos a partir de la aplicación de la GVG.

A partir de los resultados y conclusiones obtenidos, se recomienda encarecidamente la incorporación de la Gestión del Valor Ganado (GVG) como una práctica estándar en la gestión de proyectos de construcción en la entidad responsable de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu". Esta metodología puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia, el control y la toma de decisiones en futuros proyectos, lo que a su vez puede tener un impacto positivo en la rentabilidad y el éxito global de las iniciativas de infraestructura y construcción.

CONCLUSIONES

1. Tras el análisis exhaustivo de los datos recopilados durante la ejecución del proyecto de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", se puede concluir de manera contundente que la Gestión del Valor Ganado (GVG) ejerce una influencia positiva y significativa en el control de costos y cronograma. Durante todo el desarrollo del proyecto, se aplicó la metodología de Valor Ganado para evaluar el desempeño en función de los costos y el tiempo previamente planificados. Uno de los indicadores clave utilizado para medir el rendimiento fue el Indicador Costo-Programación (CSI), que mide la relación entre el valor planificado y el valor real del trabajo ejecutado. Los resultados obtenidos revelan que el CSI experimentó un incremento sostenido desde el inicio de la obra, con un valor inicial de 0.73, hasta su culminación con un valor de 1.03. Esta mejora significativa del indicador muestra que el proyecto logró ejecutar las actividades de manera eficiente, superando incluso las expectativas establecidas en la planificación inicial. Además, durante la implementación de la GVG, se realizaron evaluaciones periódicas del avance del proyecto, lo que permitió identificar desviaciones y tomar acciones correctivas oportunas. Esto se tradujo en una mayor eficacia en la asignación de recursos, una reducción de los costos imprevistos y una optimización del cronograma de ejecución. La Gestión del Valor Ganado se reveló como una herramienta invaluable para el control efectivo de los costos y el cumplimiento de los plazos establecidos.
2. El Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) demostró ser un factor determinante en el éxito del control de costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu". Esta herramienta permitió comparar de manera sistemática el valor planificado con el valor real obtenido, lo que permitió identificar y analizar las desviaciones y

discrepancias que surgieron durante el desarrollo del proyecto. La implementación del Análisis de Variación facilitó una mayor comprensión de las causas subyacentes de las variaciones en los costos y tiempos, lo que permitió a los responsables del proyecto tomar decisiones fundamentadas y oportunas para mantener el control y la eficiencia en la ejecución de la obra. Además, esta metodología brindó una visión clara de las áreas que requerían atención y mejora, lo que contribuyó a una gestión más proactiva y efectiva de los recursos. Los resultados obtenidos durante la investigación evidencian que el Análisis de Variación según la GVG ha sido una herramienta esencial para prevenir y mitigar desviaciones no deseadas, asegurando así un mayor cumplimiento de los objetivos establecidos en la planificación del proyecto. En consecuencia, se confirma que la aplicación del Análisis de Variación contribuye significativamente a un mejor control de costos y cronograma durante la construcción de infraestructuras como la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu".

3. Los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) han demostrado ser de gran relevancia para el control de costos y cronograma durante la ejecución del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu". Estos índices, específicamente el Índice de Desempeño de Costo (CPI) y el Índice de Desempeño de Cronograma (SPI t), proporcionaron una medición precisa del rendimiento del proyecto en términos de eficiencia de costos y avance temporal. El CPI inicial del proyecto fue de 0.97, y al concluir la obra se obtuvo un CPI de 1.03, lo que indica que por cada sol invertido en el proyecto se valorizó 1.03 soles. Esta mejora en el CPI refleja una gestión eficiente de los recursos y un adecuado control de los costos, lo que a su vez contribuyó a la culminación exitosa del proyecto. Por otro lado, el SPI t al inicio fue de 0.76 y al finalizar el proyecto alcanzó un valor de 1.00, lo que indica que el cronograma de ejecución se cumplió de acuerdo con lo planificado.

Esta mejora del SPI t demuestra la efectividad de la Gestión del Valor Ganado en la gestión del tiempo y la programación de las actividades del proyecto. En conclusión, los Índices de Rendimiento según la GVG resultaron ser indicadores clave para evaluar el desempeño del proyecto y tomar decisiones informadas durante la ejecución. Estos índices han demostrado ser significativos para el control de costos y cronograma, permitiendo a los responsables del proyecto mantener una visión clara y objetiva del rendimiento y la eficiencia del mismo.

4. La implementación de los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) se mostró como una herramienta fundamental para mejorar el control de costos y cronograma durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu". A través de esta metodología, se estimaron los costos y plazos futuros (EAC) en cada periodo de control, lo que permitió tomar decisiones informadas y oportunas para optimizar la administración de recursos y garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos. El análisis de los Pronósticos según la GVG proporcionó una visión prospectiva del rendimiento del proyecto, lo que permitió a los responsables del proyecto identificar y abordar posibles desviaciones y riesgos antes de que afectaran significativamente el desarrollo del proyecto. Esta capacidad de anticipación y previsión fue fundamental para mantener un control efectivo de los costos y cronograma a lo largo de la construcción. En consecuencia, se puede afirmar que la implementación de los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado es una estrategia efectiva para optimizar la planificación y ejecución de proyectos de construcción, lo que a su vez se traduce en un mayor grado de éxito y eficiencia en la entrega de obras importantes como la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu". Se recomienda ampliamente la aplicación de esta metodología en futuros proyectos de construcción, ya que su uso puede mejorar significativamente el control de costos y cronograma, asegurando un desarrollo exitoso y satisfactorio de las iniciativas de infraestructura.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar esta metodología de manera rigurosa y sistemática en las empresas ejecutoras de obras, teniendo umbrales o estándares de calidad para todos los indicadores de esta herramienta. Se recomienda realizar los periodos de control mensualmente, basándose principalmente que en el Perú se entrega las Valorizaciones de obra cada mes.
2. También se recomienda que el Análisis de Variación se realice con los datos más precisos posibles, con el fin de identificar las variaciones entre los valores planificados y los valores reales en la ejecución de obras civiles.
3. Respecto a los índices de rendimiento, se recomienda determinar el Índice de rendimiento del cronograma (SPI) según la teoría del Cronograma Ganado y hacer un análisis exhausto de la significancia de estos valores.
4. Se recomienda que los pronósticos sirvan como sustento para tomar acciones correctivas y oportunas en la ejecución de obra. Se recomienda la toma de decisiones en base a la opinión de una mesa multidisciplinaria, que tengo como integrantes al Gerente de la Empresa Contratista, Residente de Obra, Supervisor de obra, Comité de trabajadores de obra, Comité directivo del área de influencia del proyecto y representante de la entidad.
5. Se recomienda al estado peruano implementar nuevas herramientas como la Gestión del Valor Ganado (GVG) dentro de las valorizaciones mensuales, para mejorar el control de costos y cronograma en la ejecución de obras.
6. Mejorar la asignación presupuestaria: Es fundamental asegurar una asignación adecuada de recursos financieros para el proyecto. Se recomienda realizar un análisis detallado de los costos y requerimientos financieros en la etapa de formulación del proyecto, considerando tanto los gastos directos como los indirectos de manera precisa.

7. Establecer una gestión efectiva de los fondos: Es importante implementar prácticas de gestión financiera sólidas, como la elaboración de presupuestos detallados, el seguimiento regular de los gastos y la adopción de medidas para optimizar el uso de los recursos disponibles. Además, se debe establecer un sistema de control interno para garantizar la transparencia y la correcta utilización de los fondos.
8. Establecer alianzas estratégicas: Buscar la colaboración con entidades gubernamentales, organismos de financiamiento, empresas privadas u otras organizaciones relevantes puede proporcionar apoyo financiero y técnico adicional para el proyecto. Establecer alianzas estratégicas puede ayudar a superar las limitaciones financieras y fortalecer la ejecución del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Burgos, J. (2013). Aplicación del método del valor ganado a un proyecto de construcción. *Proyecto de grado de pregrado*. Universidad de los Andes, Bogotá. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/19869/u671590.pdf>

Continental, U. (2019). *Blog de la Escuela de Posgrado*. Obtenido de Blog de la Escuela de Posgrado: <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/que-son-las-obras-publicas-3-aspectos-a-tener-en-cuenta>

Contraloría General de la República. (2015). *Pack anticorrupción*. Obtenido de Pack anticorrupción: https://doc.contraloria.gob.pe/PACK_anticorrupcion/

Contraloría General de la República del Perú. (Agosto de 2022). *Gob.pe*. Obtenido de Contraloría-Informes: <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/informes-publicaciones/3363236-existen-2346-obras-paralizadas-por-mas-de-s-29-mil-millones>

Laureano, E. (2019). Análisis de la aplicación de gestión del valor ganado y programación ganada en el control de costos y cronograma en la obra: "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los jirones: FFitzcarrald y Nueva Florida. *Tesis*. Universidad Continental, Huancayo. Obtenido de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7090>

Leyton, L., & Mejía, M. (2021). Gestión del valor ganado en la construcción de redes de acueducto y alcantarillado del proyecto Urbanización Los

Tucanes. *Trabajo de grado*. Universidad Católica de Colombia, Bogotá.

Obtenido de

[https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/6c027fe9-](https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/6c027fe9-ac98-48e2-89ac-9eb0a0272610/content)

[ac98-48e2-89ac-9eb0a0272610/content](https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/6c027fe9-ac98-48e2-89ac-9eb0a0272610/content)

MEF, M. d. (Enero de 2021). *Plan BIM PERU*. Obtenido de Plan BIM PERU:

<https://www.mef.gob.pe/planbimperu/>

Perea, R. (2019). Aplicación de la metodología de gestión de valor ganado en el

proyecto minero "Construcción del túnel de integración esperanza de la

U. M. Marcapunta". *Tesis*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL

PERÚ, Lima. Obtenido de

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15356>

PMI. (2017). *Guía del PMBOK Sexta Edición*. PMI.

PMI. (2021). *Guía del PMBOK Séptima Edición*.

República, C. G. (18 de Julio de 1988). Ejecución de obras públicas por

administración Directa. Lima, Lima, Perú: Ninguno.

Tucto, A. (2021). Programación y control de costos aplicando la metodología de

gestión de valor ganado en Obras de Ingeniería Civil en las ciudades de

Lima y Pucallpa – 2021. *Tesis*. UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO

VALDIZÁN, Huanuco. Obtenido de

<https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7181>

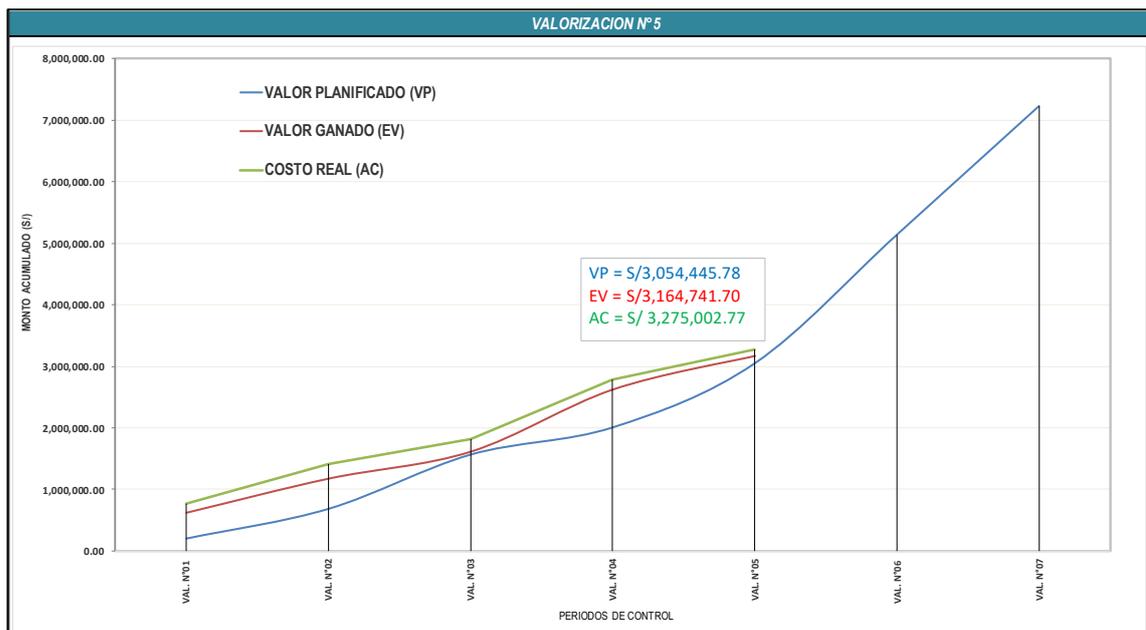
ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

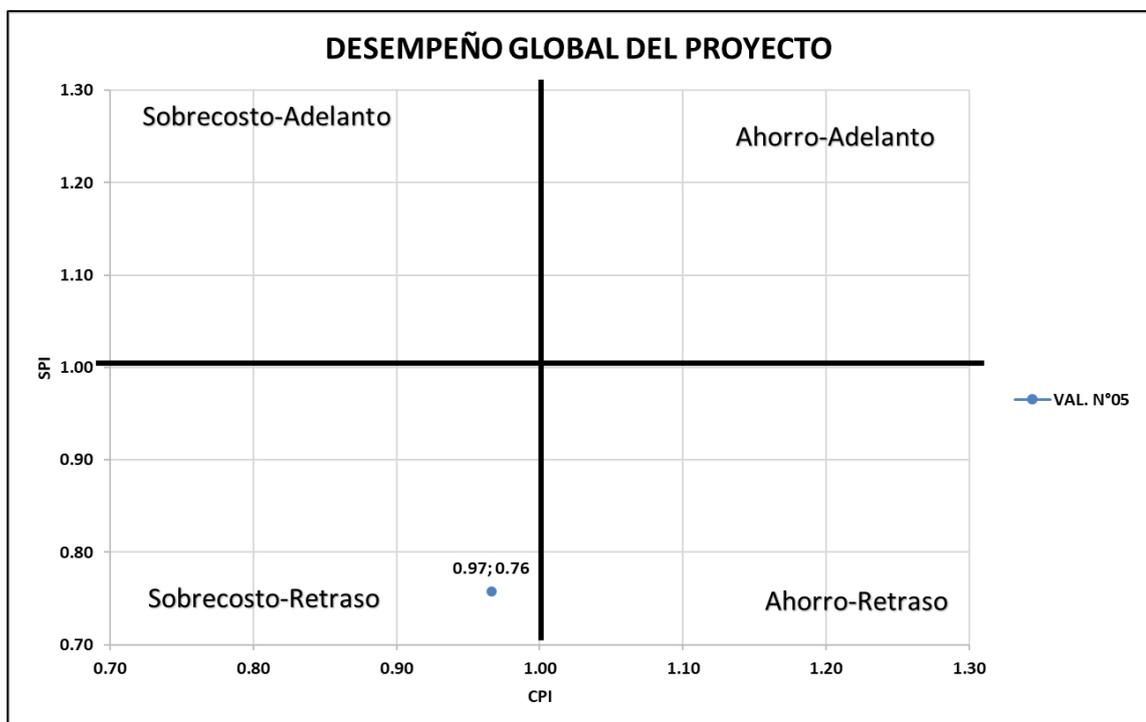
2.1. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°05

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°05 - OCTUBRE 2021			
PROYECTO: " INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACUY LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 05	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 7,232,647.69	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,424,707.68	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	35.35%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	42.23%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 3,054,445.78	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 3,164,741.70	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 3,275,002.77	
CV	Variacion del costo	-S/ 110,261.07	COSTOS MAYORES
SV	Variacion del cronograma	S/ 110,295.92	No Disponible
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	0.97	SOBRECOSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	1.04	No disponible
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,424,707.68	Se va a requerir mas presupuesto.
ETC	Costo para culminar la obra	S/ 4,149,704.91	
VAC	Variacion a la conclusion	-S/ 192,059.99	PERDIDA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	1.03	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 05	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	180	Rendimiento menor a lo planeado.
AT (acum.)	Tiempo actual	115	
ES (acum.)	Cronograma ganado	87	
C	Dias Anteriores	86	
I	Fraccion equivalente	1	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-28	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.76	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	238	Se va a necesitar mas dias de lo planificado.
ETC (t)	Tiempo para culmnar la obra	123	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-58	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	1.43	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	0.73	Deficiente
Estatus de la obra:	Obra atrasada en 28 dias, incurriendo en sobrecostos equivalente a S/110 261.07 soles. Desempeño general del proyecto en nivel deficiente.		

Curva del valor ganado – Val N°05 (octubre 2021)



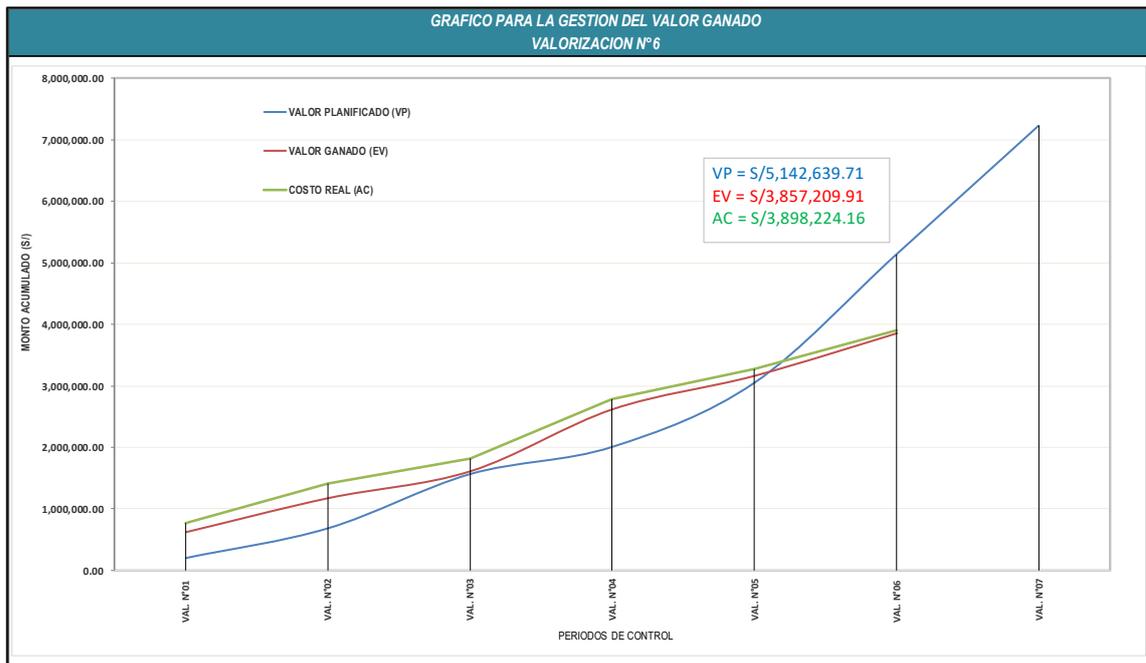
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°05 (octubre 2021)



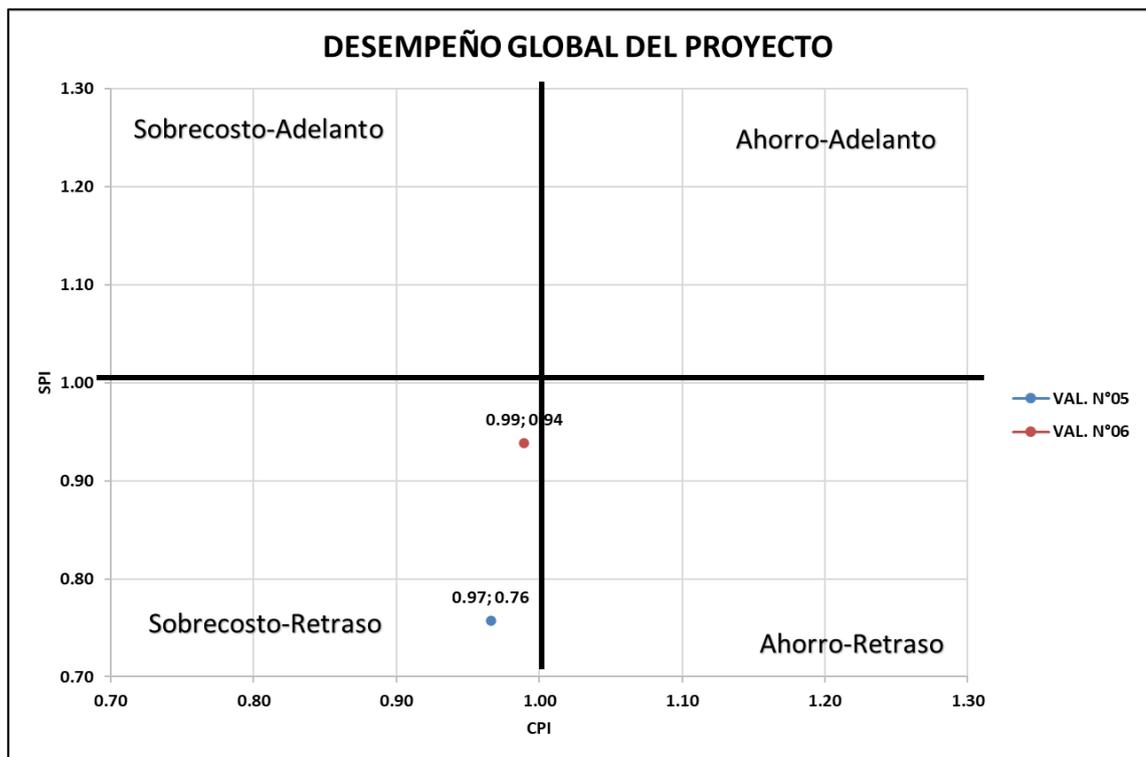
2.2. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°06

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°06 - NOVIEMBRE 2021			
PROYECTO: "INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACU Y LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 06	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 7,232,647.69	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,483,044.33	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	43.09%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	71.10%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 5,142,639.71	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 3,857,209.91	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 3,898,224.16	
CV	Variacion del costo	-S/ 41,014.25	COSTOS MAYORES
SV	Variacion del cronograma	-S/ 1,285,429.80	No Disponible
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	0.99	SOBRECOSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	0.75	No disponible
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,483,044.33	Se va a requerir mas presupuesto.
ETC	Costo para culminar la obra	S/ 3,584,820.17	
VAC	Variacion a la conclusion	-S/ 250,396.64	PERDIDA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	1.01	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 06	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	180	Avance menor que lo planeado.
AT (acum.)	Tiempo actual	123	
ES (acum.)	Cronograma ganado	115	
C	Dias Anteriores	115	
I	Fraccion equivalente	0.38	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-8	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.94	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	192	Se va a necesitar mas dias de lo planificado.
ETC (t)	Tiempo para culmnar la obra	69	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-12	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	1.13	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	0.93	En Alerta
Estatus de la obra:	Obra atrasada en 8 dias, incurriendo en sobrecostos equivalente a S/41 014.25 soles. Requiere incremento de productividad en obra.		

Curva del valor ganado – Val N°06 (noviembre 2021)



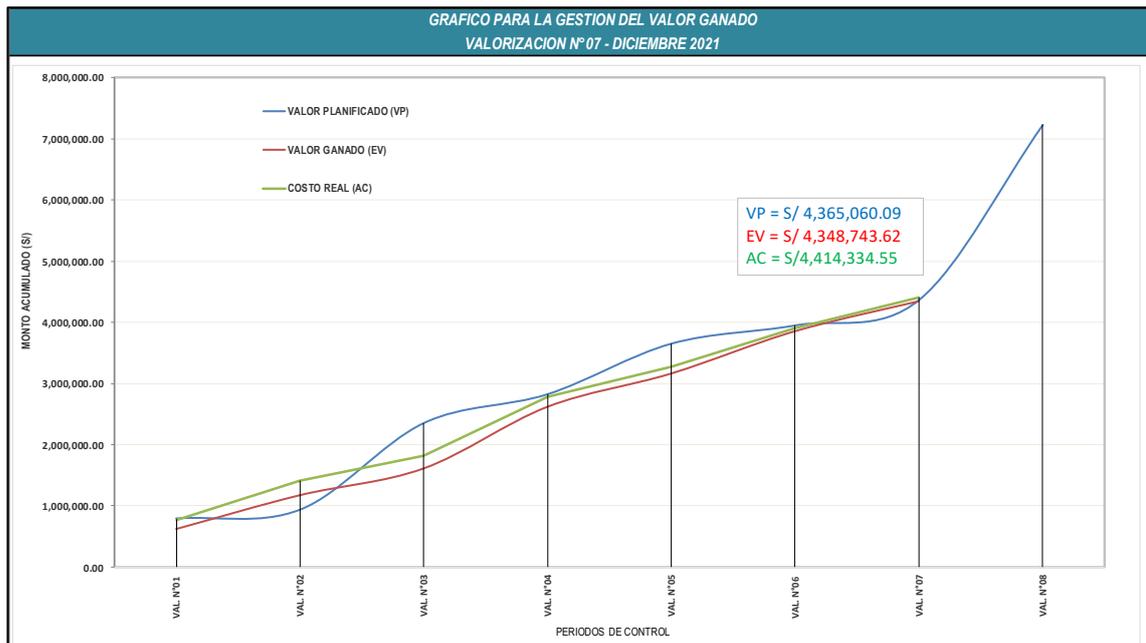
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°06 (noviembre 2021)



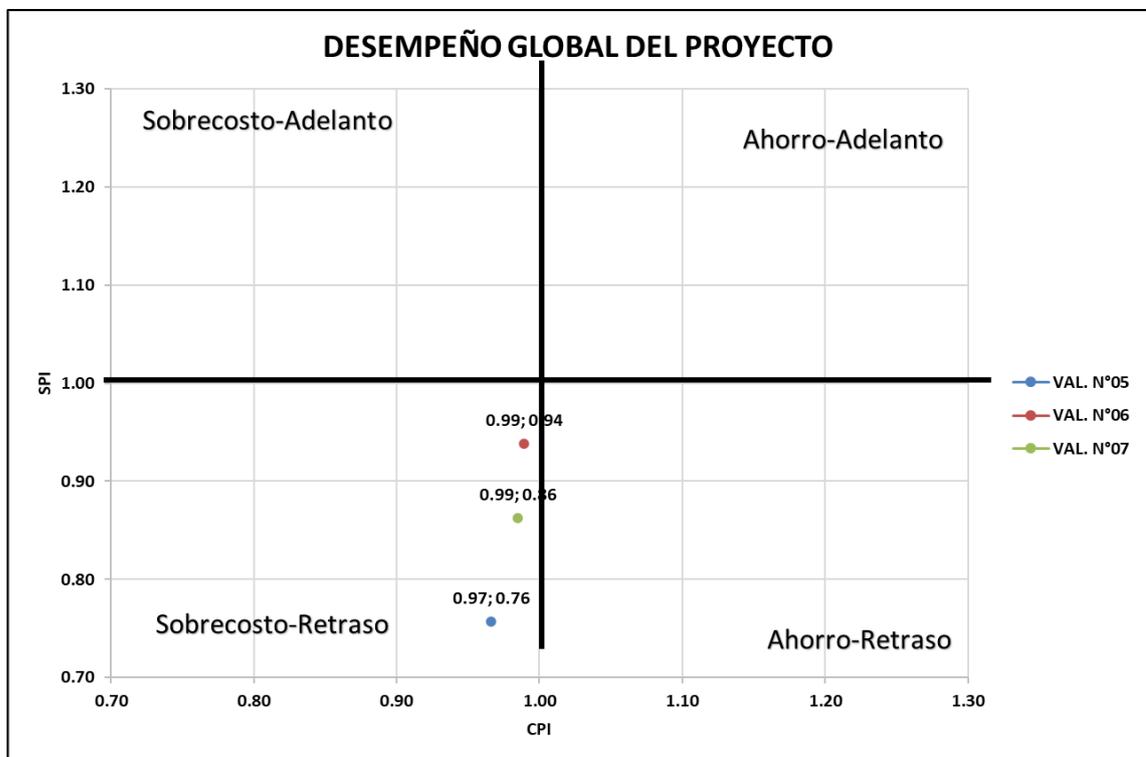
2.3. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°07

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°07 - DICIEMBRE 2021			
PROYECTO: "INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, A SOCIAIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACUY LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 07	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 7,232,647.70	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,335,141.55	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	48.58%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	60.35%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 4,365,060.10	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 4,348,743.62	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 4,414,334.55	COSTOS MAYORES
CV	Variacion del costo	-S/ 65,590.93	
SV	Variacion del cronograma	-S/ 16,316.48	No disponible
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	0.99	SOBRECOSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	1.00	No disponible
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,335,141.55	Se va a requerir mas presupuesto.
ETC	Costo para culminar la obra	S/ 2,920,807.00	
VAC	Variacion a la conclusion	-S/ 102,493.85	PERDIDA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	1.02	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 07	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	180	Avance menor a lo planificado.
AT (acum.)	Tiempo actual	146	
ES (acum.)	Cronograma ganado	126	
C	Dias Anteriores	123	
I	Fraccion equivalente	2.96	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-20	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.86	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	209	Ampliacion de Plazo.
ETC (t)	Tiempo para culmnar la obra	63	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-29	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	1.59	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	0.85	En Alerta
Estatus de la obra:	Obra atrasada en 20 dias, incurriendo en sobrecostos equivalente a S/65 590.93 soles.		

Curva del valor ganado – Val N°07 (diciembre 2021)



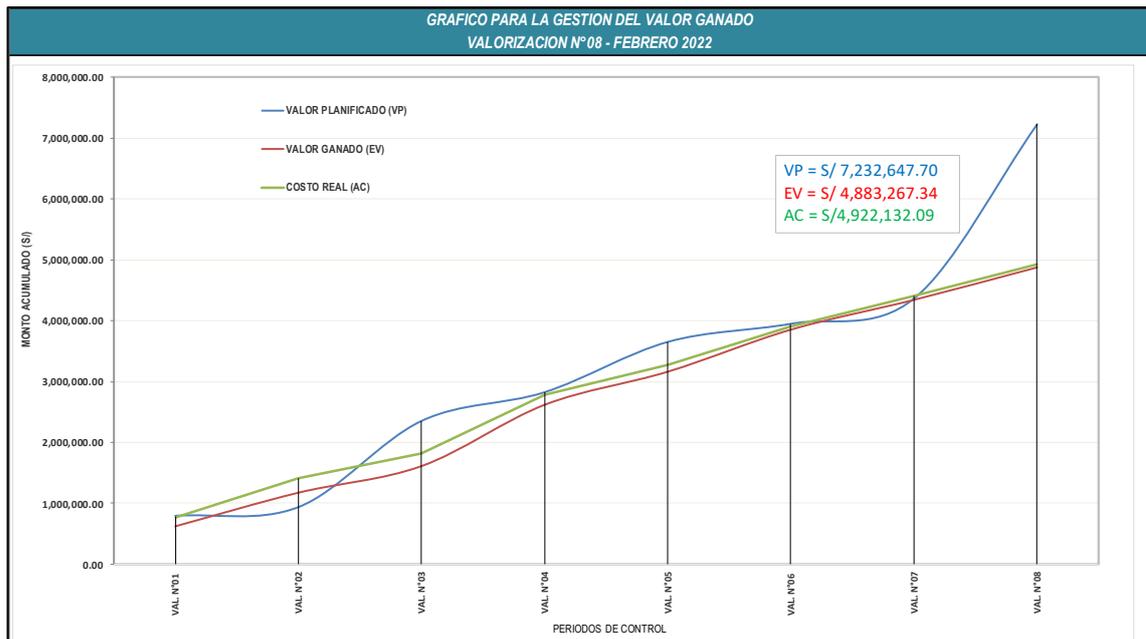
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°07 (diciembre 2021)



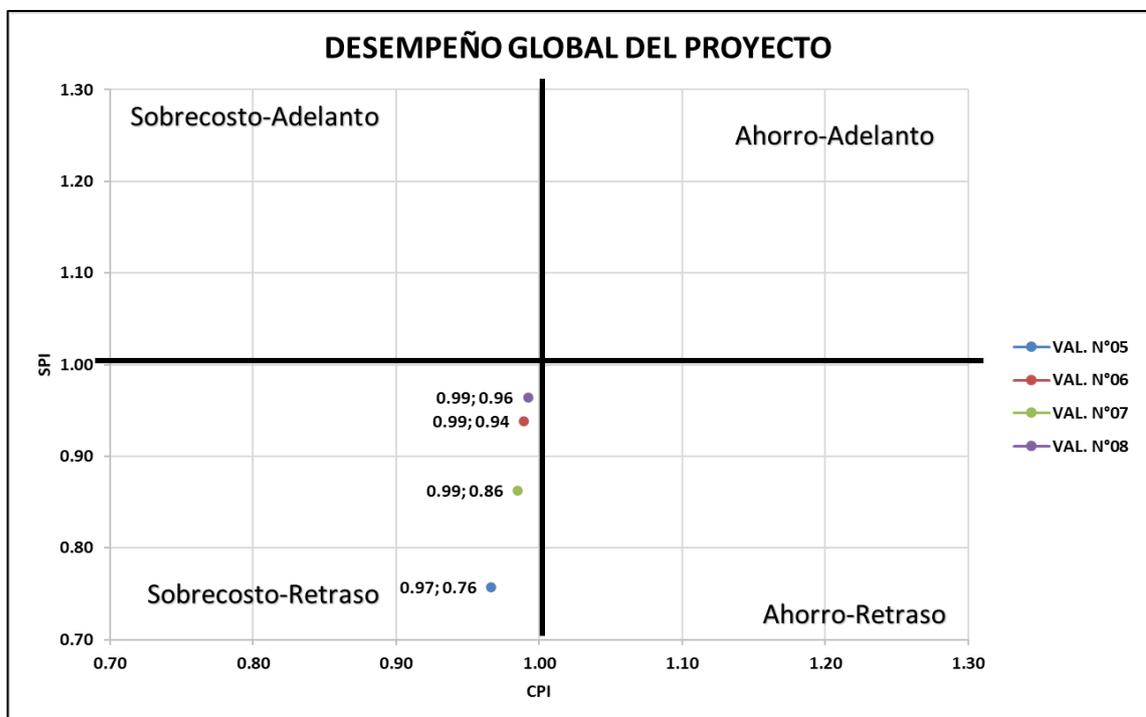
2.4. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°08

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°08 - FEBRERO 2022			
PROYECTO: " INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACU Y LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 08	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 7,232,647.70	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,451,836.66	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	54.55%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	100.00%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 7,232,647.70	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 4,883,267.34	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 4,922,132.09	
CV	Variacion del costo	-S/ 38,864.75	COSTOS MAYORES
SV	Variacion del cronograma	-S/ 2,349,380.36	No disponible
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	0.99	SOBRECOSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	0.68	No disponible
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,451,836.66	Extension del presupuesto.
ETC	Costo para culminar la obra	S/ 2,529,704.58	
VAC	Variacion a la conclusion	-S/ 219,188.96	PERDIDA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	1.02	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 08	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	180	Avance menor a lo planeado.
AT (acum.)	Tiempo actual	152	
ES (acum.)	Cronograma ganado	147	
C	Días Anteriores	146	
I	Fraccion equivalente	0.54	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-5	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.96	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	187	Ampliacion de Plazo
ETC (t)	Tiempo para culmnar la obra	35	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-7	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	1.19	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	0.96	Aceptable
Estatus de la obra:	Obra atrasada en 5 dias, incurriendo en sobrecostos equivalente a S/ 38 864.75 soles.		

Curva del valor ganado – Val N°08 (febrero 2022)



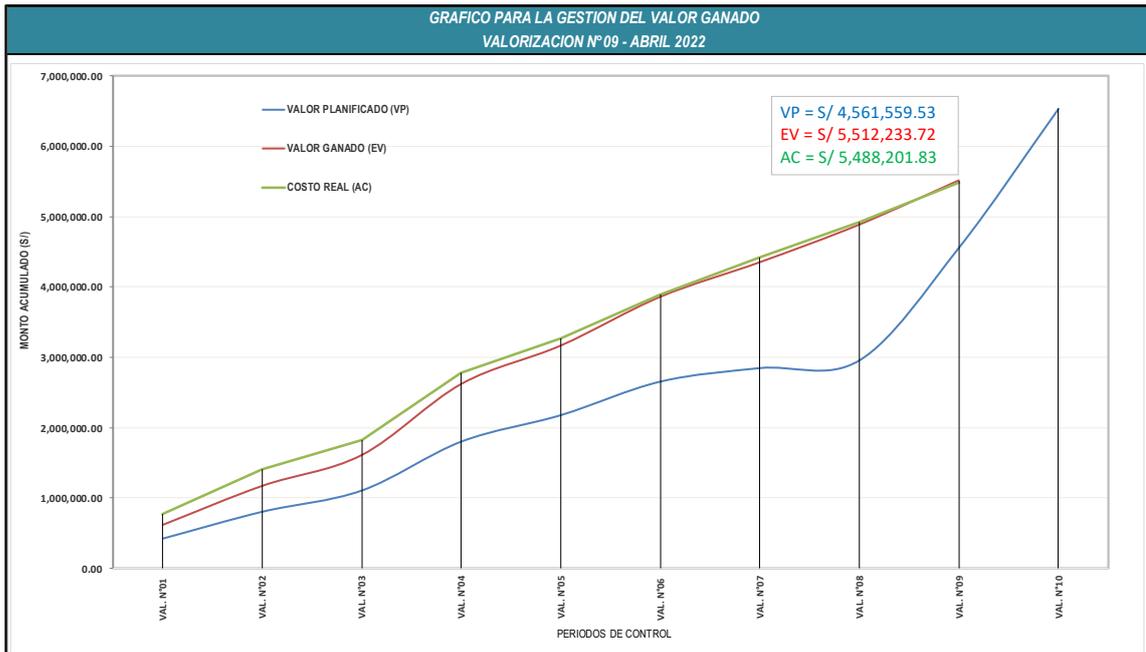
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°08 (febrero 2022)



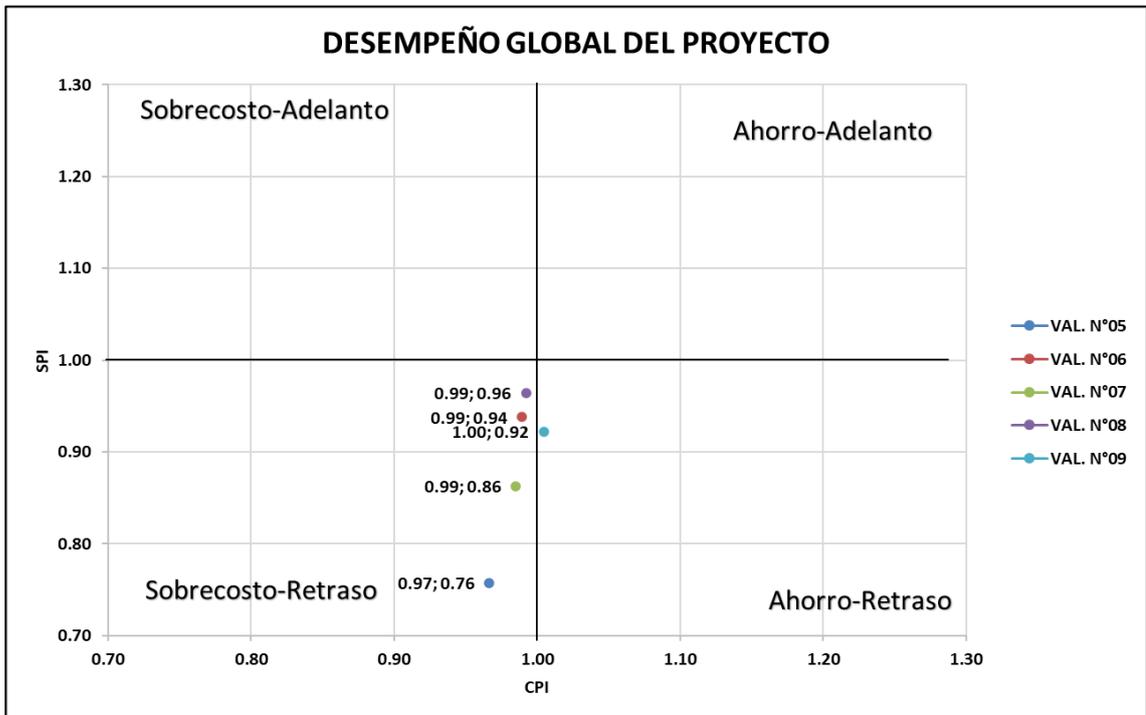
2.5. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°09

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°09 - ABRIL 2022			
PROYECTO: "INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, A SOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACU Y LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 09	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 6,535,690.59	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 6,467,413.00	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	61.57%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	69.79%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 4,561,559.53	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 5,512,233.72	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 5,488,201.83	COSTOS MENORES
CV	Variacion del costo	S/ 24,031.89	
SV	Variacion del cronograma	S/ 950,674.19	
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	1.00	MENORES COSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	1.21	
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 6,467,413.00	Cambio de tendencia positiva.
ETC	Costo para culminar la obra	S/ 979,211.17	
VAC	Variacion a la conclusion	S/ 68,277.59	GANANCIA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	0.98	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 09	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	210	Avance menor a lo planificado.
AT (acum.)	Tiempo actual	170	
ES (acum.)	Cronograma ganado	157	
C	Dias Anteriores	152	
I	Fraccion equivalente	4.78	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-13	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.92	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	228	
ETC (t)	Tiempo para culmnar la obra	58	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-18	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	1.33	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	0.93	Aceptable
Estatus de la obra:	Obra atrasada en 13 dias, con gastos menores a lo planificado equivalente a S/ 24 031.89 soles.		

Curva del valor ganado – Val N°09 (abril 2022)



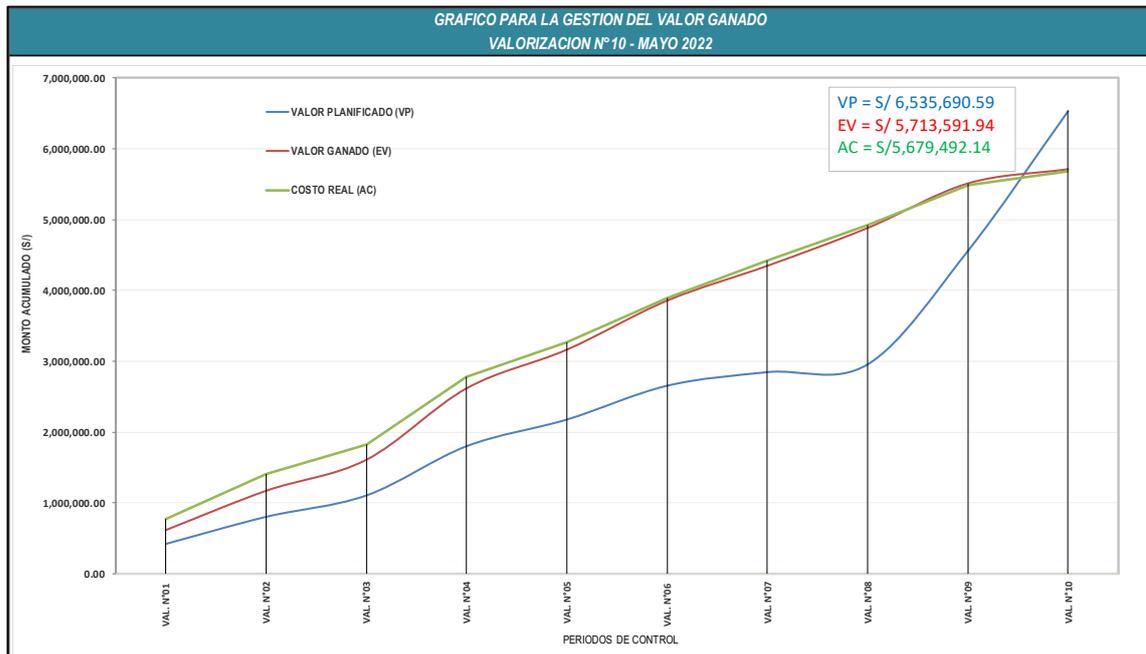
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°09 (abril 2022)



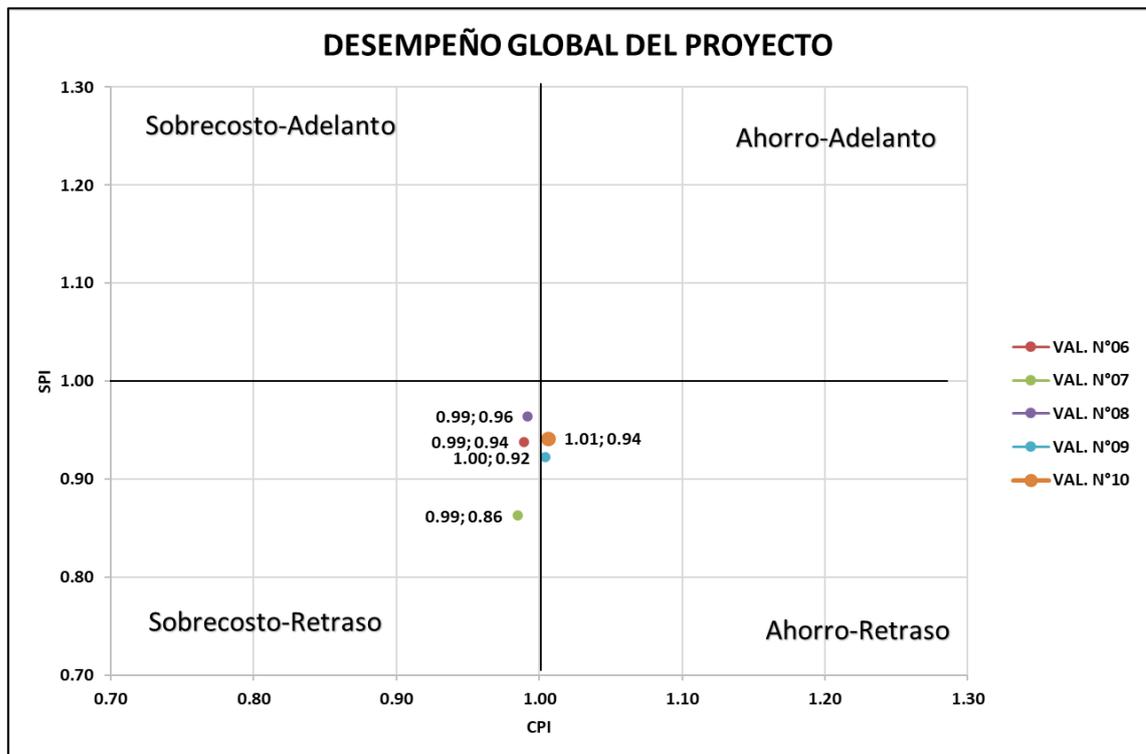
2.6. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°10

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°10 - MAYO 2022			
PROYECTO: "INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACU Y LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 10	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 6,535,690.59	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 6,518,671.44	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	63.82%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	100.00%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 6,535,690.59	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 5,713,591.94	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 5,679,492.14	COSTOS MENORES
CV	Variacion del costo	S/ 34,099.80	
SV	Variacion del cronograma	-S/ 822,098.65	
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	1.01	MENORES COSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	0.87	
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 6,518,671.44	Utilidades a generar.
ETC	Costo para culminar la obra	S/ 839,179.30	
VAC	Variacion a la conclusion	S/ 17,019.16	GANANCIA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	0.96	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 10	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	248	Avance menor a lo planeado.
AT (acum.)	Tiempo actual	232	
ES (acum.)	Cronograma ganado	219	
C	Dias Anteriores	201	
I	Fraccion equivalente	17.51	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-13	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.94	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	263	
ETC (t)	Tiempo para culmnar la obra	31	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-15	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	1.84	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	0.95	En Alerta
Estatus de la obra:	Obra atrasada en 13 dias, con gastos menores a lo planificado equivalente a S/ 34 099.80 soles.		

Curva del valor ganado – Val N°10 (mayo 2022)



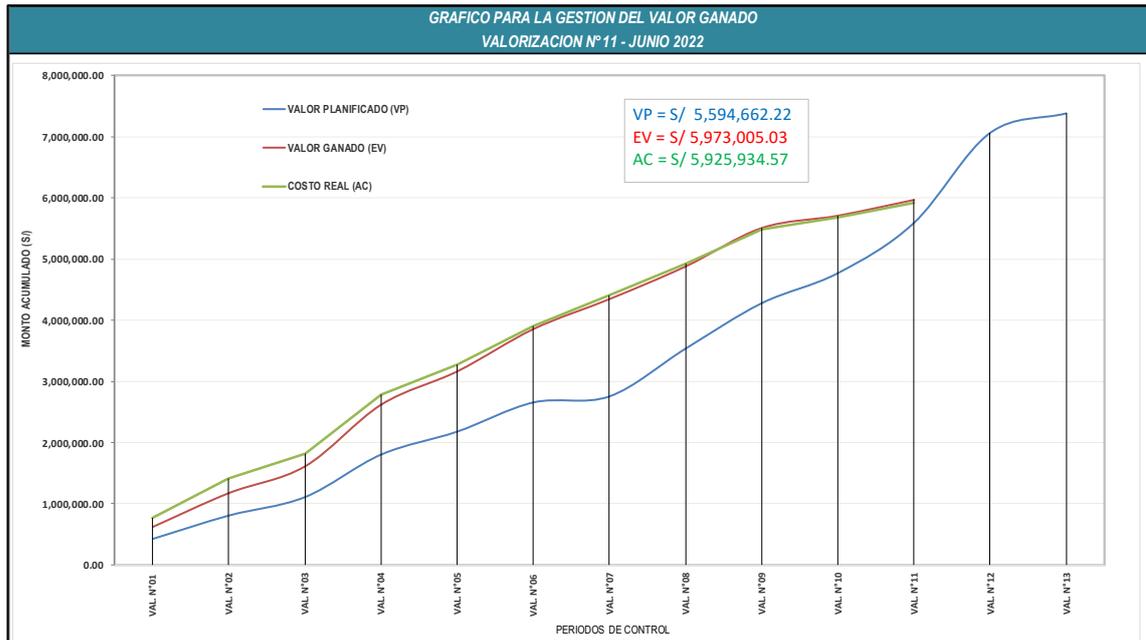
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°10 (mayo 2022)



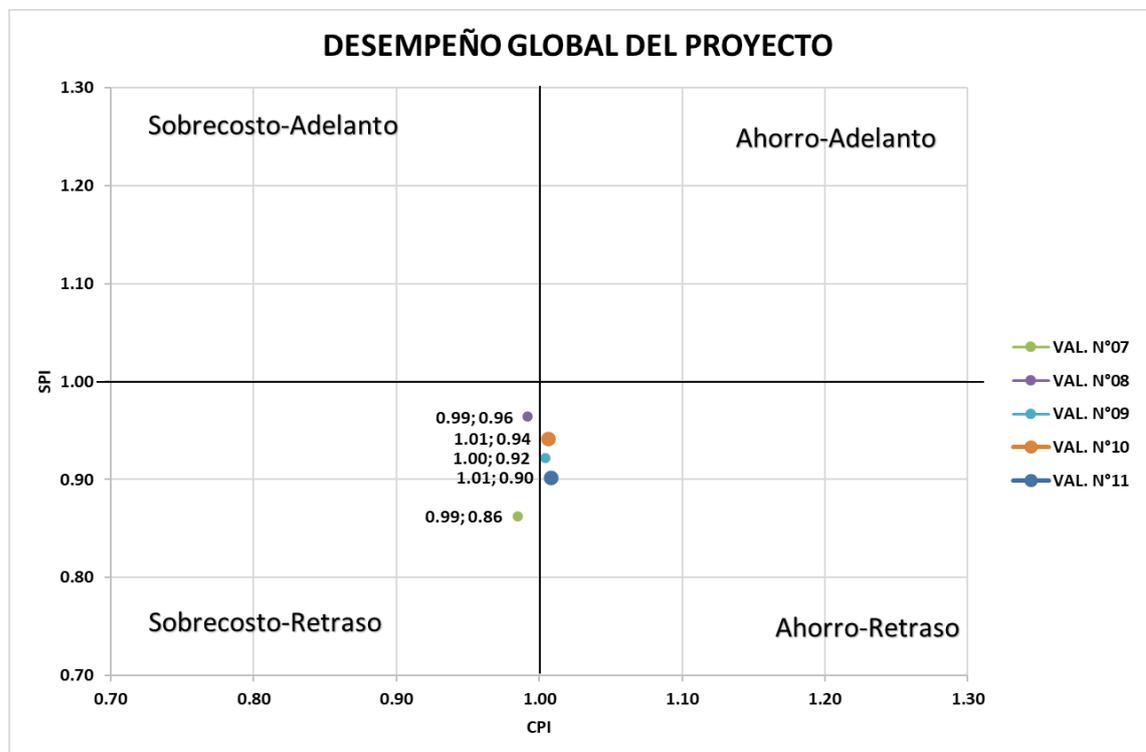
2.7. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°11

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°11 - JUNIO 2022			
PROYECTO: "INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACU Y LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 11	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 7,387,859.46	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,313,210.46	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	66.72%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	75.73%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 5,594,662.22	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 5,973,005.03	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 5,925,934.57	
CV	Variacion del costo	S/ 47,070.46	COSTOS MENORES
SV	Variacion del cronograma	S/ 378,342.81	
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	1.01	MENORES COSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	1.07	
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,313,210.46	Utilidades a generar.
ETC	Costo para culminar la obra	S/ 1,387,275.89	
VAC	Variacion a la conclusion	S/ 74,649.00	GANANCIA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	0.97	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 11	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	277	Avance menor a lo planeado.
AT (acum.)	Tiempo actual	262	
ES (acum.)	Cronograma ganado	236	
C	Dias Anteriores	232	
I	Fraccion equivalente	4.38	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-26	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.90	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	307	
ETC (t)	Tiempo para culmнар la obra	45	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-30	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	2.71	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	0.91	En Alerta
Estatus de la obra:	Obra atrasada en 26 dias, con gastos menores a lo planificado equivalente a S/ 47 070.46 soles.		

Curva del valor ganado – Val N°11 (junio 2022)



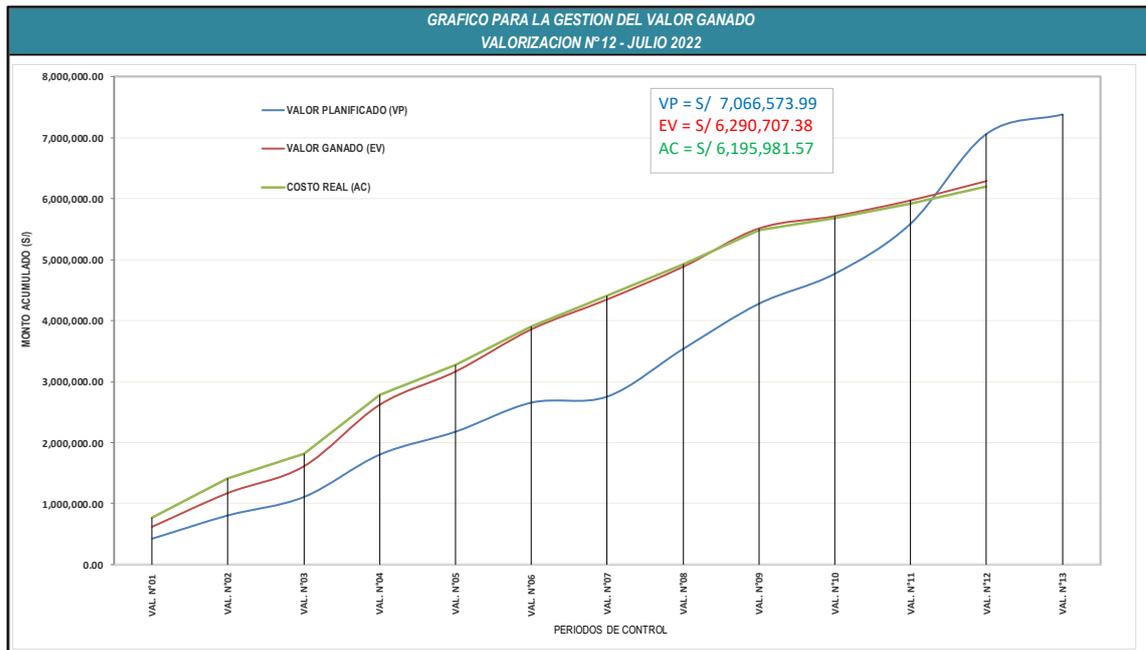
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°11 (junio 2022)



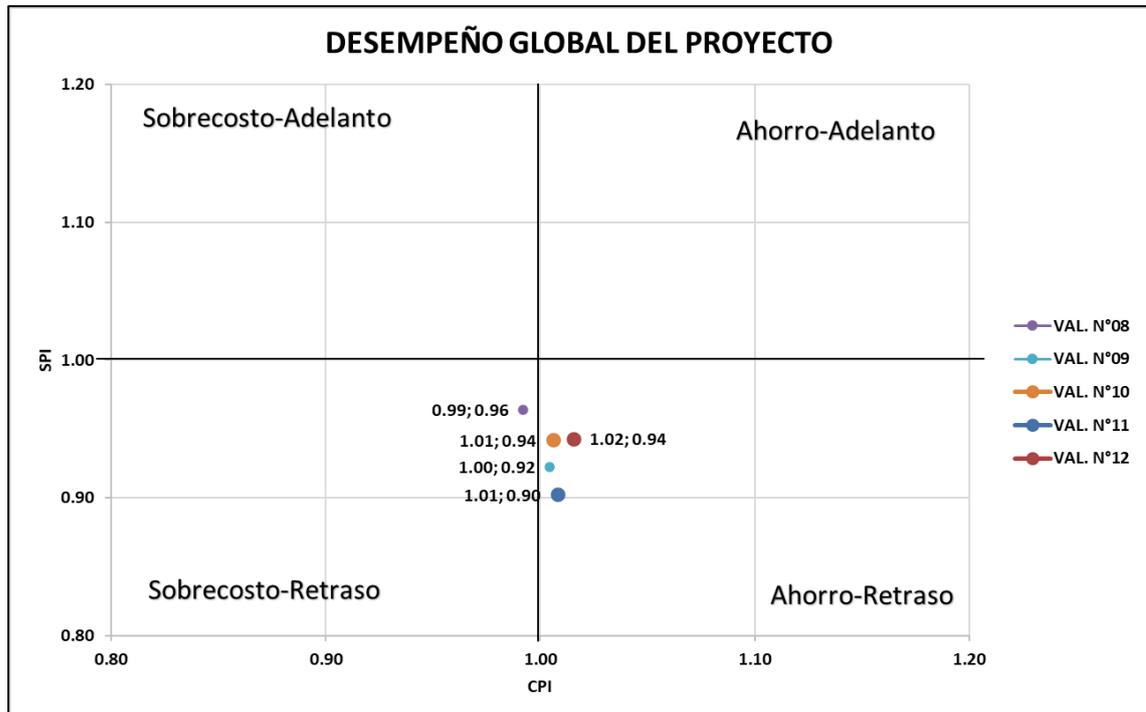
2.8. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°12

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°12 - JULIO 2022			
PROYECTO: "INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACUY LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 12	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 7,387,859.46	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,303,911.78	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	70.27%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	95.65%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 7,066,573.99	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 6,290,707.38	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 6,195,981.57	COSTOS MENORES
CV	Variacion del costo	S/ 94,725.81	
SV	Variacion del cronograma	-S/ 775,866.61	
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	1.02	MENORES COSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	0.89	
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,303,911.78	Utilidades a generar.
ETC	Costo para culminar la obra	S/ 1,107,930.21	
VAC	Variacion a la conclusion	S/ 83,947.68	GANANCIA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	0.92	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 12	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	306	Avance menor a lo planeado.
AT (acum.)	Tiempo actual	294	
ES (acum.)	Cronograma ganado	277	
C	Dias Anteriores	263	
I	Fraccion equivalente	14.19	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-17	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.94	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	325	
ETC (t)	Tiempo para culmnar la obra	31	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-19	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	2.40	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	0.96	Aceptable
Estatus de la obra:	Obra atrasada en 17 dias, con gastos menores a lo planificado equivalente a S/ 94 725.81 soles.		

Curva del valor ganado – Val N°12 (julio 2022)



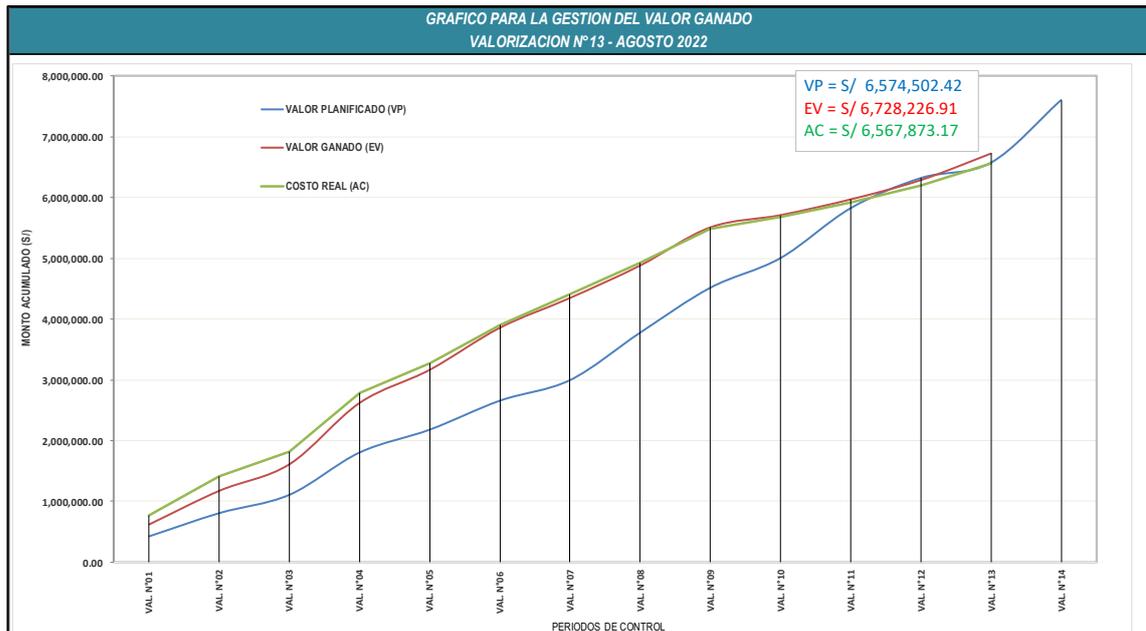
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°12 (julio 2022)



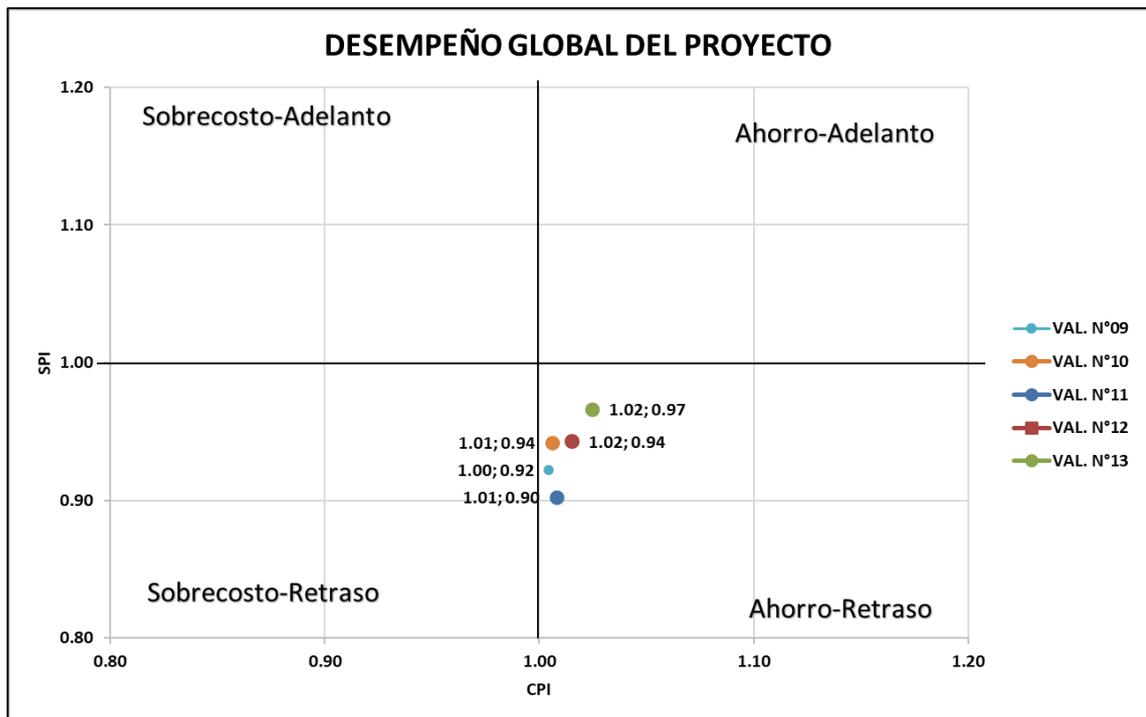
2.9. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°13

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°13 - AGOSTO 2022			
PROYECTO: "INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACU Y LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 13	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 7,605,282.29	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,424,198.39	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	75.15%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	86.45%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 6,574,502.42	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 6,728,226.91	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 6,567,873.17	
CV	Variacion del costo	S/ 160,353.74	COSTOS MENORES
SV	Variacion del cronograma	S/ 153,724.49	
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	1.02	MENORES COSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	1.02	
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,424,198.39	Utilidades a generar.
ETC	Costo para culminar la obra	S/ 856,325.22	
VAC	Variacion a la conclusion	S/ 181,083.90	GANANCIA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	0.85	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 13	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	312	Avance menor a lo planeado
AT (acum.)	Tiempo actual	306	
ES (acum.)	Cronograma ganado	296	
C	Dias Anteriores	294	
I	Fraccion equivalente	1.61	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-10	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.97	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	323	Ampliacion de Plazo
ETC (t)	Tiempo para culmnar la obra	17	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-11	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	2.73	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	0.99	Aceptable
Estatus de la obra:	Obra atrasada en 10 dias, con gastos menores a lo planificado equivalente a S/ 160 353.74 soles.		

Curva del valor ganado – Val N°13 (agosto 2022)



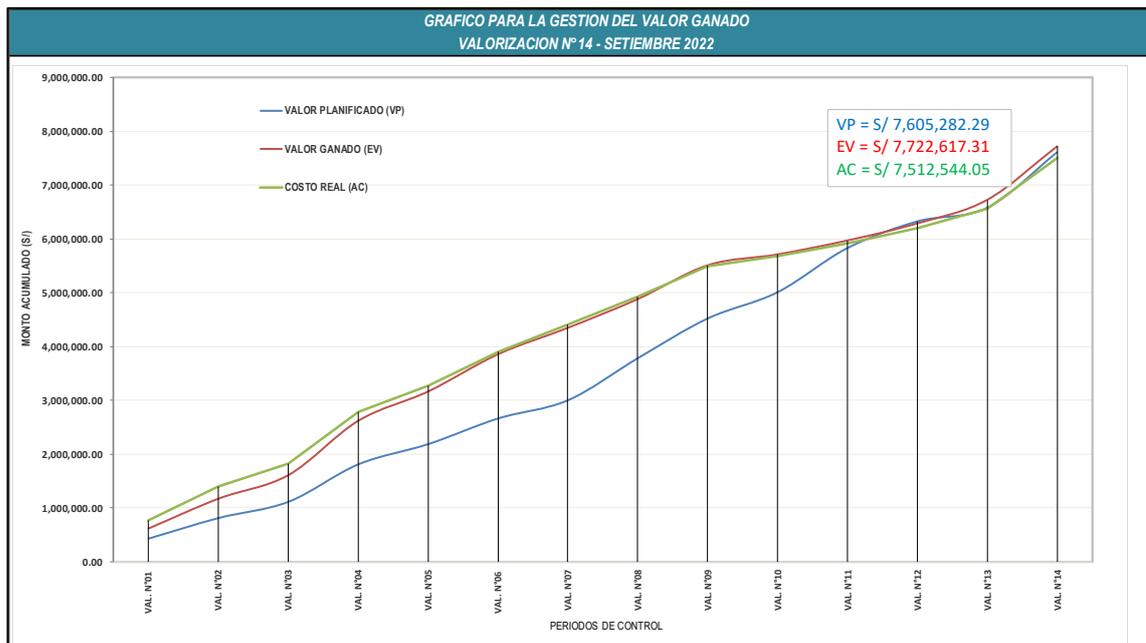
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°13 (agosto 2022)



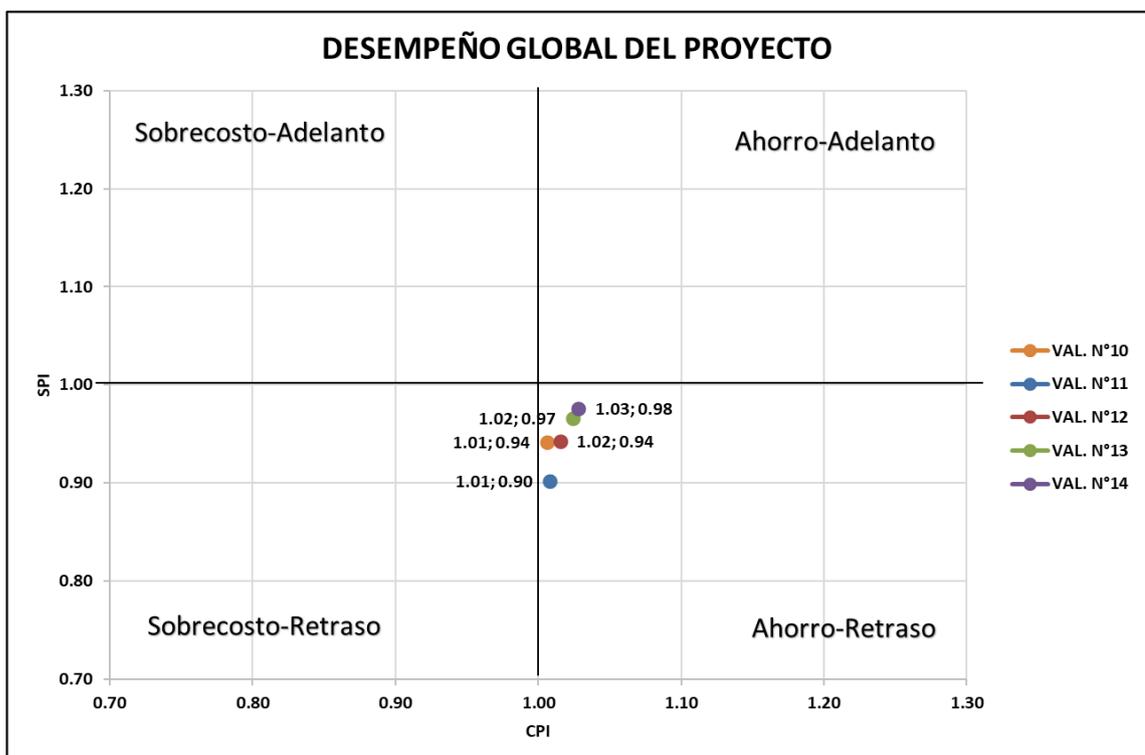
2.10. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°14

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°14 - SETIEMBRE 2022			
PROYECTO: " INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACU Y LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 14	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 7,605,282.29	AVANCE MENOR
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,398,121.76	
% Avance fisico	Avance fisico acumulado	86.26%	
% Avance prog.	Avance programado acumulado	100.00%	
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 7,605,282.29	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 7,722,617.31	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 7,512,544.05	
CV	Variacion del costo	S/ 210,073.26	COSTOS MENORES
SV	Variacion del cronograma	S/ 117,335.02	
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	1.03	MENORES COSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	1.02	
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DE COSTOS			
EAC	Estimacion a la conclusion	S/ 7,398,121.76	Utilidades a generar.
ETC	Costo para culminar la obra	-S/ 114,422.29	
VAC	Variacion a la conclusion	S/ 207,160.52	GANANCIA
TCPI	Indice de rendimiento a la conclusion	-1.27	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 14	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	312	Avance ligeramente menor a lo planificado.
AT (acum.)	Tiempo actual	311.5	
ES (acum.)	Cronograma ganado	304	
C	Dias Anteriores	300	
I	Fraccion equivalente	3.34	
SV (t)	Variacion del Tiempo	-8	ATRASADO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	0.98	ATRASADO
PRONOSTICOS PARA LA GESTION DEL TIEMPO			
EAC (t)	Estimacion a la conclusion (tiempo)	320	
ETC (t)	Tiempo para culmnar la obra	8	
VAC (t)	Variacion a la conclusion	-8	RETRASO EN DIAS
TSPI (t)	Indice de rendimiento a la conclusion	16.00	
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	1.00	Optimo
Estatus de la obra:	Obra ligeramente atrasada en 8 dias, con gastos menores a lo planificado equivalente a S/ 210 073.26 soles.		

Curva del valor ganado – Val N°14 (setiembre 2022)



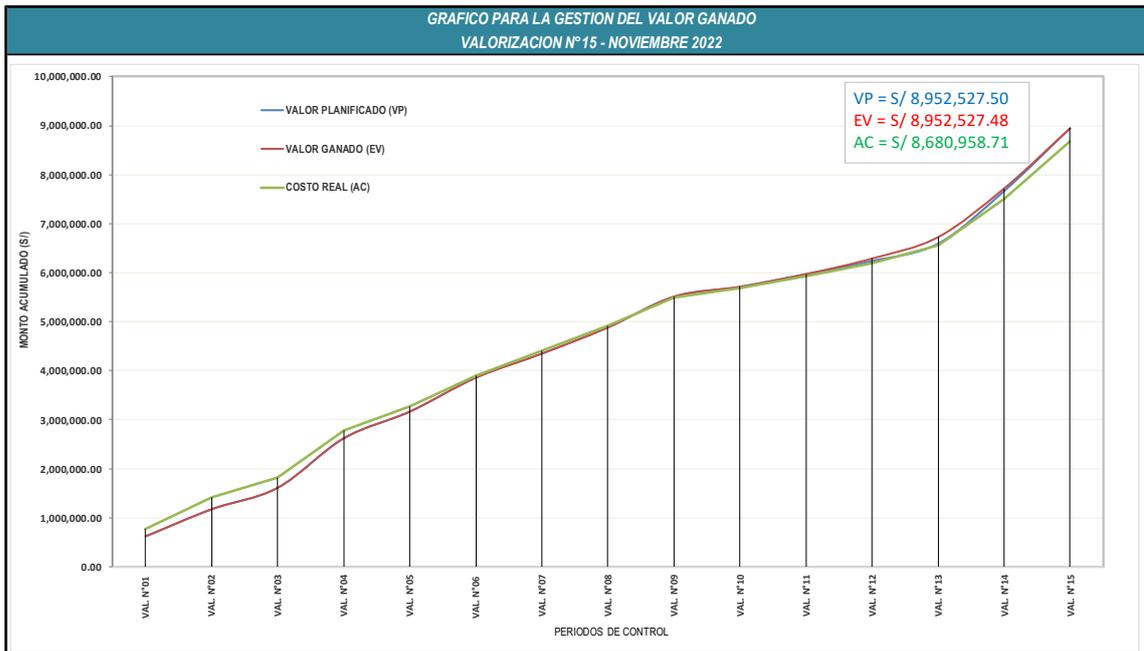
Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°14 (setiembre 2022)



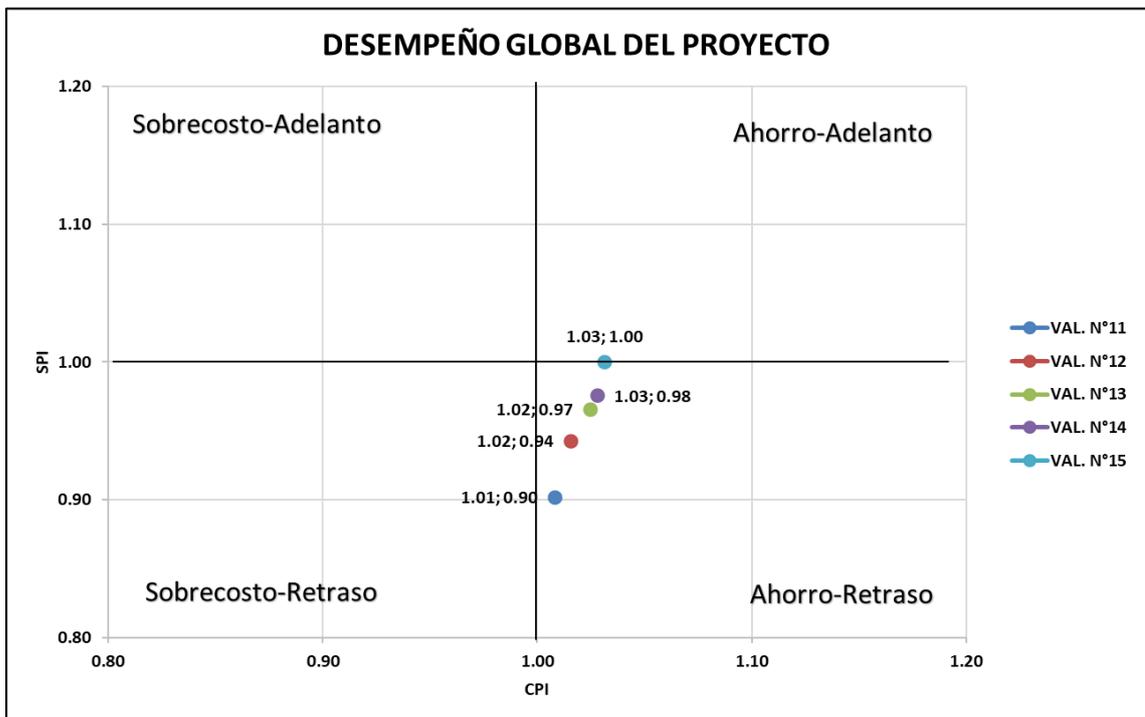
2.11. Reporte Mensual de la Gestión del Valor Ganado – Val N°15

REPORTE DE LA GESTION DEL VALOR GANADO			
VALORIZACION N°15 - NOVIEMBRE 2022			
PROYECTO: " INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL AA.HH. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACIONES DE VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACU Y LOS PROCERES – DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO Y REGION PASCO."			
ANALISIS DE VARIACION			
INDICADOR	DESCRIPCION	VAL. N° 15	INTERPRETACION
BAC	Presupuesto final planificado	S/ 8,952,527.50	Valor semejantes a lo planificado (*).
PV (acum.)	Valor planeado acumulado	S/ 8,952,527.50	
EV (acum.)	Valor ganado acumulado	S/ 8,952,527.48	
AC (acum.)	Costo real acumulado	S/ 8,680,958.71	
CV	Variacion del costo	S/ 271,568.77	COSTOS MENORES
SV	Variacion del cronograma	-S/ 0.02	
INDICES DE RENDIMIENTO			
CPI	Indice de rendimiento del costo	1.03	MENORES COSTOS
SPI	Indice de rendimiento del cronograma	1.00	
INDICADORES DEL CRONOGRAMA GANADO			
INDICADOR	SIGNIFICADO	VAL. N° 15	INTERPRETACION
PD	Duracion Planificada	320	
AT (acum.)	Tiempo actual	320	
ES (acum.)	Cronograma ganado	320	
SV (t)	Variacion del Tiempo	0	EN PLAZO
INDICES DE RENDIMIENTO (tiempo)			
SPI (t)	Indice de desempeño del cronograma (t)	1.00	FALSO
DESEMPEÑO DEL PROYECTO			
CSI	Indice Costo-Programacion	1.03	Optimo
Estatus de la obra:	Obra culminada en los plazos establecidos con ampliaciones de plazo y con una variacion positiva del costo equivalente a S/ 271 568.77		

Curva del valor ganado – Val N°15 (noviembre 2022)



Desempeño del proyecto según el CPI y SPI (t) – Val N°15 (noviembre 2022)



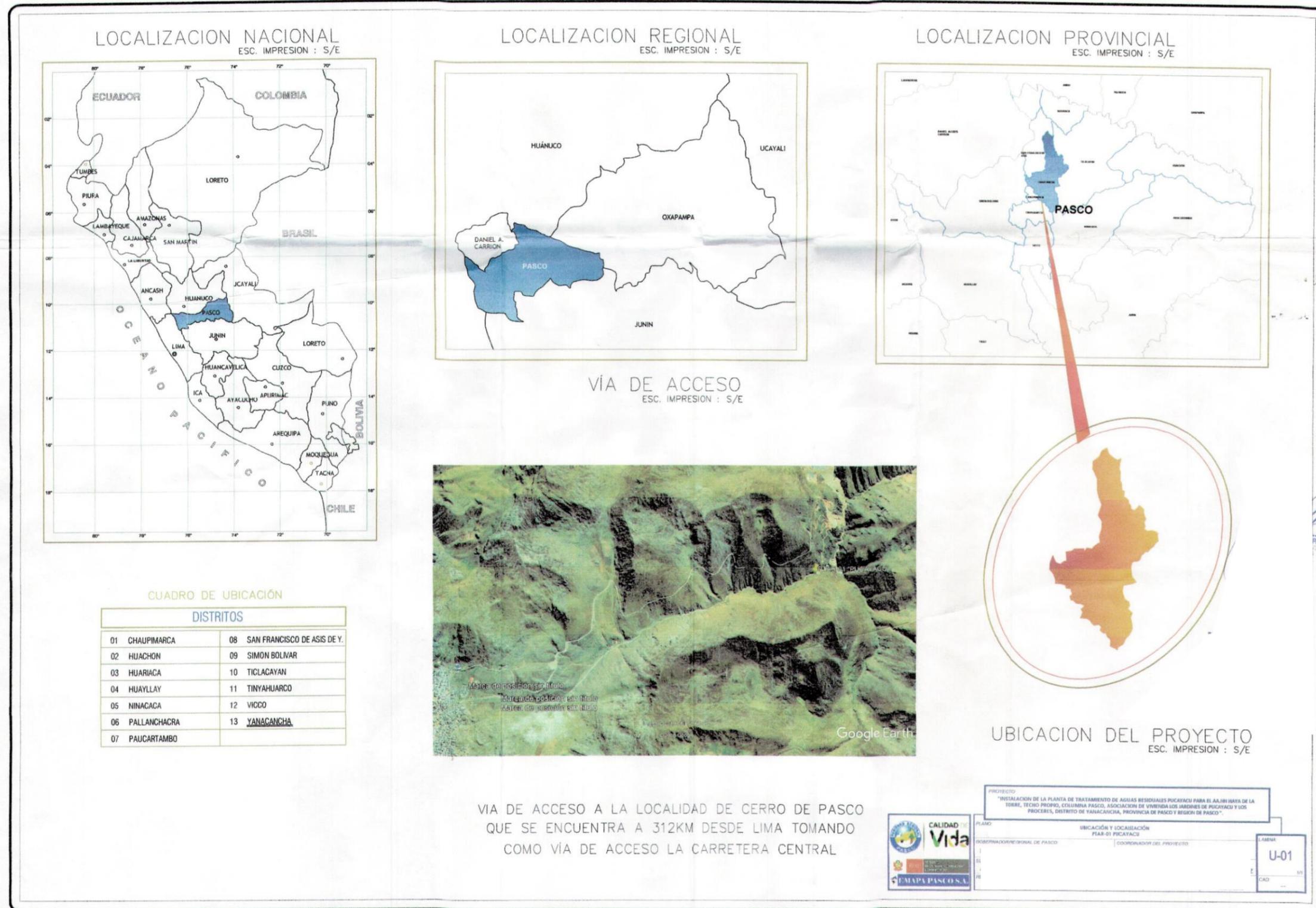
ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES	DISEÑO METODOLOGICO
PROBLEMA GENERAL: • ¿Cómo influye la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022?	OBJETIVO GENERAL: • Determinar la influencia de la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022.	HIPÓTESIS GENERAL: • La Gestión de Valor Ganado (GVG) influye significativamente en el control de costos y cronograma en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022	VARIABLE INDEPENDIENTE (X): Gestión del Valor Ganado (GVG) Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Variación del Costo (CV) • Variación del Cronograma en unidades de Tiempo (SV t) • Índice de rendimiento del Costo (CPI) • Índice de rendimiento del Cronograma en unidades de tiempo (SPI t) • Estimación del costo para la conclusión (EAC) • Estimación del plazo para la conclusión (EAC t) 	TIPO DE INVESTIGACION: Aplicado NIVEL DE INVESTIGACION: Aplicativo METODO DE INVESTIGACION: Cuantitativo. DISEÑO DE INVESTIGACION: Cuasi-Experimental con un modelo cronológico. TECNICAS DE RECOLECCION: Observación directa y Análisis documental. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION: Documentos técnicos de las valorizaciones mensuales de obra. Reportes mensuales de la Gestión del Valor Ganado.
PROBLEMA ESPECIFICO N°01: • ¿Como influye el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022?	OBJETIVO ESPECIFICO N°01: • Determinar cómo influye el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022.	HIPÓTESIS ESPECIFICO N°01: • Es factible que el Análisis de Variación según la Gestión del Valor Ganado (GVG) influye positivamente en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022.	VARIABLE INDEPENDIENTE (X): Control de costos y cronograma Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de costos (Curva S, % avances mensuales) • Cumplimiento de cronograma (Cronograma Valorizado) 	
PROBLEMA ESPECIFICO N°02: • ¿De qué manera los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) interviene en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022?	OBJETIVO ESPECIFICO N°02: • Definir la intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022	HIPÓTESIS ESPECIFICO N°02: • Es posible que la intervención de los Índices de Rendimiento según la Gestión del Valor Ganado (GVG) sea significativa en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022	VARIABLE DEPENDIENTE (Y): Control de costos y cronograma Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de costos (Curva S, % avances mensuales) • Cumplimiento de cronograma (Cronograma Valorizado) 	
PROBLEMA ESPECIFICO N°03: • ¿Cuál es la influencia de los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022?	OBJETIVO ESPECIFICO N°03: • Evaluar la influencia de los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) en el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022	HIPÓTESIS ESPECIFICO N°03: • Los Pronósticos según la Gestión del Valor Ganado (GVG) mejora el control de costos y cronograma para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Pucayacu", Cerro de Pasco 2022.	VARIABLE DEPENDIENTE (Y): Control de costos y cronograma Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de costos (Curva S, % avances mensuales) • Cumplimiento de cronograma (Cronograma Valorizado) 	

ANEXO 3. CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

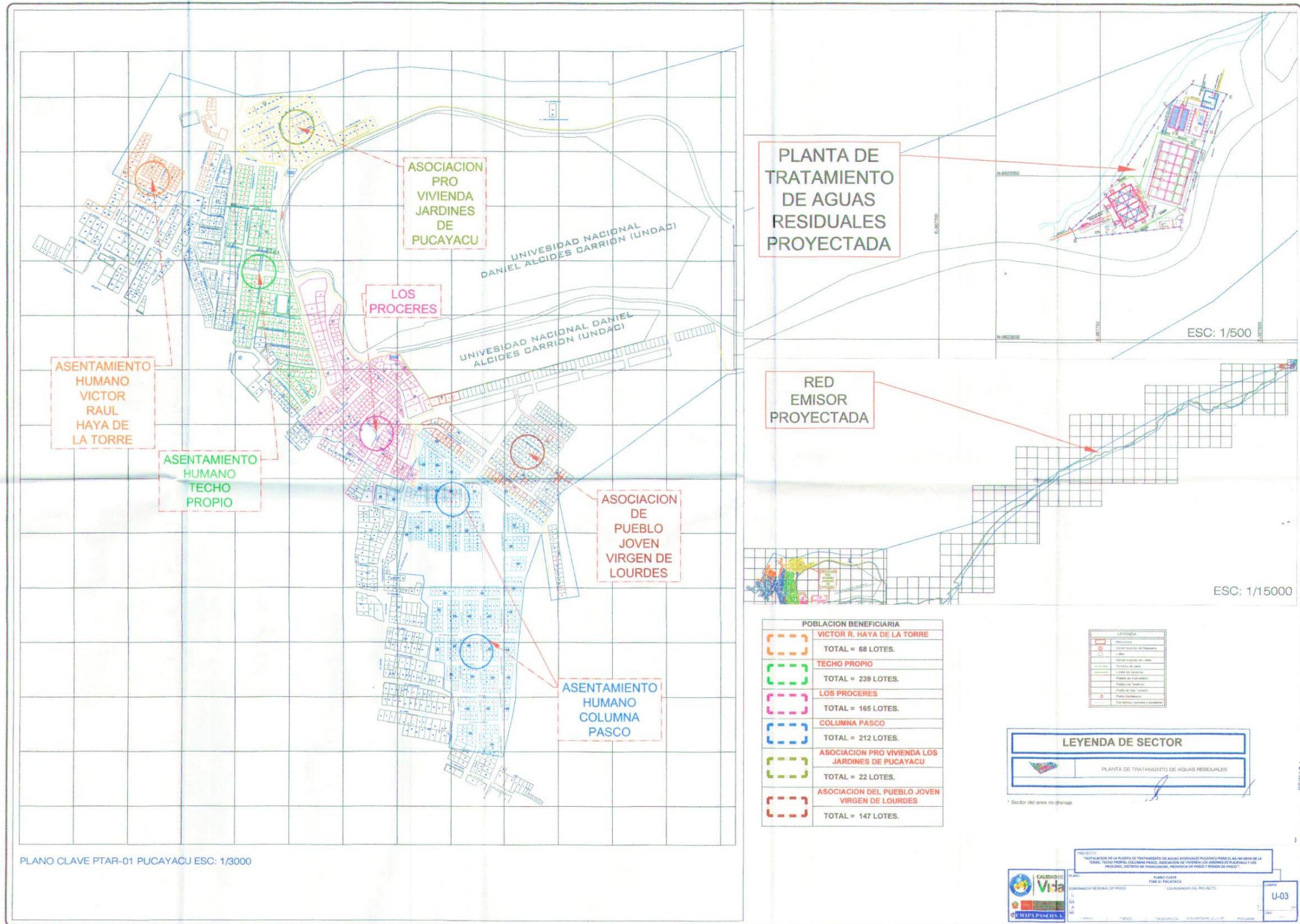
PARTIDA	MES N°	1	2	3	4	5	6
	TOTAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL
01 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	S/. 229,810.21	S/. 147,439.12	S/. 38,313.00	S/. 11,463.11	S/. 11,093.33	S/. 11,463.11	S/. 10,030.22
01.01 OBRAS PROVISIONALES	S/. 229,810.21	S/. 147,439.12	S/. 38,313.00	S/. 11,463.11	S/. 11,093.33	S/. 11,463.11	S/. 10,030.22
02 LINEAS DE ALCANTARILLADO	S/. 4,851,443.13	S/. 583,309.45	S/. 862,783.62	S/. 1,029,372.93	S/. 910,742.26	S/. 766,358.90	S/. 698,875.97
02.01 REDES DE ALCANTARILLADO	S/. 7,253.26	S/. 7,253.26	S/. -				
02.02 COLECTORES PRIARIOS Y SECUNDARIOS YANACANCHA	S/. 2,660,315.63	S/. 318,635.36	S/. 481,007.75	S/. 584,101.61	S/. 603,540.28	S/. 349,276.70	S/. 323,753.93
02.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	S/. 271,422.69	S/. 143,416.43	S/. 31,189.34	S/. 32,228.99	S/. 31,189.34	S/. 32,228.99	S/. 1,169.60
02.04 BUZONES	S/. 1,129,942.88	S/. 44,334.11	S/. 112,001.96	S/. 243,079.02	S/. 153,283.03	S/. 263,006.13	S/. 314,238.63
02.05 OBRAS COMPLEMENTARIAS	S/. 231,161.75	S/. 24,384.89	S/. 124,179.35	S/. 51,744.59	S/. 17,100.94	S/. 13,752.00	S/. -
02.06 CONEXIONES DOMICILIARIAS	S/. 551,346.90	S/. 45,285.40	S/. 114,405.22	S/. 118,218.72	S/. 105,628.67	S/. 108,095.08	S/. 59,713.81
03 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES - PUCAYACU	S/. 1,857,392.61	S/. 294,085.38	S/. 656,010.65	S/. 260,520.03	S/. 223,100.52	S/. 153,293.01	S/. 270,383.05
03.01 OBRAS PRELIMINARES	S/. 3,106.69	S/. 3,106.72	S/. -				
03.02 EXPLANACION DEL TERRENO	S/. 98,219.41	S/. 96,240.36	S/. 1,979.05	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
03.03 CAMARA DE REJAS Y DESARENADOR	S/. 17,254.31	S/. -	S/. 17,254.31	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
03.04 TANQUE IMHOFF	S/. 394,344.81	S/. 19,317.07	S/. 206,986.44	S/. 69,568.11	S/. 27,001.48	S/. 22,570.82	S/. 48,900.89
03.05 LECHO DE SECADO	S/. 233,961.15	S/. -	S/. 50,608.06	S/. 60,333.77	S/. 82,618.26	S/. 40,401.06	S/. -
03.06 FILTRO BIOLOGICO	S/. 65,869.51	S/. -	S/. 58,016.78	S/. 7,852.73	S/. -	S/. -	S/. -
03.07 ZONA DE DOSIFICACIÓN Y ALMACÉN	S/. 54,391.11	S/. -	S/. -	S/. 48,615.96	S/. 5,775.15	S/. -	S/. -
03.08 CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	S/. 45,557.11	S/. -	S/. -	S/. 27.14	S/. 45,529.97	S/. -	S/. -
03.09 CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE PASE	S/. 8,140.65	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 8,140.65	S/. -	S/. -
03.10 REDES EXTERIORES DE DESAGUE	S/. 35,867.33	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 1,568.64	S/. 34,298.69	S/. -
03.11 CASETA DE VIGILANCIA	S/. 18,936.81	S/. -	S/. -	S/. 39.48	S/. 18,897.33	S/. -	S/. -
03.12 TANQUE CISTERNA	S/. 10,785.08	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 2,403.62	S/. 8,381.46	S/. -
03.13 SERVICIO HIGIENICO Y TANQUE ELEVADO	S/. 58,534.29	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 24,640.56	S/. 33,893.73
03.14 VEREDAS	S/. 12,323.52	S/. -	S/. 12,323.52				
03.15 CERCO PERIMETRICO	S/. 92,566.87	S/. -	S/. 92,566.87				
03.16 CANALIZACION DEL RIO	S/. 88,138.35	S/. 16,501.14	S/. 40,559.21	S/. 31,078.00	S/. -	S/. -	S/. -
03.17 TRATAMIENTO PAISAJISTICO	S/. 7,360.58	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 2,049.49	S/. 5,311.09
03.18 MITIGACION AMBIENTAL PARA COMPONENTE DE ALCANTARILLADO	S/. 612,035.03	S/. 158,920.09	S/. 280,606.80	S/. 43,004.84	S/. 31,165.42	S/. 20,950.93	S/. 77,386.95
04 PLAN PARA LA PREVENCION, CONTROL Y EQUIPAMIENTO FRENTE AL COVID 19	S/. 60,405.34	S/. 15,810.63	S/. 8,971.27	S/. 9,270.32	S/. 8,971.27	S/. 9,270.32	S/. 8,111.53
COSTO DIRECTO	S/. 6,938,637.62	S/. 1,040,644.58	S/. 1,511,478.54	S/. 1,310,626.39	S/. 1,153,907.38	S/. 940,385.34	S/. 981,595.43
GASTOS GENERALES (13 %CD)	S/. 902,022.89	S/. 135,283.80	S/. 196,492.21	S/. 170,381.43	S/. 150,007.96	S/. 122,250.09	S/. 127,607.41
UTILIDADES (10 %CD)	S/. 693,863.76	S/. 104,064.46	S/. 151,147.85	S/. 131,062.64	S/. 115,390.74	S/. 94,038.53	S/. 98,159.54
SUB TOTAL	S/. 8,534,524.27	S/. 1,279,992.84	S/. 1,859,118.60	S/. 1,612,070.46	S/. 1,419,306.08	S/. 1,156,673.96	S/. 1,207,362.38
IGV (18%)	S/. 1,536,214.37	S/. 230,398.71	S/. 334,641.35	S/. 290,172.68	S/. 255,475.09	S/. 208,201.31	S/. 217,325.23
TOTAL DE PRESUPUESTO	S/. 10,070,738.64	S/. 1,510,391.55	S/. 2,193,759.95	S/. 1,902,243.14	S/. 1,674,781.17	S/. 1,364,875.27	S/. 1,424,687.61
PORCENTAJE MENSUAL		15.00%	21.78%	18.89%	16.63%	13.55%	14.15%
PORCENTAJE ACUMULADO		15.00%	36.78%	55.67%	72.30%	85.85%	100.00%

ANEXO 4. PLANOS DEL PROYECTO



4.1. Plano de Ubicación del proyecto

4.2. Plano Clave del proyecto



PLANO CLAVE PTAR-01 PUCAYACU ESC: 1/3000

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROYECTADA

RED EMISOR PROYECTADA

POBLACION BENEFICIARIA	
	VICTOR R. HAYA DE LA TORRE TOTAL = 68 LOTES.
	TECHO PROPIO TOTAL = 239 LOTES.
	LOS PROCERES TOTAL = 165 LOTES.
	COLUMNA PASCO TOTAL = 212 LOTES.
	ASOCIACION PRO VIVIENDA LOS JARDINES DE PUCAYACU TOTAL = 22 LOTES.
	ASOCIACION DEL PUEBLO JOVEN VIRGEN DE LOURDES TOTAL = 147 LOTES.

LEYENDA	
	Perímetro
	Delimitación del terreno
	Delimitación de lotes
	Delimitación de calles
	Delimitación de zonas
	Delimitación de sectores
	Delimitación de manzanas
	Delimitación de parcelas
	Delimitación de predios
	Delimitación de predios
	Delimitación de predios

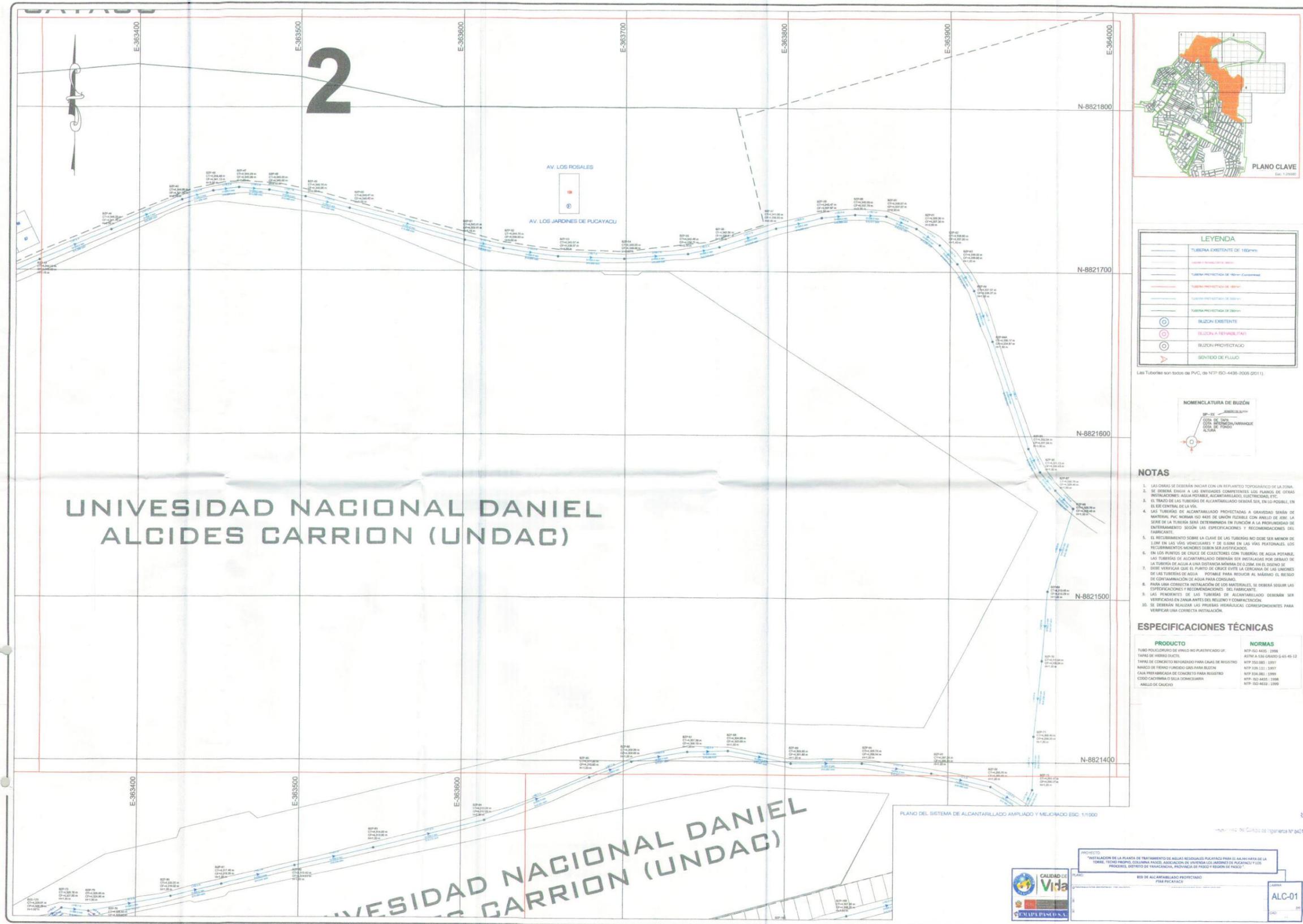
LEYENDA DE SECTOR	
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

* Sector del área en dronaje

PROYECTO: "INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL SECTOR VICTOR R. HAYA DE LA TORRE, TECHO PROPIO, COLUMNA PASCO, ASOCIACION DE VIVEROS LOS JARDINES DE PUCAYACU Y LOS PROCERES, DISTRITO DE YANACACHA, PROVINCIA DE PASO Y REGION DE PASCO".
 PLANO CLAVE
 FASE 01 PUCAYACU
 COORDINADOR DEL PROYECTO:

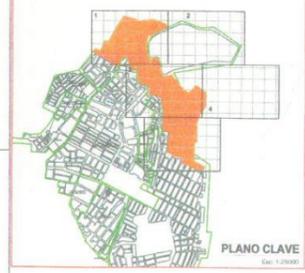
U-03

4.3. Plano red de alcantarillado proyectado (2-5)



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL
ALCIDES CARRION (UNDAC)

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL
ALCIDES CARRION (UNDAC)



LEYENDA

	TUBERIA EXISTENTE DE 100mm
	TUBERIA PROYECTADA DE 100mm
	TUBERIA PROYECTADA DE 150mm
	TUBERIA PROYECTADA DE 200mm
	TUBERIA PROYECTADA DE 300mm
	BUZON EXISTENTE
	BUZON A REHABILITAR
	BUZON PROYECTADO
	SENTIDO DE FLUJO



- NOTAS**
1. LAS OBRAS SE DEBERÁN INICIAR CON UN REPERANTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA.
 2. SE DEBERÁ SEGUIR A LAS ENTIDADES COMPETENTES LOS PLANOS DE OTRAS INSTALACIONES AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, ELECTRICIDAD, ETC.
 3. EL TRAZO DE LAS TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO DEBERÁ SER, EN LO POSIBLE, EN EL EJE CENTRAL DE LA VÍA.
 4. LAS TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO PROYECTADAS A GRAVEDAD SERÁN DE MATERIAL PVC NORMA 900 405 DE UNIÓN FLEXIBLE CON ANILLO DE JEDE. LA SERIE DE LA TUBERÍA SERÁ DETERMINADA EN FUNCIÓN A LA PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 5. EL RECUBRIMIENTO SOBRE LA CLAVE DE LAS TUBERÍAS NO DEBE SER MENOR DE 2.0M EN LAS VÍAS VEHICULARES Y DE 0.50M EN LAS VÍAS PEATONALES. LOS RECUBRIMIENTOS MENORES DEBERÁN SER FORTIFICADOS.
 6. EN LOS PUNTOS DE CRUCE DE COLECCIONES CON TUBERÍAS DE AGUA POTABLE, LAS TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO DEBERÁN SER INSTALADAS POR DEBAJO DE LA TUBERÍA DE AGUA A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 0.25M. EN EL DISEÑO DE ESTE VERIFICAR DEL PUNTO DE CRUCE EVITE LA CERCANÍA DE LAS UNIONES DE LAS TUBERÍAS DE AGUA POTABLE PARA REDUCIR AL MÁXIMO EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO.
 7. PARA UNA CORRECTA INSTALACIÓN DE LOS MATERIALES, SE DEBERÁ SEGUIR LAS ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 8. LOS PENDIENTES DE LAS TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO DEBERÁN SER VERIFICADAS EN ZONA ANTES DEL RELLENO Y COMPACTACIÓN.
 9. SE DEBERÁN REALIZAR LAS PRUEBAS HIDRÁULICAS CORRESPONDIENTES PARA VERIFICAR UNA CORRECTA INSTALACIÓN.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PRODUCTO	NORMAS
TUBO POLIÉSTER DE VIDRIO NO PLÁSTICADO (PVC)	NTP 502 4435 : 1996
TUBOS DE HIERRO DUCTIL	ASTM A 536 GRUPO 45 45-12
TAPAS DE CONCRETO REFORZADO PARA CAJAS DE REGISTRO	NTP 550 081 : 1997
MANGOS DE HIERRO FUNDIDO PARA BOLLÓN	NTP 139 111 : 1997
CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO	NTP 534 081 : 1999
CODO CACOMIRA O SEDA DOMICELIARIA	NTP 503 4435 : 1996
ANILLO DE CAUCHO	NTP 502 4435 : 1996

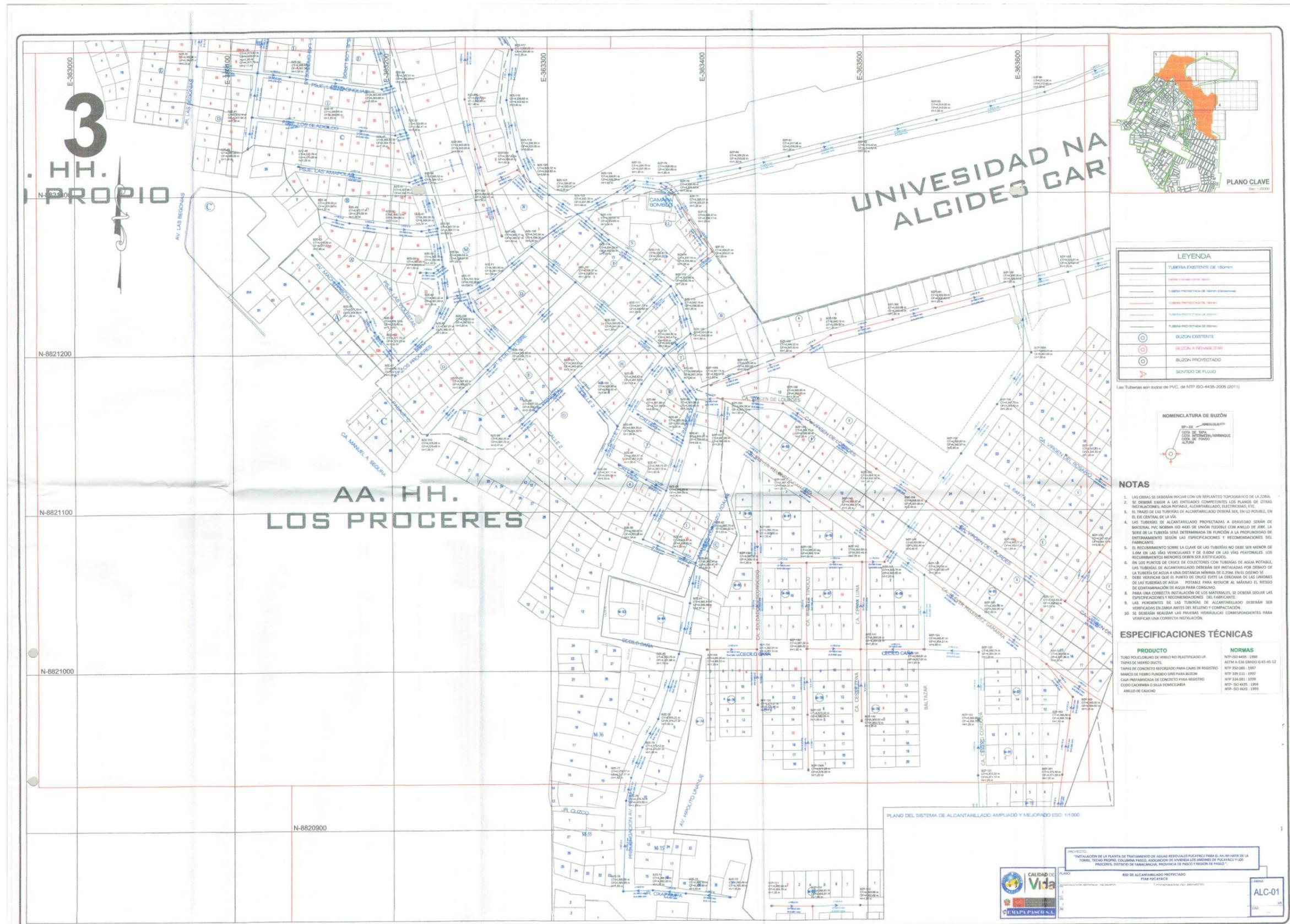
PROYECTO: INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCAYACU PARA EL LAJUNIA DE LA TORRE, TERCER PUNTO, COLUMNA PASAD. ADJACENTE AL PUNTO LOS JARDINES DE PUCAYACU, PROYECTO DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA DE PASCO Y REGION DE PASCO.

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO
FINA PUCAYACU

CALIDAD DE Vida
EUROPA SUSA

LABORA
ALC-01

4.3. Plano red de alcantarillado proyectado (3-5)



LEYENDA

	TUBERIA EXISTENTE DE 100mm
	TUBERIA PROYECTADA DE 100mm
	TUBERIA PROYECTADA DE 150mm
	TUBERIA PROYECTADA DE 200mm
	BUZON EXISTENTE
	BUZON A REPARAR
	BUZON PROYECTADO
	SENTEÑO DE FLUJO



- NOTAS**
1. LAS OBRAS SE DISEÑARÁN INICIA CON UN REPLANTEO TOPOGRAFICO DE LA ZONA.
 2. SE DEBERÁ EMPEZAR A LAS ENTADAS COMPLETOS LOS PLANOS DE OTRAS INSTALACIONES AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO ELECTRICIDAD, ETC.
 3. EL TIRADO DE LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO DEBERÁ SER, EN LO POSIBLE, EN EL EJE CENTRAL DE LA VÍA.
 4. LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO PROYECTADAS A GRAVEDAD SEÑAL DE MATERIAL PVC NORMA ISO 4455 DE UNIÓN FLEXIBLE CON ANILLO DE JERE. LA SERIE DE LAS TUBERIAS USA DETERMINADA EN FUNCIÓN A LA PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 5. EL RECORRIMIENTO SOBRE LA CLAVE DE LAS TUBERIAS NO DEBE SER MENOR DE 1.0M EN LAS VÍAS VEHICULARES Y DE 0.50M EN LAS VÍAS PEATONALES. LOS RECORRIMIENTOS MENORES DEBERÁN JUSTIFICADOS.
 6. EN LOS PUNTOS DE CRUCE DE COLECTORES CON TUBERIAS DE AGUA POTABLE, LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO DEBERÁN SER REFUNDIDAS POR DENTRO DE LA TUBERIA DE AGUA A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 0.25M EN EL DISEÑO SE DEBE VERIFICAR QUE EL PUNTO DE CRUCE ENTRE LA CIRCUNFERENCIA DE LAS UNIONES DE LAS TUBERIAS DE AGUA POTABLE PARA REDUCIR AL MÁXIMO EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO.
 7. PARA UNA CORRECTA INSTALACIÓN DE LOS MATERIALES, SE DEBERÁN SEGUIR LAS ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 8. LOS FRAGMENTOS DE LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO DEBERÁN SER VERIFICADAS EN ZONA ANTES DEL RELLENO Y COMPACTACIÓN.
 9. SE DEBERÁN REALIZAR LAS PRUEBAS HIDRÁULICAS CORRESPONDIENTES PARA VERIFICAR UNA CORRECTA INSTALACIÓN.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PRODUCTO	NORMAS
TUBO POLIÉSTER DE VIDRIO NO PLÁSTICADO UP	NTP 502 4435 : 1996
TUBOS DE HIERRO DUCTIL	ASTM A 832 4435 : 95-95-12
TAPAS DE CONCRETO REFORZADO PARA CAJAS DE REGISTRO	NTP 500 085 : 1997
MÁNCOS DE HIERRO FUNDIDO PARA BUZONES	NTP 509 211 : 1997
CAJAS PREFABRICADAS DE CONCRETO PARA REGISTRO	NTP 504 081 : 1999
ANILLO DE CAUCHO	NTP 502 4435 : 1996
	NTP 502 4433 : 1999

PROYECTO: INSTALACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCARUCU PARA EL AA. HH. LETA DE LA TORRE, TERCER PROPIO, COLUMBIA PARQUE, ASOCIACIÓN DE VIVIENDAS LOS JARDINES DE PUCARUCU LETA 1. PROYECTA, INSTITUTO DE FINANCIACIÓN, PROMOCIÓN DE INICIO Y REGIÓN DE PASADO.

PLANO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO AMPLIADO Y MEJORADO ESC: 1:1000

PROYECTADO POR: [Logo]

REVISADO POR: [Logo]

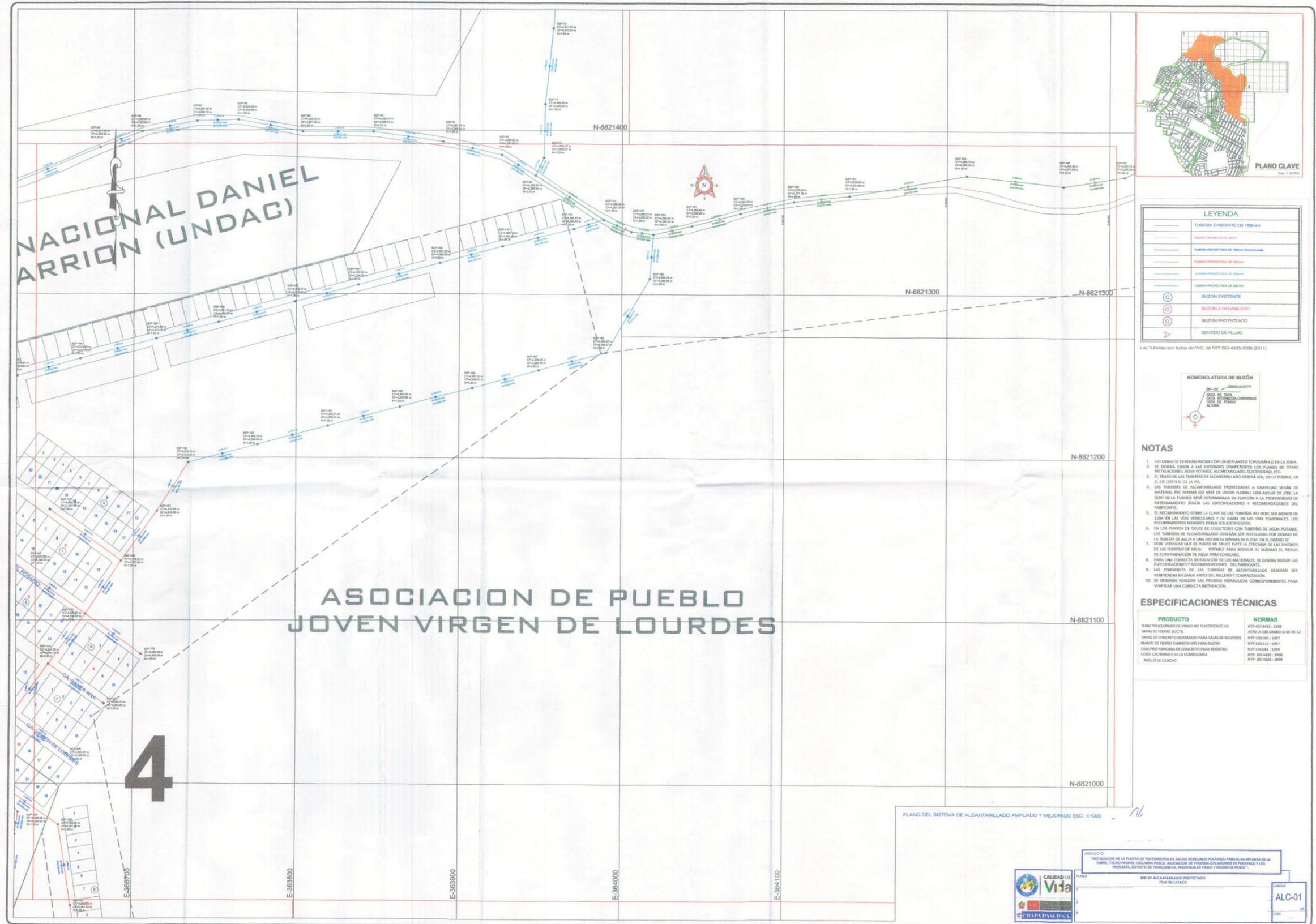
ELABORADO POR: [Logo]

VERIFICADO POR: [Logo]

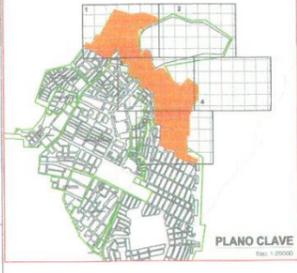
APROBADO POR: [Logo]

ALC-01

4.3. Plano red de alcantarillado proyectado (4-5)



4.3. Plano red de alcantarillado proyectado (5-5)



LEYENDA

(Line)	TUBERIA EXISTENTE DE 150mm
(Line)	TUBERIA EXISTENTE DE 200mm
(Line)	TUBERIA PROYECTADA DE 150mm
(Line)	TUBERIA PROYECTADA DE 200mm
(Line)	TUBERIA PROYECTADA DE 250mm
(Circle)	BUZON EXISTENTE
(Circle)	BUZON A REHABILITAR
(Circle)	BUZON PROYECTADO
(Arrow)	SENTIDO DE FLUJO



- NOTAS**
1. LAS OBRAS SE DEBERÁN INICIAR CON UN REPLANTEO TOPOGRAFICO DE LA ZONA.
 2. SE DEBERÁ SEGUIR A LAS ENTIDADES COMPETENTES LOS PLANOS DE OTRAS INSTALACIONES: AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, ELECTRICIDAD, ETC.
 3. EL TRAZO DE LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO DEBERÁ SER, EN LO POSIBLE, EN EL EJE CENTRAL DE LA VÍA.
 4. LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO PROYECTADAS A GRAVEDAD SERÁN DE MATERIAL PVC NEGRAS 800 ASES DE UNIÓN FLORES CON ANILLO DE SERIE LA SERIE DE LA TUBERÍA SEBA DETERMINADA EN FUNCIÓN A LA PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 5. EL RECOMENDADO SOBRE LA CLAVE DE LAS TUBERIAS NO DEBE SER MENOR DE 1.50M EN LAS VÍAS VINCULADAS Y DE 0.50M EN LAS VÍAS PLAZONALES. LOS RECOMENDADOS MENORES DEBEN SER JUSTIFICADOS.
 6. EN LOS PUNTOS DE CRUCE DE COLECCIONES CON TUBERIAS DE AGUA POTABLE, LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO DEBERÁN SER INSTALADAS POR DEBAJO DE LA TUBERÍA DE AGUA A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 0.25M EN EL DISEÑO SE DEBE VERIFICAR QUE EL PUNTO DE CRUCE ESTE LA CEBANA DE LAS UNIONES DE LAS TUBERIAS DE AGUA POTABLE PARA REDUCIR AL MÁXIMO EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO.
 7. PARA UNA CORRECTA INSTALACIÓN DE LOS MATERIALES, SE DEBERÁ SEGUIR LAS ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 8. LAS PENDIENTES DE LAS TUBERIAS DE ALCANTARILLADO DEBERÁN SER VERIFICADAS EN ZONA ANTES DEL RELENO Y COMPACTACIÓN.
 9. SE DEBERÁN REALIZAR LAS PRUEBAS HIDRÁULICAS CORRESPONDIENTES PARA VERIFICAR UNA CORRECTA INSTALACIÓN.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PRODUCTO	NORMAS
TUBO POLICARBONATO DE VINILO NO PLASTIFICADO 150	NTP-ISO 4433 : 1999
TAPAS DE HIERRO DUCTIL	ASTM A 538 GRADO D-65 45-52
TAPAS DE CONCRETO REFORZADO PARA CAJAS DE REGISTRO	NTP 505.045 : 1997
MARCO DE HIERRO FUNDIDO PARA BUZONES	NTP 339.111 : 1997
CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO	NTP 334.091 : 1999
ODOS CACHARRA O SILLA SOBRECUBIERTA	NTP-ISO 4433 : 1999
ANILLO DE CAUCHO	NTP-ISO 4433 : 1999

PROYECTO: "INSTALACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUCALLPA PARA EL BAÑO HAYVA DE LA ZONA TURISTICA, COLONIA PASGO, ASOCIACION DE VIVIENDAS UNIDAS PASGO Y SUS PROCESOS, DISTRITO DE YANACACHA, PROVINCIA DE PASO Y REGION DE PASO".

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO PARA PUCALLPA

ESCALA: 1:1000

FECHA: ALC-01