



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA  
CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE  
LA CONSTRUCCIÓN**

**Incidencia de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto  
torre B18 Sol de Huanchaco- 2022**

**TESIS PARA OBTENER GRADO ACADÉMICO DE:  
Maestro en Ingeniería Civil Con Mención en Dirección de Empresas de la  
Construcción**

**AUTOR:**

Barba Farro, Ayrton Rasheed (ORCID: 0000-0001-5889-4877)

**ASESOR:**

Mg. Ávila Llacsahuanga, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-2514-3078)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión de Proyectos

TRUJILLO-PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de investigación a mis padres y hermanos, por su apoyo continuo en mi crecimiento profesional y personal. En especial a mi hermano Brad Rasheed que desde un primer momento me ha brindado apoyo y recomendaciones necesarias para desarrollar esta investigación e impulsa mis ganas de seguir por el camino de la Gestión de Proyectos de Desarrollo y el uso de las buenas prácticas de Gestión de Proyectos.

## **Agradecimiento**

A mis docentes, que me han guiado a través de sus enseñanzas, explicaciones sobre gestión de proyectos y recomendaciones para la elaboración de mi proyecto de investigación.

A la comunidad PM4R Professional Global por sus enseñanzas en la metodología PM4R y la aplicación de herramientas de Gestión de Proyectos bajo resultados, así mismo por fomentar en mí las buenas prácticas de gestión de proyectos, siempre buscando la excelencia y el éxito.

A la Empresa Constructora Galilea SAC, y el área Operaciones por la facilitación de información, necesaria para elaborar mi proyecto de investigación.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen.....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. METODOLOGÍA.....	26
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	26
3.2. Variables y operacionalización.....	26
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis .....	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.5. Procedimientos .....	27
3.6. Método de análisis de datos.....	29
3.7. Aspectos éticos .....	29
IV. RESULTADOS .....	31
V. DISCUSIÓN.....	60
VI. CONCLUSIONES.....	66
VII. RECOMENDACIONES .....	68
REFERENCIAS.....	69
ANEXOS .....	72

## Índice de tablas

Tabla 1 Información general de la construcción de la Torre B18 .....	31
Tabla 2 Clasificación de los interesados del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco .....	34
Tabla 3 Clasificación por modalidad de adquisición del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco. ....	40
Tabla 4 Tipo de riesgos identificados proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. ....	48
Tabla 5 Frecuencia del nivel de riesgo identificados proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. ....	49
Tabla 6 Principales indicadores del Valor Ganado del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. ....	54
Tabla 7 Estadístico descriptivo del índice de desempeño del cronograma del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. ....	55
Tabla 8 Estadístico descriptivo del índice del desempeño del costo del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. ....	56
Tabla 9 Estadístico descriptivo del índice del desempeño del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. ....	57
Tabla 10 Resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk en SPSS al índice de desempeño del proyecto. ....	58
Tabla 11 Cuadro de operacionalización de variables .....	72

## Índice de figuras

Figura 1 Estructura organizacional de la constructora Galilea SAC .....	32
Figura 2 Matriz de interesados para el proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco .....	33
Figura 3 Formato de estructura desglosada de trabajo EDT del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco. ....	35
Figura 4 Diagrama de Gantt, para ilustrar el cronograma del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco. ....	37
Figura 5 Curva de uso de recursos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022 .....	38
Figura 6 Formato de matriz de adquisiciones del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.....	39
Figura 7 Formato de matriz de riegos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. ....	41
Figura 8 Formato de matriz de comunicaciones del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.....	50
Figura 9 Formato de matriz asignación de responsabilidades del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. ....	52
Figura 10 Gráfico del valor ganado del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. ....	55
Figura 11 Gráfico Q-Q de distribución normal del índice de desempeño del proyecto.....	58
Figura 12 Resultados de la prueba paramétrica del nivel descriptivo T de Student. ....	59
Figura 13 Oficio de apoyo de Tesis por parte de la empresa constructora ____	74
Figura 14 Matriz de interesados para el proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022 .....	75
Figura 15 Presupuesto aprobado del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco. ....	76
Figura 16 Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.....	82
Figura 17 Informe 01 de gestión del valor Ganado .....	93
Figura 18 Informe 02 de gestión del valor Ganado .....	94
Figura 19 Informe 03 de gestión del valor Ganado .....	95
Figura 20 Informe 04 de gestión del valor Ganado .....	96
Figura 21 Informe 05 de gestión del valor Ganado .....	97
Figura 22 Informe 06 de gestión del valor Ganado .....	98
Figura 23 Informe 07 de gestión del valor Ganado .....	99
Figura 24 Informe 08 de gestión del valor Ganado .....	100
Figura 25 Informe 09 de gestión del valor Ganado .....	101
Figura 26 Informe 10 de gestión del valor Ganado .....	102
Figura 27 Informe 11 de gestión del valor Ganado .....	103
Figura 28 Informe 12 de gestión del valor Ganado .....	104
Figura 29 Informe 13 de gestión del valor Ganado .....	105
Figura 30 Informe 14 de gestión del valor Ganado .....	106
Figura 31 Informe 15 de gestión del valor Ganado .....	107

Figura 32 Informe 16 de gestión del valor Ganado .....	108
Figura 33 Informe 17 de gestión del valor Ganado .....	109
Figura 34 Informe 18 de gestión del valor Ganado .....	110
Figura 35 Informe 19 de gestión del valor Ganado .....	111
Figura 36 Informe 20 de gestión del valor Ganado .....	112
Figura 37 Informe 21 de gestión del valor Ganado .....	113

## Resumen

En el Perú existen muchos proyectos de construcción tanto públicos como privados que tiene problemas para cumplir con lo planificado, presentando problemas en cumplir con su alcance, tiempo y costo planificado. El presente proyecto de investigación Incidencia de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto torre B18 Sol de Huanchaco- 2022, tuvo como objetivo general determinar la incidencia de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto construcción de torre B18 Sol de Huanchaco. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo de tipo aplicada con diseño no experimental, descriptivo transversal. Se elaboraron y aplicaron las 7 herramientas de la metodología PM4R: La estructura desglosada de trabajo, el cronograma, la curva S, La matriz de adquisiciones, la matriz de riesgos, la matriz de comunicaciones, la matriz de asignación de responsabilidades del proyecto y se analizaron los indicadores de desempeño del proyecto tras aplicar la metodología PM4R con el método del valor ganado. Se concluyó que existe una incidencia favorable de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, al validar la hipótesis que el índice de desempeño del proyecto ( $PI_{media}=1.0390$ ) es diferente y mayor ( $P:0.0002$ ) a lo planificado ( $PI=1$ ).

**Palabras clave:** Gestión de proyectos, desempeño del proyecto, desempeño del costo, desempeño del tiempo.

## Abstract

In Peru, there are many construction , both public and private, that have problems in complying with their planned scope, time and cost. This research project, Incidence of the PM4R methodology on the performance of the B18 Sol de Huanchaco 2022 tower project, had the general objective of determining the incidence of the PM4R methodology on the performance of the B18 Sol de Huanchaco tower construction project. The research had a quantitative applied approach with a non-experimental, cross-sectional descriptive design. The seven PM4R methodology tools were developed and applied: the work breakdown structure, the schedule, the S-curve, the procurement matrix, the risk matrix, the communications matrix, the project responsibility assignment matrix, and the project performance indicators were analyzed after applying the PM4R methodology with the earned value method. It was concluded that there is a favorable impact of the PM4R methodology on the performance of the B18 Sol de Huanchaco Tower construction project, validating the hypothesis that the project performance index (mean  $PI=1.0390$ ) is different and higher ( $P:0.0002$ ) than planned ( $PI=1$ ).

**Keywords:** Project management, project performance, cost performance, time performance.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú existen muchos proyectos tanto públicos como privados que no logran terminar dentro de la línea base de lo planificado, incrementando los costos, tiempo o sufriendo cambios en el alcance, produciendo grandes pérdidas económicas. Sabemos que muchos proyectos que no son correctamente planificados, monitoreados y controlados durante su ejecución, presentan problemas en costo, retrasos según lo programado y muchas veces dejan de cumplir con el alcance real del proyecto. La mala gestión de los proyectos impacta directamente al desarrollo de nuestro país, aumentando las brechas económicas y de inversión en el país por un mal manejo de los recursos. Una de las estrategias que está implementando el MEF (Ministerio de Economía y Finanzas) para gestionar mejor las inversiones en los proyectos es la implementación de PMO (Project Management Office) como un soporte especializado para su gestión, a través del Decreto Supremo N°288-2019-EF que “Aprueban lineamientos para la contratación del servicio de consultoría para la gestión de inversiones, programas de inversión o cartera de inversiones”. Un ejemplo exitoso es la experiencia peruana en la ejecución de las obras del Proyecto Especial Juegos Panamericanos Lima 2019, que se culminó a tiempo para el evento deportivo. Replicar esta experiencia positiva, con una buena gestión de proyectos, es necesaria en todos los proyectos tanto públicos como privados, para controlar las restricciones de costo, tiempo y alcance.

La investigación realizada utilizó una metodología de Gestión de Proyectos bajo Resultados (PM4R) a través de la aplicación de una secuencia de herramientas para la planificación, monitoreo y control de los proyectos. Lo que se trata de investigar es: ¿Cuál es la incidencia de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto construcción de torre B18 Sol de Huanchaco? Su aplicación es para un proyecto privado en cual se realizará la construcción del edificio en la ciudad de Trujillo - Perú, el cual requiere la aplicación de una metodología para realizar la gestión de sus proyectos. Lo que se trató con este proyecto de investigación es: Determinar la incidencia de la metodología PM4R en el

desempeño del proyecto construcción de torre B18 Sol de Huanchaco, 2022. Para lo cual se propuso: Elaborar la EDT, elaborar el cronograma, elaborar la curva S, elaborar la matriz de adquisiciones, elaborar la matriz de riesgos, elaborar la matriz de comunicaciones, elaborar la matriz de asignación de responsabilidades y mostrar los indicadores de desempeño del proyecto del proyecto construcción torre B18 Sol de Huanchaco. Donde la importancia de aplicar esta metodología está en el control del alcance, costo y el tiempo, para evitar sobrecostos en el desarrollo del proyecto, incluidos los generados por riesgos no identificados y solicitudes de cambios. Se organizó con el desarrollo de cada una de las herramientas de esta metodología, dispuestas en una serie de pasos que inician con planificar el alcance total del proyecto, que luego fueron cuantificado con la elaboración del presupuesto y la elaboración del Cronograma del proyecto, los cuales utilizaron como las líneas base para el control. Además, se desarrollaron otras herramientas complementarias importantes en la planificación para llevar un mejor control y monitoreo durante la ejecución del proyecto. Las herramientas que se aplicaron con la metodología PM4R, fueron aplicadas para realizar la medición de los resultados, el progreso y el alcance de los objetivos del proyecto. Esta metodología basada en la gestión bajo resultados, se orienta en lo siguiente: la planificación estratégica en la cual se desarrollan la mayor parte de las herramientas, la gestión de riesgos, el monitoreo del desempeño alcanzado y evaluando los resultados obtenidos, en este caso las herramientas fueron implementadas para un edificio, pero es aplicable a otros proyectos en general. Se buscó que esta metodología tenga un impacto social, ya que con su aplicación se realizará en posteriores en el desarrollo de los proyectos con la calidad requerida y con un impacto sostenible. Además, se buscó que cumplan con los objetivos del proyecto y para que sean exitosos, entendiéndose por ello que los beneficiarios y/o interesados del proyecto estuvieran conforme con el proyecto culminado y hayan logrado alcanzar sus expectativas.

## II. MARCO TEÓRICO

El proyecto de investigación consiste en aplicar la gestión de proyectos bajo la metodología PM4R para demostrar su incidencia en el desempeño en la construcción de un edificio. Para ello se revisó otras investigaciones relacionadas a la: Gestión en proyectos, el desempeño de proyecto, gestión del costo, gestión del cronograma, gestión del alcance, sobre la planificación, ejecución y control de proyectos.

Domínguez (2019). En su tesis, tuvo como objetivos más importantes: La realización de un análisis de las herramientas de planificación y control para la construcción de las obras civiles del proyecto, además de elaborar los modelos de gestión de proyectos y generar documentación de entregables. El tipo de investigación que realizó fue exploratoria- explicativa. Utilizó instrumento: los cuadros y fichas técnicas de recolección de datos. Al realizar la implementación logró realizar un total de 28 documentos entregables frente a los 12 documentos que se utilizan habitualmente para gestionar construcciones civiles. Con estos documentos concluyó que la documentación implementada generó un incremento del 57,14% de eficiencia con respecto a la gestión de la planificación y control sin implementar el PMBOK 6.0, además que respecto a las actividades de control, el enfoque aumenta con un control global del proyecto en otras áreas, se determinó que el PMBOK 6.0 aporta 6 documentos a la gestión que existía, aumentando en un 66,66% la eficiencia del control del proyecto, adicional mente con la propuesta logró identificar 25 riesgos durante la ejecución del proyecto. Esta tesis contribuye en la presente investigación en la forma de evaluar y analizar los resultados obtenidos, para validar la mejora de la gestión en la planificación y construcción del proyecto, para ello se realizó un formato con check list cuando se aplicó la guía del PMBOK vs. La gestión actual de esa empresa para su análisis.

León (2019) en su trabajo de investigación, tuvo como objetivo general aplicar los modelos del PMBOK 6.0. en la construcción de unas estaciones de pasajeros y aplicarlas en la gestión del alcance, del tiempo y del costo de ese proyecto. Donde concluyó, respecto al alcance que para determinar todo lo que comprende el proyecto, fue necesario realizar como herramienta, la elaboración

del EDT, esto le permitió relacionarlo con los costos y cronograma del proyecto durante la planificación, de lo contrario habrían generado cambios en el alcance, costo y tiempo. Añadió que, con la aplicación de la gestión de costos, se pudo establecer los costos del proyecto y su posterior control durante la ejecución de los terminales de pasajeros a través del método del Valor Ganado. Tras realizar una evaluación logró identificar que el costo en área útil del proyecto ascendía a \$ 1086/m<sup>2</sup>, el cual era elevado para un análisis en condiciones normales. Por último, con el plan de gestión de comunicaciones, logró establecer el procedimiento para las comunicaciones, el momento adecuado, designar los responsables y frecuencias con los involucrados. Este trabajo de investigación aporta instrumentos y fichas de inspección útiles para la aplicación de la metodología que se aplicará en el proyecto.

Umaña (2018) en su tesis tuvo como objetivo, establecer una guía para la gestión de las principales restricciones de los proyectos de la constructora objeto de estudio. El tipo de investigación que realizó fue aplicada, así mismo se utilizó como herramientas y técnicas el uso de revisión documental, juicio de experto, entrevistas y uso de fichas de observación para cada uno de sus objetivos específicos. Por lo que elaboró una metodología para la administración del alcance, tiempo y costo de las obras para la empresa, ante las deficiencias identificadas en la constructora. Algunas conclusiones importantes que obtuvo fue que: Los incumplimientos en costo y tiempo mediante entrevistas a los involucrados en proyectos demostraron la necesidad de realizar la gestión de los proyectos. Además, destacó la necesidad de realizar la gestión del tiempo y complementarlos con una buena gestión de riesgos del proyecto para la construcción que le permita estar acorde a las líneas base de tiempo, costo y alcance. Esta tesis contiene información sobre la gestión del tiempo, alcance y costo, además de mostrar la aplicación a un proyecto de construcción, lo cual permitirá comparar resultados y los modelos de herramientas y técnicas usados.

Solís et al. (2017) en su artículo científico realizaron un estudio cuyo objetivo era evaluar la aplicación de las herramientas de control del tiempo y costo de 6 proyectos de construcción y su efectividad con el uso de indicadores de

desempeño. Tuvieron como unidad de análisis seis proyectos realizados por 5 constructoras interesadas en participar en la investigación dentro de la Península de Yucatán, México. Utilizaron como herramientas y técnicas, en la primera parte, la encuesta, mediante la aplicación con 32 ítems sobre el control del tiempo y control de costos diseñado con conocimientos de la guía del PMBOK y posteriormente se midieron indicadores de desempeño de los proyectos, a dos grupos de proyectos, un grupo al que le aplicarían los controles de costo y tiempo, y el otro no. Tuvieron como resultado un mejor desempeño en proyectos en los cuales usaron la técnica Earned Schedule y retroalimentación administrada que los proyectos que no la usaron, en cambio en los proyectos a los que se les aplicó Earned Value Management con sus indicadores y retroalimentación vs los no gestionados, no tuvieron mejoras significativas, encontrando una independencia entre los indicadores del desempeño del tiempo y el costo. Este trabajo de investigación es de gran aporte con la presente investigación por su metodología empleada y las variables evaluadas, ya que sirven de modelo para la presente investigación, además sus resultados serán motivo de análisis en la discusión del presente trabajo.

Fernández (2016) en su tesis doctoral, tuvo como objetivo de investigación, proponer indicadores de control para la gestión de proyectos desde distintos enfoques. La metodología que utilizó fue exploratoria, recogiendo información de fuentes primarias y secundarias, también utilizó cuestionarios a expertos en dirección de proyectos, sobre indicadores de desempeño. Las cuales analizó estadísticamente y realizó el método Delphi para identificar los indicadores de control a proponer con un grupo de expertos para validar su propuesta. Su investigación le permitió proponer indicadores de control desde el punto de vista del rendimiento. Dentro de sus conclusiones, después del análisis que realizó con el método Delphi mostró que como mínimo se debe considerar los siguientes indicadores: Ratios económico-financieros, Análisis del Valor Ganado, Indicadores de riesgos. También logró identificar con este método 26 indicadores de rendimiento elaborando un cuadro teórico y validándolo en un cuadro práctico. Luego de aplicar estos estándares, obtuvo como resultado que el equipo de proyecto prefirió más el uso del análisis del valor ganado. Este

artículo contiene información y formatos que aportan a la presente investigación, los indicadores de gestión de proyectos aceptados y validados por expertos en la materia.

Puentes y Guevara (2015) en su tesis, investigaron la literatura científica actual, a través de una metodología homologada para la revisión de la bibliografía de los temas relacionados a la medición del desempeño de los proyectos. Tuvieron como objetivo elaborar un conjunto de conocimientos para guiar futuras investigaciones sobre los indicadores de desempeño y formas de medir para gestionar los proyectos. Además, relacionaron cuales fueron los mejores métodos de gestión en las distintas fases del proyecto. Concluyeron tras la revisión sistemática de la literatura, que los indicadores de desempeño para establecer métricas para la medición deben estar orientados al tiempo y costo de los proyectos.

Mondragón (2016) en su tesis, tuvo como objetivo desarrollar un plan de gestión del alcance, tiempo, costos y adquisiciones para una habilitación urbana. La investigación fue de tipo de estudio Exploratorio- Descriptivo, y con población y unidad de análisis representado por la habilitación. Utilizó como instrumentos de recolección de datos fichas de observación para el procesamiento de datos aplicados en el alcance, tiempo, costos y adquisiciones del proyecto. Concluyó que en la gestión del alcance la definición del EDT permite descomponer el proyecto en todos sus entregables y componentes, además que permiten la elaboración del cronograma, en cuanto a la gestión del tiempo se elaboró un cronograma que permitirá responder a los cambios o imprevistos que se presenten, con lo que respecta a la gestión del costo se establece el control a través del valor ganado y por último la gestión de las adquisiciones permitirá realizar las adquisiciones en el momento necesario y las selección adecuada de los proveedores. Es tesis está relacionada a las dimensiones del presente trabajo de investigación y será de utilidad con los formatos utilizados para las herramientas de gestión y en la discusión de los resultados.

Alegre (2017) en su tesis, tuvo como objetivo determinar la relación entre gestión de proyectos y la rentabilidad de una empresa constructora, en la fase de: Planificación, ejecución y monitoreo-control de la gestión de proyectos. Fue

una investigación descriptiva-correlacional, de diseño no experimental, transversal. Realizó un muestro no probabilístico a 16 colaboradores de la empresa que forman parte del equipo de proyectos; estudiándose la muestra, usando la técnica del cuestionario que contenía 23 preguntas referidas a la gestión de proyectos y la rentabilidad de la empresa constructora. Con su trabajo concluyó que existe una relación entre la gestión de proyectos y la rentabilidad en la empresa constructora, al encontrar una correlación de Pearson de 0.782, con un valor de p de 0.00 el cual es menor a 0.05. Este antecedente es importante para la presente investigación porque con sus resultados se afirma que hay una relación positiva entre la gestión de proyectos y la rentabilidad de la empresa constructora, la cual fue evaluada en la fase de planificación, ejecución y el monitoreo y control, en las cuales se desarrolla la metodología que en investigación PM4R con sus herramientas.

Guerrero et al., (2017) realizaron un artículo de investigación con el objetivo desarrollar la gestión de proyectos de una empresa constructora de manera exitosa bajo el enfoque del PMI. Su estudio fue una investigación de tipo aplicada con diseño pre experimental, con población y muestra formada por los proyectos ejecutados por la empresa investigada entre enero y junio del 2017. Utilizaron como instrumento una ficha documentaria, que consistió de un consolidado de documentos con la conformidad de proyectos para analizar la gestión de proyectos a todas las restricciones del proyecto y la satisfacción al cliente realizados por la empresa. De análisis de los resultados se obtuvieron un aumento de 34% del cumplimiento del alcance total; además redujeron el sobretiempo en un 50%, cumpliendo la totalidad de las actividades del cronograma; también incrementaron en un 42% la utilidad proyectada. Concluyeron con la evaluación de estos indicadores, que el desarrollo de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI permitió lograr el éxito de los proyectos. Este antecedente aporta con sus resultados, valores de comparación con esta investigación respecto al cumplimiento del alcance, cronograma y sobre los costos, además proporciona una ficha "Consolidado de conformidad de proyectos" con el que obtuvo el % de gestión de proyectos.

Quesada (2017) en su tesis, tuvo como objetivo principal determinar en qué forma se mejora la gestión del alcance, tiempo y costo con la aplicación de la guía PMBOK. La investigación utiliza el método hipotético- deductivo, con diseño cuasi experimental. Como muestra se utilizaron 8 paquetes de trabajo de todos los necesarios para realizar el proyecto. Usaron como técnicas e instrumentos de recolección de datos: La observación y la recolección de datos históricos de la organización. Concluyó la planificación antes de aplicar de la guía del PMBOK solo alcanzaba un 35%, sin control de costos y tiempo, y se elevó al 82% con la aplicación de la guía del PMBOK, mejorando la planificación y el control de los tiempos y costos. Esta tesis contribuirá en la interpretación de los resultados para las herramientas de gestión de proyectos en la fase de planificación para mejorar el alcance, costo y tiempo del proyecto.

Herrera (2019) en su tesis, realizó un estudio de investigación cualitativo, con tipo de diseño estudio de caso, aplicando como instrumento las fichas de recolección de información y guías de análisis de datos aplicada a los procesos de gestión del alcance, costo y tiempo. Tuvo como población a conveniencia del autor el hospital distrital de Jerusalén II-1 del distrito la Esperanza de Trujillo. Obtuvo como resultados un modelo de gestión que incluía la definición del alcance con la elaboración del EDT, la gestión del costo con la elaboración del presupuesto del proyecto y para el tiempo utilizó como herramienta principal el cronograma durante la planificación y control del proyecto. Del análisis de los resultados concluyó que la gestión de proyectos bajo los fundamentos del PMBOK, permitió lograr los objetivos del proyecto con el uso de las herramientas de gestión del alcance tiempo y costo. Pero indicó que también es importante la dirección de gerente de proyecto, su equipo y la respuesta de la empresa ejecutora. Esta tesis contiene algunos entregables dentro de sus resultados que utilizaremos para responder a los objetivos específicos que nos propondremos.

Mañuico (2019) en su tesis, tuvo como objetivo realizar la gestión de costos en a la fase de planificación y control, bajo el enfoque del PMBOK, en conjunto del sistema Last Planner. Su objeto de estudio solo se aplicó a una componente del proyecto: movimiento de tierra y concreto. Su enfoque fue cuantitativo, con

un diseño de investigación no experimental- transeccional del tipo correlacional-causal. Se usó como técnicas e instrumentos: la recopilación de datos de campo, entrevistas de trabajo, observación in situ, para realizar la constatación de la hipótesis con la prueba test-z, y validar los datos de CPI, SPI Y TCPI de cada mes. Donde se concluyó que el indicador porcentaje de plan completado (PPC), % del PPC para la medición de la efectividad del sistema planeado, obteniendo un 68 %. Tras realizar el análisis del valor ganado obtuvo como índices de desempeño del proyecto en costo y tiempo: CP Icierre = 0,85, SP Icierre = 1.00 y un T CP Icierre = 0.06, validando la aplicación de las metodologías implementadas. Este proyecto de investigación utilizando la guía de PMBOK, complementado con las metodologías de Last planner y análisis del valor ganado, nos ayuda con la aplicación de las técnicas utilizadas y los indicadores de desempeño del proyecto utilizando el valor ganado, evaluando los índices de desempeño del costo y del tiempo el cual también se empleará en el presente trabajo.

Palomino (2019), en su tesis tuvo como objetivo determinar la influencia del uso de indicadores de gestión del valor ganado para mejorar el desempeño de del proyecto. Fue una investigación de tipo no experimental, del tipo aplicada, descriptivo y explicativo. La muestra es de tipo no probabilístico intencional seleccionando por conveniencia al proyecto investigado. Se realizó como técnicas de investigación a la observación con fichas de información y luego una encuesta posterior al equipo de proyecto. Concluyó que la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI influyó positivamente en el desempeño del proyecto, además identificó un aumento del 11.15% y 10.43%, en la eficiencia y la eficacia del proyecto tras su implementación. Además, aumentó la utilidad real en 0.30% del planificado. Esta tesis contiene fichas de observación con formatos para distintas herramientas con el enfoque del PMI que servirán para realizar el análisis de los resultados, además se pretende mejorar el desempeño del proyecto que es motivo de la presente investigación.

Sánchez (2019) en su tesis, tuvo como objetivo principal implementar la gestión del valor ganado como herramienta de control del costo y tiempo de una obra civil. Su estudio fue con un enfoque mixto, tipo descriptivo, de diseño no

experimental, transversal. Aplicó como instrumentos: El registro periódico de datos con observación estructurada, también se realizó un cuestionario sobre los procesos de control de costo, tiempo y aplicación de valor ganado del proyecto. Del análisis de resultados se concluyó que hubo una mejora con la implementación de las herramientas del Valor Ganado, en el desempeño del costo y tiempo, corrigiendo las desviaciones presentadas antes de su aplicación. El control de costos mediante la gestión del valor ganado se vio incrementado el índice de costos (CPI) de 0.96 a 1.10 y se mejoró el índice de cronograma SPI de 0.94 a 0.98. Además, elaboró procedimientos y entregables documentados implementados con el valor ganado mejorando el desempeño de la obra. Esto será importante en la presente investigación en cuanto a los instrumentos utilizados y la forma de evaluar el desempeño del proyecto, aplicándole una metodología de gestión de proyectos.

En cada antecedente citado, la gestión de proyectos está relacionada con el desempeño del proyecto, la gestión del alcance, del tiempo o del costo, que se investigarán. Antes de definir que es gestión de proyectos, primero definamos qué es un proyecto, así podremos entender mejor de lo que significa.

Revisando algunas definiciones sobre Proyecto, Gray y Larson (2009) afirman que un proyecto es un esfuerzo con muchos componentes, que no se repiten, que tienen como restricciones el tiempo, el presupuesto, los recursos y las especificaciones de desempeño y de acuerdo a lo que requiere el cliente. Otras definiciones como la que indica Wallace (2014), nos dice que es un producto exclusivo, original y único. Esto quiere decir que se realiza por única vez, y que debemos diferenciarlos ya que los sistemas que se emplearon o herramientas usadas para producirlo, pueden ser usadas en otros proyectos, pero que las características propias los hace diferentes. De una forma muy similar a las definiciones anteriores, pero más precisa, nos dice el (PMI, 2017, p. 4): “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Esta última definición engloba a las anteriores y es la más utilizada. Hay que aclarar que todo proyecto es temporal, porque está limitado en el tiempo, tiene un inicio y un fin definidos, en este punto no implica que sea una duración corta. Cuando se habla de que son únicos, se hace

referencia a sus características fundamentales y únicas. En este punto es importante señalar que el edificio de análisis pertenece a un conjunto de edificios de apariencia ubicados en la misma área de una residencial. Pero a pesar de ello si el mismo modelo se realiza en otro lugar, con diferentes personas involucradas, con otros objetivos, algunos cambios en el diseño, con una situación distinta; estaríamos hablando de otro proyecto, a pesar de que en apariencia sean similares.

Ahora que ya tenemos una idea de lo que es un proyecto, podemos revisar algunas definiciones sobre lo que es Gestión de Proyectos. Así, por ejemplo, Wallace (2014) lo define como un conjunto de habilidades y procesos aplicados en la fase de planificación y control que se requieren para culminar un proyecto con los recursos previstos o mejorando las restricciones de tiempo, costo, calidad y seguridad con un riesgo tolerable. Aclaremos que la gestión de proyectos es conocida en muchas fuentes como administración o dirección de proyectos por su traducción del inglés, es así que el (PMI, 2017, p.10) nos da otra definición: “La dirección de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”. Este conjunto de conocimientos de las que nos habla el PMI son aplicadas a todos los procesos necesarios para culminar todo el trabajo a realizar. Podemos encontrar más definiciones de gestión de proyectos todas son útiles y complementarias, pero todas llegan al consenso que permiten alcanzar los objetivos del proyecto, dentro de las restricciones principales: alcance, tiempo y costo.

Ahora bien, de forma similar Mondelo y Siles (2019) en su guía y Metodología PM4R nos dicen de una forma más completa que la gestión de proyectos es una disciplina integral que orienta entre todos los grupos de procesos de los proyectos, para terminar todos los trabajos que se requieren, conocido como el alcance total, en el tiempo y con el presupuesto que se establecieron en la planificación.

Existe muchas instituciones que proporcionan conocimientos sobre la gestión de proyecto, de acuerdo a las buenas prácticas de gestión y que se han ido desarrollado a través de los años para distintos tipos de proyectos. El presente

trabajo desarrolla una metodología llamada PM4R. Es una metodología ya que contiene un conjunto de procedimientos, métodos o técnicas para alcanzar un objetivo se forma sistematizada que surgen de las buenas prácticas de gestión del PMI y PRINCE.

Hay muchos aspectos importantes para utilizar una metodología en la gestión de proyectos como la de PM4R. Como por ejemplo Marroquín (2017) indica que se requiere de procedimientos, técnicas o herramientas que hayan dado buenos resultados a través de la experiencia, pudiendo ser cualquier metodología que permita al gerente de proyectos lograr sus objetivos de forma ordenada y controlada. Por otro lado, Díaz y Carmona (2011) que implementaron una metodología con el enfoque del PMI en gestión de proyectos, nos indican que la importancia de esta metodología, radica al estar basados en estándares internacionales aceptada por profesionales expertos en gestión de proyectos y permiten reducir los problemas más típicos como mayores tiempos, cambios en el alcance, mayores costos, mala gestión de comunicaciones, entre otros que no permitan alcanzar los objetivos o resultados esperados.

Es con estas definiciones establecidas podemos ahora describir en qué consiste la metodología PM4R. Esta metodología, ha sido desarrollada para ser aplicada a proyectos de desarrollo, pero puede ser aplicada a todo tipo de proyectos porque está basada en la aplicación de las buenas prácticas de Gestión de Proyectos reconocidas internacionalmente. Debemos resaltar que esta metodología busca que los proyectos se realicen dentro de las restricciones del alcance, costos y tiempo ya definidos, sino también buscan que los objetivos del proyecto se logren con un impacto socioeconómico en el País.

La metodología PM4R ha sido desarrollada por el Banco Interamericano de Desarrollo, conocido por sus siglas BID, en conjunto con el Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social (INDES). Según BID (sf), esta metodología se denomina así por su significado en inglés Project Management for Results, que provee al gerente de proyectos y su equipo, de herramientas importantes para lograr el éxito de los proyectos y que están

basadas en metodologías y conjunto de conocimientos en gestión de proyectos, conocidas como buenas prácticas reconocidas internacionalmente (PMI y Pince2). Esta metodología ofrece permitir el logro de los objetivos de los proyectos planificando y controlando sus principales restricciones como: el costo, tiempo y alcance.

Como se mencionó esta metodología permite utilizar herramientas durante la planificación y gestión de proyectos, que se desarrolla de forma secuencial a través de 7 pasos para su aplicación. Estas están distribuidas en los grupos de procesos si lo comparamos con el PMBOK, por ejemplo se requiere como insumo de entrada en grupo de Inicio el Acta de constitución del proyecto; en el grupo de planificación que es donde se desarrolla las principales herramientas de la metodología: la Definición del alcance con el EDT, la elaboración del cronograma, la elaboración de la curva de uso de recursos, elaboración de la matriz de adquisiciones, elaboración de la matriz de riesgos, elaboración de la matriz de comunicaciones, elaboración de la matriz de asignación de responsabilidades; ofrece también algunas herramientas en el en los grupos de proceso de monitoreo y control como: la matriz de planificación y complementarlo con la gestión del valor ganado. Como vemos los principales grupos de procesos utilizados por la metodología son los de planificación y monitoreo y control, se podría complementar con otras herramientas, pero estas herramientas propuestas según la metodología nos permitirían realizar la gestión de cualquier tipo de proyecto.

Para entender un poco más sobre lo que es un proceso en gestión de proyectos, debemos saber que el proyecto, es gestionado durante su ciclo de vida a través de una serie de actividades de gestión a las que se les denomina procesos, además el PMI (2017) nos dice que los procesos en la dirección de proyectos se forman por una o más entradas que, mediante el uso de herramientas y técnicas apropiadas, se obtienen una o más salidas.

En los anexos Figura 1, se muestra un ejemplo brindado en la guía del PMBOK, donde nos muestra horizontalmente como las entradas que son alguna fuente de información o herramienta a las que se les aplica una o más herramientas y técnicas, para conseguir una o más salidas dentro de un proceso. Por ejemplo,

para el proceso de desarrollo una EDT una de la entrada sería una Matriz de resultados, a la cual con otras entradas se le podría aplicar la técnica de descomposición de trabajo y con eso conseguiríamos la EDT o estructura desglosada del trabajo.

El PMI ha agrupado todos los procesos en cinco grupos. Los cuales siguen una forma lógica de procesos para alcanzar los objetivos específicos del Proyecto. Hay que evitar confundir un grupo de procesos con las fases del proyecto, los primeros son aplicados a las diferentes fases del proyecto y producen salidas que pueden ser un entregable o un resultado, en cambio los últimos son un conjunto de actividades lógicamente relacionadas que culminan tras terminar uno o más entregables.

Los cinco grupos de procesos de los que se habla, son: Los grupos de procesos de Inicio, grupos de procesos de Planificación, grupos de procesos de ejecución, grupos de procesos de monitoreo y control, por último, el grupo de procesos de cierre.

Los de inicio, debe surgir una vez asignado el Gerente del Proyecto. Este deberá empezar dando los primeros pasos para iniciar el proyecto, en un primer momento deberá realizar una revisión de la información necesaria para comprender el proyecto por completo. Para ello, tendrá que revisar la documentación (perfil, documentos de diseño, propuesta, matriz de resultados, el contrato del proyecto, etc.) con su equipo de proyecto o en casos aislados, cuando el equipo de proyecto no está totalmente conformado, se debe realizar con personas pertenecientes a la empresa u organización que ayuden a realizar la revisión de la información e iniciar la planificación.

Las herramientas necesarias para iniciar el proyecto están definidas en los grupos de proceso de Inicio, este grupo de procesos según el (PMI, 2017, p.23) son procesos que autorizan y permiten definir un proyecto nuevo o una nueva fase del proyecto. Si bien es cierto que la metodología PM4R abarca las herramientas de planificación para lograr los objetivos y éxito del proyecto. Esta necesita de herramientas de Inicio de fases anteriores. En su aplicación se requiere contar con tres herramientas de inicio importantes dentro de los Grupos de Procesos de Inicio como fuentes de información para desarrollar las demás herramientas como: La matriz de resultados, la matriz de interesados y

el Acta de constitución de proyectos, los cuales son insumos para otros grupos de procesos como los de planificación y el monitoreo-control.

En cuanto a los procesos de planificación según el (PMI, 2017, p.23), nos dice que son que se requieren para definir todo el trabajo a realizarse acorde a los objetivos del proyecto y orientarlos a su logro. Estos procesos también se realizan de forma continua debido a que los planes, muchas veces requieren de cambios autorizados que modifican los originales, por lo que este es un proceso cíclico.

Las herramientas de la metodología PM4R se desarrollan en este grupo de procesos de planificación del proyecto, y dentro de la metodología se conoce como los siete pasos secuenciales. A continuación, se explicará el desarrollo de cada uno de estos pasos, para ello se mostrarán sus entradas, técnicas y salidas para relacionarlos.

Iniciamos con los procesos de planificación y la primera herramienta de planificación es el EDT, elaborar la Estructura Desglosada de Trabajo – EDT, la cual permitirá descomponer todo el trabajo total del proyecto en componentes que permitan gestionarla. El PMI (2017) nos indica a través de su guía del PMBOK, que la EDT representa el alcance total del proyecto y para desarrollarlo se requiere descomponer jerárquicamente todo el trabajo a realizar que permitan alcanzar los objetivos del proyecto aprobado y vigente. Es así la el EDT representa todo el trabajo a realizar, por lo que su buena gestión permitirá controlar una de las restricciones más importantes: el alcance. El equipo de proyecto debe descomponer el trabajo en diferentes niveles. Una estructura muy utilizada para su comprensión de forma jerárquica es descomponer de la siguiente forma: Objetivo del proyecto, componentes, productos, entregables hasta paquetes de trabajo necesarios. En los anexos se muestra la Figura 2, donde se presenta un ejemplo de un diagrama de EDT donde se puede visualizar los niveles mencionados. En caso de que el proyecto tenga varios componentes, también puede presentarse en forma de listado con sus códigos de EDT al costado para identificar los niveles.

Andrade (2016) considera un aspecto importante en la elaboración de la EDT durante la descomposición del objetivo del proyecto, los componentes deben

estar bien identificados sin repetición, de lo contrario se cometería un error al duplicar los esfuerzos.

Como se mencionó la EDT debe emplear códigos que permitan esquematizar y dar jerarquía a los niveles de desglose del trabajo, pudiendo también dar formatos diferentes a los componentes, entregables, producto, paquetes de trabajo, a fin de identificarlos más rápido. Además, se pueden incluir los hitos de resumen de componentes (como puntos de control o paquetes de planificación), que resultan muy útiles al momento de hacer la secuenciación y vinculación de las actividades. Esto tiene particular importancia al momento de desarrollar el resto de procesos, como en la elaboración del cronograma del proyecto, estimación de costos de cada uno de los componentes de la EDT, su asignación de recursos, además de la identificación de riesgos, las herramientas de comunicación, entre otros, así como permitir el monitoreo y control de lo que se hace.

Siguiendo la secuencia lógica de la metodología PM4R, la segunda herramienta de planificación que utiliza es la elaboración del cronograma del proyecto.

Andrade (2016) nos dice que el cronograma es una herramienta de planificación que permite establecer el tiempo y organizar las actividades a programar. Su importancia está en que el tiempo es una de las restricciones principales del proyecto. Así también Mondelo y Siles (2019), nos dicen que el cronograma es la representación de los tiempos de las actividades que componen en proyecto de forma secuencial y lógica, desde un inicio hasta el fin de donde se alcanzan los resultados. El cronograma es la principal herramienta que nos ayuda a gestionar el tiempo, el cual es una de las restricciones más importantes de un proyecto. Además, esta herramienta es la que el gerente usará con mayor frecuencia durante la fase de monitoreo y control, revisando el avance del proyecto y permitiéndole realizar análisis de lo realmente ejecutado y permite realizar ajustes que sean necesarios para realizar lo planificado.

Para elaborar el cronograma es necesario seguir los siguientes procesos: establecer las actividades del proyecto, esto se realiza con la descomposición de los paquetes de trabajo definidos en la EDT en las actividades necesarias; después se secuencian las actividades para ello se establece que relaciones

de precedencia y dependencia existe entre las actividades, tomando en cuenta que estas pueden ser obligatorias, discrecionales o externas (fuera de control del equipo del proyecto); luego se realiza la estimación de la duración de las actividades, para lo cual pueden utilizarse diversos métodos de estimación que ofrece la guía de gestión del cronograma y por último se elabora el cronograma, que consiste en consolidar los procesos anteriormente definidos. Como resultado de todo el proceso se obtiene el cronograma del proyecto.

El cronograma del proyecto nos permitirá obtener la ruta crítica del proyecto, que representa la ruta de las actividades que al retrasarse aumentarían la duración del proyecto, al tener una holgura nula. Se recomienda mantener vigiladas las otras rutas del proyecto con menor holguras totales, puesto que eventualmente tras algún cambio podrían convertirse en rutas críticas, ante los retrasos de algunas de las actividades. Asimismo, se recomienda vigilar las actividades que son apuntadas por muchas actividades predecesoras (convergencia) o que es precedente a muchas actividades (divergencia), puesto que representan riesgos que podrían materializarse al no cumplir la realización de dicha tarea.

Como criterio de calidad, para el desarrollo del Cronograma se debe verificar que todas las actividades deben tener una actividad predecesora y una sucesora, a excepción de los hitos de inicio y fin. Si llegase a existir una actividad sin predecesora entonces debe conectarse al inicio del proyecto. En el caso de no tener sucesora debe relacionarse con algún hito conectado al fin. Según el PMI (2017) el hito es una actividad o tarea sin duración, que simboliza algún acontecimiento importante en el proyecto y permiten establecer puntos de control. Por último, todo proyecto debe contener en el cronograma un hito de inicio y otro de fin.

El siguiente paso de la metodología es la elaboración de la Curva de uso de recursos. Es una herramienta que nos permitirá gestionar los costos, llamada también Curva S por la forma que adopta su gráfica, según Mondelo y Siles (2019) la definen como una herramienta para el control de costos donde se puede visualizar los resúmenes del uso del presupuesto respecto al tiempo durante el desarrollo del ciclo de vida del proyecto. También nos explican que para la creación de la curva S, se requiere: estimar los costos, realizar un

análisis de presupuestos y el establecimiento de una línea base durante la planificación, además se requiere que en la estimación de los costos se asignen estos a cada una de las actividades que se identificaron para realizar los paquetes de trabajo que nos llevan a lograr el objetivo del proyecto. Esto es necesario para lograr los entregables o resultado propuesto. La curva que obtenemos al aplicar la herramienta representa los recursos representados en valor monetario en función del tiempo, y tiene una forma de S porque de forma normal al inicio los gastos son los menores, luego van incrementándose bastante y hasta que finalmente comienzan a reducirse hasta que finaliza el proyecto. Lo que se acaba de describir, se puede visualizar en la Figura 3 de los anexos, donde Mondelo y Siles (2019) nos muestran graficada un ejemplo de la curva de uso de recursos, relacionándose lo presupuestado vs el tiempo desde un inicio hasta el fin del proyecto.

Otra herramienta importante de elaborar es la Matriz de Adquisiciones. Los procesos relacionados a las adquisiciones pueden tomar mucho tiempo. A esto hay que añadir, que pueden presentarse muchos riesgos los procesos como por ejemplo concursos desiertos, propuestas que no se ajustan a los términos de referencia, o incluso procesos poco estandarizados que terminan pasando por alto normas o directivas obligatorias. El impacto más grande de una mala gestión de adquisiciones son los retrasos en el cronograma del proyecto. Al respecto deben definirse procesos claros y simples para las adquisiciones del proyecto (ajustados a las normativas vigentes) y la herramienta más conveniente es la Matriz de Adquisiciones.

Según Mondelo y Siles (2019) nos dicen que la matriz de adquisiciones permitirá gestionar la forma de contratación de todas las adquisiciones de bienes o servicios durante el desarrollo del proyecto, según el alcance definido en la EDT: Producto y entregables. Esto sirve a una posterior elaboración de un plan de adquisiciones, donde además se incluirán lo tipos de contrato, los criterios de contratación, formas de aprobación del contrato con los proveedores entre otros.

La aplicación de la matriz de adquisiciones representa una herramienta poderosa, puesto que refleja la base de todo lo que se va a ejecutar en el proyecto, para ello se definen las modalidades de adquisición y sus plazos,

relacionados con la EDT, otro aspecto importante es que se debe detallar las responsabilidades en los contratos de forma detallada. El gerente y el equipo de proyecto son quienes definen e identifican los entregables o productos del EDT que requieren todos los bienes y servicios necesarios de adquirir para lograr los objetivos del proyecto.

Los pasos para la elaboración de la matriz de adquisiciones según la metodología PM4R, es el siguiente: Se crea una lista de los bienes y servicios que requiere el proyecto por parte de los proveedores, según la información que se muestra en la EDT; luego teniendo en cuenta la información de los procesos de adquisición de la organización se determina el sistema de adquisición según el tipo y modalidad de la adquisición; en algunos casos es necesario tener en cuenta el monto o porcentaje de financiamiento para la adquisición que muchas veces se encuentran en los contratos con la entidad financiadora; por otro lado es importante tener definido un presupuesto estimado para las adquisiciones de acuerdo a la información de las condiciones del mercado; por último se debe tener en cuenta las fechas definidas en el cronograma del proyecto para poder planificar los tiempos de la fecha estimada de inicio de publicación de la adquisición, fijar la fecha de las contrataciones con los proveedores y establecer la fecha estimada del fin del contrato; siempre tratando de cumplir con el cronograma planificado del proyecto.

En la Tabla 1 de los anexos se muestra un modelo de dicha matriz con cada uno de los aspectos mencionados que son los más significativos, pero se puede complementar con otros aspectos que se consideren importantes.

Esta matriz también es una herramienta que nos permitirá comunicar sobre las adquisiciones a los interesados, identificar las mejores formas de comunicar las adquisiciones y orientar al equipo de proyecto en qué tiempos hacerlas.

Ahora bien, otra de las herramientas de planificación es de igual importancia es la matriz de riesgos. Esta herramienta le permite al gerente de proyectos identificar, analizar y clasificar a los riesgos durante la planificación para detectarlos a tiempo, para reducir o atenuar los riesgos, le permitirá identificar las posibles consecuencias en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Es en este punto que la Gestión de Riesgos permite anticiparnos a los riesgos identificados planeando una respuesta a cada uno de ellos y poder gestionarlos, por lo que es importante utilizar alguna técnica que nos permita identificarlos. Este proceso se debe realizar en conjunto con el equipo de proyecto o con expertos en la materia. Según el PMI (2017) la gestión de riesgos se define como aquellos procesos que permiten identificar posibles escenarios de incertidumbre que afecten los resultados o impacten el proyecto, por lo que se deben identificar para decidir qué acciones se deben realizar contra los riesgos tomando en cuenta el costo-efecto y poder monitorearlas. Los riesgos son un evento con condición de incertidumbre que podrían materializarse pudiendo ser positivos conocidos como oportunidades o negativos conocidos como amenazas, sobre el logro de los objetivos y resultados del proyecto. Debemos entender a la probabilidad como una posibilidad de que ocurra y puede ser tomada de información histórica, y con respecto al impacto. Los riesgos pueden tener efectos las restricciones del proyecto (alcance, costo y tiempo).

Según Mondelo y Siles (2017) la matriz de riesgos nos permitirá identificar los riesgos, y cuantificarlos mediante la probabilidad de ocurrencia y su impacto, esto permite tomar una decisión anticipada de la respuesta a cada riesgo sea positivo o negativo.

Según la guía Metodológica PM4R, La matriz de riesgos presenta ocho columnas, en los anexos se presenta la Figura 4 donde se presenta los elementos que la conforman. En la primera columna se colocan los números de identificación de los riesgos de forma secuencial y sin repetir; en la segunda columna se colocan los componentes o productos del proyecto (según la EDT, acompañado de su código) que pueden ser afectados por algún riesgo; en la tercera columna se coloca el tipo de riesgo categorizando o clasificando para una posterior valoración, esta clasificación es establecida por el gerente de proyecto y se puede representar mediante una estructura de desglose de riesgos; en la cuarta columna se coloca la descripción del riesgo; en la quinta columna se coloca el valor del impacto en una escala de 3 valores, donde 1 es el nivel más bajo y 3 es el más alto, así también en la sexta columna se coloca

el valor de la probabilidad de ocurrencia del riesgo; en la séptima columna se coloca el valor de la clasificación del riesgo como el producto del impacto y la probabilidad de ocurrencia, este valor permitirá clasificar el riesgo y en la última columna se coloca los valores de la evaluación según el valor y el nivel.

Una herramienta de planificación que nos permite garantizar una adecuada gestión de comunicaciones es la Matriz de Comunicaciones. Esta tiene como objetivo comunicar a los interesados la información con la calidad, cantidad necesaria y momento preciso. Y es el gerente del proyecto el encargado de elaborarla al reunir información de los principales interesados. La matriz debe contener qué información, la frecuencia, los responsables de elaborarla y transmitirla a los interesados. Mondelo y Siles (2019) indican que: La matriz es una herramienta que contiene la forma en que debe realizarse las comunicaciones para que el proyecto se desarrolle con éxito, para esto la matriz presenta lo que debe comunicarse, a qué interesados, el momento oportuno, el canal o medio y quién es el responsable de realizarla, de tal forma que comunicar información relevante a los diferentes interesados del proyecto. Una mala gestión de comunicaciones puede desencadenar en que los interesados queden insatisfechos, o aún más, que no se llegue a cumplir con los objetivos reales del proyecto.

Para las comunicaciones del proyecto se deben gestionar tanto para los interesados internos como externos. Es una buena práctica, tener documentadas las comunicaciones realizadas a fin contar con evidencias. En efecto es una buena práctica tener un repositorio de información que permita que lo consultemos en cualquier momento, a fin de mantener la continuidad en las comunicaciones.

Para elaborar la matriz de comunicaciones es necesario que el gerente de proyectos identifique a los interesados principales para gestionarlos de acuerdo a su poder e interés, con alguna estrategia de acuerdo sus requisitos. El contenido de la matriz comienza con indicar los elementos de la EDT que contienen requerimiento de información por los interesados, luego se establece el objetivo de los que se quiere comunicar de forma específica, en otra columna se coloca el usuario (Destinatario y medio para enviar la comunicación), la

responsabilidad de la comunicación (El responsable de elaborar la información y quién se encarga de enviarla) y el tiempo (fecha de envío y frecuencia). En los anexos se presenta la Tabla 2 con un modelo de la matriz de comunicaciones.

En el caso de esta matriz, debemos considerar que a lo largo del ciclo de vida del proyecto la relevancia de un interesado es dinámica, asimismo, nuevos interesados pueden ser identificados en el desarrollo del proyecto, los cuales también deben ser considerados en las comunicaciones del proyecto.

Realizar la Matriz de Asignación de Responsabilidades o matriz RACI, es uno de los aspectos claves en la gestión de los recursos humanos, con ella se asigna al recurso humano adecuado para que cumpla con una función o responsabilidad dentro del proyecto. Mondelo y Siles (2019), nos dicen que la matriz permite relacionar al responsable o función de un recurso humano con el trabajo a realizarse según la EDT, es así, que se identifica los roles, responsabilidades y niveles de autoridad en cada componente del proyecto. En la Tabla 3 de los anexos se muestra un modelo de la matriz RACI y su contenido.

En la matriz RACI se muestran 4 variables asignadas a los recursos que son importantes para la gestión de recursos: Responsable (R), Aprobador (A), Consultado (C) e informado (I). Cabe mencionar que para la elaboración de una Matriz RACI es tener una EDT correctamente elaborada, que nos permita identificar las responsabilidades y roles internos del equipo con respecto a los componentes del proyecto.

Es muy importante tener en cuenta que se debe asignar a una sola persona como responsable y otra como aprobador, los cuales son indispensables; los roles de C e I son opcionales. En la matriz RACI se distribuyen las responsabilidades entre todos los miembros del equipo, no siempre el Gerente del Proyecto es responsable de todos los paquetes de trabajo o el aprobador, sino que de acuerdo con el paquete de trabajo se asigna al responsable idóneo, los demás podrían cumplir otros roles como ser informados o consultados. Otro aspecto importante es que distribuir los roles y responsabilidades evita el

desbalance en la carga laboral para el equipo, retrasos, reduce burocracia, duplicidad de funciones, asimismo mejora la comunicación y reduce los posibles conflictos en el equipo.

Existen varias herramientas para realizar el Procesos de Monitoreo y Control, pero en el presente trabajo de investigación en aplicación de la metodología PM4R usaremos la Gestión del Valor Ganado.

Según el (PMI, 2017, p.23) se define el proceso de Monitoreo y Control como: “Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes”

La matriz de Planificación es una herramienta importante para comprender los objetivos del proyecto, ya que permite la visualización de los resultados con los costos. Según Mondelo y Siles (2019) la matriz de planificación es un instrumento de que permite el monitoreo por parte del equipo de proyecto, al consolidar todas las herramientas de la metodología en una sola matriz. Esta matriz permite la comunicación a los interesados porque contiene información fácil de entender.

La matriz es elaborada por el gerente y el equipo de proyecto, quienes revisan la información esencial obtenida del proyecto a través de las demás herramientas y es plasmado en un documento que permitirá al equipo monitorear y controlar el proyecto sin necesidad de recurrir a los demás planes y documentos. En esta matriz se plasma información del alcance, tiempo, costos, adquisiciones, riesgo, comunicaciones y responsable de forma integral.

Por último, la gestión del valor Ganado sirve para estimar o predecir las condiciones en la que se encuentra el proyecto en el tiempo, según el desempeño del trabajo disponible en el momento de la proyección, según Mondelo y siles (2019) nos dicen que la gestión del valor ganado permite realizar el control de la ejecución de un proyecto al evaluar el desempeño del proyecto comparando lo planificado con lo realmente ejecutado y evaluando el cumplimiento en función de tiempo, costo y alcance.

Según Diez *et al.* (2012). Tras realizar una investigación e interpretación de la literatura sobre la medición del desempeño en los proyectos desde el año 2000, indica que el PMI relaciona el desempeño del proyecto con el rendimiento del proyecto, con informes de rendimiento según sus estándares, que buscan comparar el plan de trabajo frente a lo ejecutado; de modo similar la International Project Management Association (IPMA), realiza la medición del desempeño a través del control de informes con la comparación del avance real frente a lo planeado (objetivos, planes y contratos del proyecto); de forma similar la norma ISO-10006, lo considera como el análisis del avance frente al plan de gestión; por otro lado la Association for Project Management (APM) en concordancia con las demás indica que el desempeño del proyecto es la comparación del plan frente al rendimiento real y para su estimación recomienda la Gestión del Valor Ganado Valor Ganado (EV/Earned Value). Por último, nos dice que PRINCE 2, realiza similar comparación además de considerar la técnica del EV como aplicación del desempeño. De todo ello las asociaciones profesionales están orientadas a determinar el desempeño con la técnica del valor ganado al tener métricas concretas para evaluar.

Para realizar las estimaciones se requiere calcular las siguientes dimensiones: Costo Real (AC), es el costo total en el que realmente se ha incurrido en la ejecución de un componente o actividad planificada de la EDT hasta la fecha, para obtener el valor ganado; Valor Planificado (PV), es el valor presupuestado autorizado de una actividad o componente de la EDT planificado a la fecha de corte y Valor Ganado (EV), es el valor a la fecha del trabajo realizado expresado en un porcentaje del presupuesto asignado a dicho trabajo.

Se puede calcular el desempeño del proyecto respecto al costo y cronograma con las dimensiones de la gestión del EV.

Variación del costo (CV): Permite saber la diferencia entre lo que se debió gastar según lo planificado y lo que realmente se gastó a la fecha de corte, nos indica si se ha gastado más o menos de lo planificado a la fecha. Se calcula mediante la fórmula:  $[CV = EV - AC]$ .

Variación del cronograma (SV): Mide si el proyecto entrega los trabajos según lo planificado, expresado en adelanto o atraso. Se calcula mediante la fórmula:  $[SV = EV - PV]$ .

Índice de desempeño del costo (CPI): Mide la eficiencia del costo para el trabajo completado. Se calcula con la siguiente fórmula,  $[CPI = EV/AC]$ . Donde un resultado inferior a 1, significa que el gasto es mayor de lo planificado con respecto al trabajo completado.

Índice de desempeño del cronograma (SPI): Mide la eficiencia del cronograma, en términos de porcentaje. Se calcula mediante la fórmula:  $[SPI = EV/PV]$ . Donde un valor inferior a 1, significa hay un retraso en el avance de los trabajos. Si el índice es superior a 1, significa hay un adelanto en el avance de los trabajos.

### **III. METODOLOGÍA**

El presente estudio de investigación: Incidencia de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto torre B18 Sol de Huanchaco- 2022, es de enfoque cuantitativo.

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de estudio**

El tipo de investigación del presente estudio fue Aplicada, ya que se aplicó la metodología propuesta para responder al problema de investigación, con orientación de responder problemas actuales y que se presenten en contexto similares.

##### **Diseño de investigación**

El diseño del estudio está entre los no experimentales, por lo que no hubo manipulación de las variables, solo se describieron las variables en un determinado tiempo, por lo que se clasificó como: Descriptivo transversal.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

##### **Variables**

Las variables que se estudiaron en la presente investigación son:

- Variable Independiente: Metodología PM4R.
- Variable Dependiente: Desempeño del proyecto.

En Anexos Tabla 11 se presenta la matriz de operacionalización de variables de la investigación realizada.

#### **3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis**

Población y muestra son los valores de indicadores de desempeño del proyecto extraídos de reportes del avance del proyecto torre B18 Sol de Huanchaco, no probabilística por conveniencia. El criterio escogido fue que los reportes que se realizan son semanales y la duración del proyecto no es muy extensa, por lo que se trabajó con todos los reportes semanales de avance del proyecto.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

El presente proyecto de investigación utilizó como técnicas de recolección de datos la observación y análisis documental, como instrumento se aplicará la ficha de captura de datos y herramientas de gestión, de acuerdo a la metodología PM4R, que cumplen con estándares internacionales de gestión de proyectos propuestos por PMI y PRINCE. Además, los formatos de las herramientas son los propuestos por la guía de la metodología. Por lo que se empleará cuadros y matrices de información como instrumentos:

Cuadros de avance del proyecto, cronograma del proyecto, Uso de Curva de Recursos, entre otras herramientas de seguimiento y control de desempeño con la gestión del Valor Ganado.

### **3.5. Procedimientos**

La investigación consistió en realizar una recolección de información y datos en la fase de ejecución del proyecto, para establecer una medición numérica y probar la hipótesis bajo un análisis estadístico entre las variables independiente y dependiente. Para tal efecto se aplicó las herramientas de la metodología PM4R, que son herramientas de gestión de proyectos para la fase de planificación y tiene como entregables herramientas para el monitoreo y control de proyectos. Para su implementación fue necesario una recolección y revisión de información del proyecto como: La propuesta, el expediente técnico, documentos de diseño, matriz de resultados, organización de la empresa. Se revisó información sobre los objetivos del proyecto, los indicadores de resultado y las líneas base. Se buscó información sobre el alcance, el tiempo y los costos a alto nivel; el análisis de los interesados; la estructura de gobernabilidad, y el equipo responsable del proyecto. También se procedió a identificar e implementar la matriz de Interesados del proyecto que requerirán información oportuna del proyecto. Con ello se desarrolló e implementaron las herramientas de gestión de proyectos necesarias para la planificación. A través de la metodología PM4R de forma secuencial y lógica que se aplicó cada uno de los pasos propuestos:

Paso 1: Elaborar la estructura desglosada del trabajo (EDT). Donde se definió todo el alcance del proyecto. Teniendo como insumo el presupuesto. Empleando el MS Project.

Paso 2: Elaboración del cronograma del proyecto. Se identificó la EDT como un insumo para la elaboración del Cronograma, se estimó la duración de las actividades del proyecto a través de diferentes técnicas de estimación, y se elaboró el cronograma. Empleando el MS Project.

Paso 3: Se identificaron los insumos necesarios, presupuestos y cronograma de proyecto para la elaboración de la curva S y se elaboró la curva S del proyecto.

Paso 4: Se elaboró la Matriz de adquisiciones.

Paso 5: Se elaboró la Matriz de riesgos. Se identificaron los insumos (Cronograma y Curva S) que eran necesarios para la elaboración de la matriz de riesgos.

Paso 6: Se elaboró la Matriz de comunicaciones. Se identificaron los insumos (Cronograma y Curva S) para la elaboración de la Matriz de Comunicaciones.

Paso 7: Se elaboró la Matriz de asignación de responsabilidades (MAR). Se identificaron los insumos para la creación de la Matriz de Asignación de Responsabilidades y se elaboró.

Como herramienta de monitoreo y control se aplicó las herramientas para la Gestión del Valor Ganado del proyecto.

Durante la fase de ejecución del proyecto se procedió a recolectar datos serán los proporcionados por el área de producción y administración del proyecto sobre sus avances en cada semana mediante fichas de observación estructurada y ficha de información. Toda la información será

analizada con la gestión del Valor Ganado del proyecto en informes de indicadores, esto permitió calcular el desempeño del proyecto semanalmente con el cálculo de la siguiente información:

Variación del costo, calculada de la siguiente forma el valor ganado menos costo real.  $[CV = EV - AC]$ .

Variación del cronograma, se calcula con valor ganado (EV) menos valor planificado (PV).  $[SV = EV - PV]$ .

Índice de desempeño del costo, se calcula con el valor ganado (EV) dividido por costo real del período (AC).  $[CPI = EV/AC]$ .

Índice de desempeño del cronograma, se calcula con el valor ganado (EV) dividido por valor planificado (PV).  $[SPI = EV/PV]$ .

Con la información recolectada, analizada y calculada del desempeño del proyecto se procedió a realizar la constatación de la hipótesis.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Se utilizó la estadística descriptiva para los datos analizados, luego se buscó determinar si los datos cuantitativos encontrados tenían distribución normal, y determinar el estadístico de prueba. Al confirmarse la distribución normal de la variable se utilizó la prueba paramétrica T de Student para una muestra con contrastar la hipótesis de incidencia de la metodología en la variable desempeño del proyecto (PI).

### **3.7. Aspectos éticos**

El proyecto de investigación se realizó con principios éticos, cuya fuente de información es proporcionada para su análisis con el consentimiento de las autoridades de la empresa constructora que realiza la construcción de las edificaciones fuente de investigación. La información se tomará, con el compromiso de ser verás y ser producto de la recolección de información real. Así mismo el su tratamiento se realizará con la mayor objetividad

posible por parte del investigador, también se evitará exponer la identidad y los datos de las autoridades que proporcionan la información, pero el tratamiento de la información quedará plasmado en un Oficio de apoyo para la Tesis, ver Anexos Figura 13. El presente proyecto utilizará información de otras fuentes para el desarrollo de la metodología, correctamente citadas y reconocidas, que no son de auditoría del investigador, pero son útiles para el desarrollo de la investigación.

#### IV. RESULTADOS

La torre B-18 del proyecto en estudio, edificio dentro de una habilitación urbana llamada Sol de Huanchaco. Esta edificación consta de 5 niveles con 4 departamentos por piso y una azotea. El presente trabajo de investigación pretendió determinar la incidencia de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto construcción de torre B18 Sol de Huanchaco. La aplicación se realizó para todo el alcance total de la construcción de la edificación, en todas sus especialidades. A continuación, en la Tabla 1, se presenta la información general de la construcción del edificio que fue proporcionada.

**Tabla 1**

*Información general de la construcción de la torre B18*

Información del proyecto torre B-18	
Proyecto	Sol de Huanchaco
Nombre del edificio	Edificio multifamiliar "Torre B-18"
Costo del edificio (Sin IGV)	S/ 1,451,969.59
Fecha de inicio	24-06-2022
Fecha de término	12-11-2022
Duración	115 días
Área de intervención	529.86 m <sup>2</sup>
Área techada total construida	1396.75 m <sup>2</sup>

*Nota.* El área techada total es la sumatoria de todas las áreas por piso del edificio.

Además, para la aplicación de la metodología PM4R, se tuvo que solicitar información entrada para la realización de cada una de las herramientas de la metodología. Información de la organización, los interesados, así como también información del alcance total del proyecto.

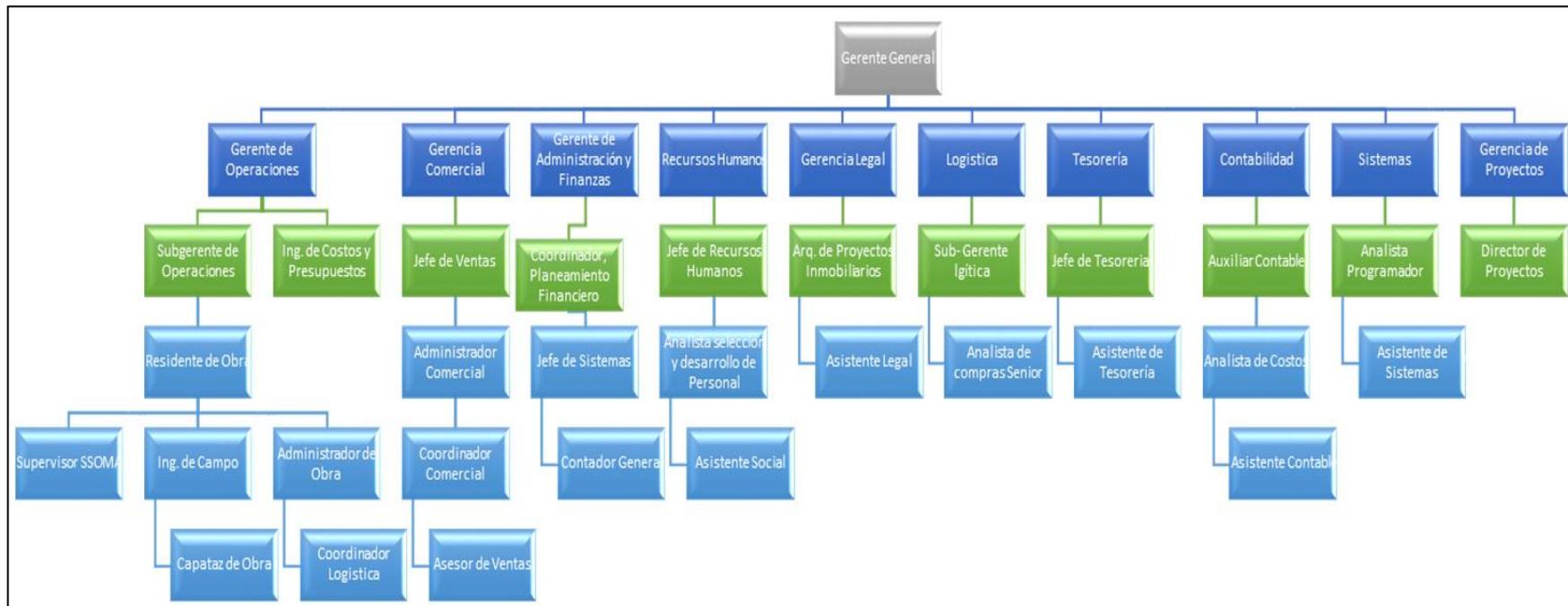
En cuanto a la organización de la empresa constructora se pudo identificar que tiene una organización matriz-balanceado, donde la organización está dividida

en grupo de trabajos por sus funciones con gerentes en cada área o jefes, en este caso la autoridad del gerente de proyecto es moderada a tiempo parcial

para el proyecto, ya que existen varios proyectos que se llevan en paralelo. En la Figura 1 se puede visualizar el esquema de organización de la empresa constructora con sus áreas, todas intervienen en la cartera de proyectos que tiene la empresa.

**Figura 1 Estructura organizacional de la constructora Galilea SAC**

*Estructura organizacional de la Constructora Galilea SAC.*



*Nota.* El área de operaciones, es la encargada de ejecutar la construcción del proyecto.

Otra entrada importante para la metodología que se aplicó es el contar con la matriz de interesados del proyecto, la cual se realizó con la información proporcionada por el área operativa de la empresa de acuerdo a las recomendaciones dadas por la metodología para su contenido. En la Figura 2, se visualiza la matriz de interesados y se elaboró de acuerdo a los alcances que proporciona la metodología, donde se ha identificado a los interesados del proyecto más importantes, posición o cargo, la entidad a la pertenece, su información de contacto, sus principales requerimientos, fase de participación en el proyecto, clasificación del interesado, la postura frente a la ejecución del proyecto, el poder que tienen sobre el proyecto, su interés y la estrategia escogida para gestionarlos.

**Figura 2**

*Matriz de interesados para el proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco.*

MATRIZ DE INTERESADOS												
N°	Nombre	Posición o cargo en la organización (Stakeholder)	ENTIDAD	Contacto	Teléfono	Principales Requerimientos	Fase de Participación (Inicio, Plan, Ejecución, Control, Cierre)	Interno / Externo	Postura	Poder (alta/medio/bajo)	Interés (alta/medio/bajo)	Estrategia de clasificación
1	Jara Risco, Marlon	Gerente general	Constructora G SAC	<a href="mailto:jara.risco@consq.com.pe">jara.risco@consq.com.pe</a>	(01) 522-3449	Cumplimiento del Proyecto dentro de la línea base del proyecto.	Todas	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
2	Pérez Barriga, Oscar	Gerente de operaciones	Constructora G SAC	<a href="mailto:perez.barriga@consq.com.pe">perez.barriga@consq.com.pe</a>	(01) 642-1243	Cumplimiento del Proyecto dentro de la línea base del proyecto.	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
3	Rivera Iberico, Andres	Subgerente de operaciones	Constructora G SAC	<a href="mailto:rivera.iberico@consq.com.pe">rivera.iberico@consq.com.pe</a>	949 742 580	Cumplimiento del Proyecto dentro de la línea base del proyecto.	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
4	Peralta Muñoz, José	Residente de obra	Constructora G SAC	<a href="mailto:peralta.m@consq.com.pe">peralta.m@consq.com.pe</a>	940 418 654	Cumplimiento del Proyecto dentro de la línea base del proyecto.	Ejecución-control-cierre	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
5	Basillo Estacio, Carlos	Jefe de la unidad de presupuesto	Constructora G SAC	<a href="mailto:basillo.estacio@consq.com.pe">basillo.estacio@consq.com.pe</a>	(01) 522-3451	Planificación y control de las inversiones para la ejecución presupuestal durante el ciclo de vida del proyecto.	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
6	Sánchez Esquivel, Manuel	Supervisor de calidad	Constructora G SAC	<a href="mailto:sanchez.esquivel@consq.com.pe">sanchez.esquivel@consq.com.pe</a>	943 275 8426	Cumplimiento de calidad en la construcción	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Medio	Alto	Mantener informado
7	Ormeño Villaiba, Enrique	Gerente comercial	Constructora G SAC	<a href="mailto:ormeno.villaiba@consq.com.pe">ormeno.villaiba@consq.com.pe</a>	(01) 317-2461	Cumplimiento de calidad del objetivo del proyecto y fecha de entrega.	Final	Interno	A favor	Medio	Alto	Mantener informado
8	Moreno Azaña, Ricardo	Jefe de ventas	Constructora G SAC	<a href="mailto:moreno.azana@consq.com.pe">moreno.azana@consq.com.pe</a>	920 223 641	Cumplimiento de calidad del objetivo del proyecto y fecha de entrega.	Final	Interno	A favor	Bajo	Bajo	Monitorear
9	Toskano Hurtado, Gerard	Gerente de administración y finanzas	Constructora G SAC	<a href="mailto:toskano.hurtado@consq.com.pe">toskano.hurtado@consq.com.pe</a>	(01) 326-5333	Seguimiento al avance físico y presupuestal de las inversiones.	Todas	Interno	A favor	Alto	Medio	Mantener satisfecho
10	Rios Carbajal, Juan	Coordinador de planeamiento financiero	Constructora G SAC	<a href="mailto:rios.carbajal@consq.com.pe">rios.carbajal@consq.com.pe</a>	949 985 943	Seguimiento al avance físico y presupuestal de las inversiones.	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Bajo	Bajo	Monitorear
11	Carrillo Martínez, María	Supervisor de proyectos inmobiliarios	Constructora G SAC	<a href="mailto:carrillo.martinez@consq.com.pe">carrillo.martinez@consq.com.pe</a>	994 264 902	Supervisión del cumplimiento: Licencias, autorizaciones y/o actos administrativos	Todas	Interno	A favor	Medio	Alto	Mantener informado
12	Perez Díaz, José	Gerente del área logística	Constructora G SAC	<a href="mailto:perez.diaz@consq.com.pe">perez.diaz@consq.com.pe</a>	(01) 512-3250	Responsable de las gestiones para la entrega de áreas de concesión al concesionario.	Todas	Interno	A favor	Medio	Medio	Mantener informado
13	Vejarano Hurtado, Oswaldo	Jefe supervisor SSOMA	Constructora G SAC	<a href="mailto:vejarano.hurtado@consq.com.pe">vejarano.hurtado@consq.com.pe</a>	924 171 763	Supervisión de Seguridad para las etapas constructivas del proyecto.	Planificación-Ejecución	Interno	A favor	Medio	Medio	Mantener informado
14	Martínez Musto, Yennifer	Especialista de Gestión Ambiental	ARGSEGUR	<a href="mailto:martinez.m@argsecur.com.pe">martinez.m@argsecur.com.pe</a>	937 194 221	Supervisión de los asuntos socio ambientales para el proyecto.	Ejecución	Externo	A favor	Bajo	Bajo	Monitorear
15	Pretef Ravanal, Carlos	Presidente Vecinal	Presidente Vecinal	-	932 941 423	Afectados directamente en el proyecto.	Ejecución	Externo	A favor	Bajo	Alto	Mantener informado
16	Vilela Puelles, Javier	Jefe de plan de monitoreo arqueológico	Dirección desconcentrada de cultura de La Libertad	<a href="mailto:villanueva@ddd.com.pe">villanueva@ddd.com.pe</a>	943 966 374	Informes de monitoreo arqueológicos, evidencia arqueológica.	Ejecución	Externo	A favor	Bajo	Bajo	Monitorear
17	Abanto Quiroz, Carlos	Supervisor de obra	3N Estudio	<a href="mailto:cabanto@estudio3n.com.pe">cabanto@estudio3n.com.pe</a>	990 340 271	Supervisión de los trabajos realizados, avance, riesgos y cambios.	Inicio	Externo	A favor	Medio	Medio	Mantener informado
18	-	Supervisor de proyectos inmobiliarios	BCP	<a href="mailto:creditocreaconstruccionbcp@bcp.com.pe">creditocreaconstruccionbcp@bcp.com.pe</a>	(01) 311 9898	Avance del proyecto para el desembolso de fondos requeridos.	Todas	Externo	A favor	Alta	Alta	Gestionar atentamente

*Nota.* La clasificación de los interesados se puede realizar con lo que indica Project Management Institute en su guía PMBOK-5ta, con el Gráfico 13-4, p 397.

Se analizó la matriz de interesados donde se pudo clasificar a los interesados para escoger la estrategia de gestión a utilizar durante el desarrollo del proyecto. En la Tabla 2, se muestra las frecuencias obtenidas de acuerdo a la clasificación de los interesados según su poder e interés en el proyecto. Donde un bajo interés y bajo poder requiere de una estrategia de monitoreo del interesado; un alto interés y un bajo poder requiere mantenerlo informado; bajo interés y un alto poder requiere mantener satisfecho al interesado; por último, un alto interés y un alto poder requiere que el interesado sea gestionado atentamente.

**Tabla 2**

*Clasificación de los interesados del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco.*

<b>Estrategia de clasificación</b>	<b>cantidad de interesados</b>	<b>Porcentaje de interesados</b>
Monitorear	4	22%
Mantener satisfecho	1	6%
Mantener informado	7	39%
Gestionar atentamente	6	33%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

*Nota.* La estrategia de clasificación es la propuesta por Project Management Institute en su guía PMBOK-5ta, con el Gráfico 13-4, p 397.

De la Tabla 2, el 39% debe mantenerse informado y el 33% debe gestionarse atentamente, esto equivale a un 72% de los interesados que tiene un alto nivel de interés en el proyecto dentro de la clasificación.

En Anexos Figura 14, se puede visualizar Matriz de interesados para el proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco completa.

Antes de la aplicación de la metodología la empresa constructora contaba con un presupuesto para el proyecto para cada una de sus actividades el cuál sirvió de insumo para elaborar la estructura desglosada de trabajo para la construcción de la Torre B18 como parte de la información histórica. En la Figura 3, se presenta el formato de la herramienta EDT del proyecto en forma de lista. En ella se puede visualizar el código del EDT y su descripción. También se puede apreciar que según el código de la EDT el ordenamiento jerárquico va desde: el objetivo del proyecto en el primer nivel, los componentes del proyecto en el segundo nivel hasta el paquete de trabajo en el último nivel.

### Figura 3

*Formato de estructura desglosada de trabajo EDT del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco.*

ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO	
Proyecto:	Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Trujillo
ID:	SDH-T3-2021
Fecha de inicio:	jueves, 24 de junio de 2021
Fecha de fin:	viernes, 12 de noviembre de 2021
CODIGO DE EDT	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO (EDT)
0	OBRA CIVIL EDIFICIO MULTIFAMILIAR B18, ETAPA II, SOL DE HUANCHACO, ALTO HUANCHAQUITO, TRUJILLO
2	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO Y ÁREA OPERATIVA DE OBRA
2.1	PLAN DE EJECUCION DE PROYECTO (PEP) ELABORADO
2.2	ACTIVIDADES DE MONITOREO Y CONTROL A LA EJECUCION DE OBRAS CIVILES REALIZADAS
2.3	ACTIVIDADES OPERATIVAS DE EJECUCION DE OBRAS CIVILES REALIZADAS
3	CONDICIONES PREVIAS CUMPLIDAS
3.1	DOCUMENTACION RECIBIDA Y TRAMITES REALIZADOS PARA INICIO DE EJECUCION
3.1.1	RECIBIR ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERÍA APROBADOS
3.1.2	RECIBIR PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL APROBADO
3.1.3	RECIBIR INFORME TÉCNICO DEL PROGRAMA AMBIENTAL APROBADO
3.1.4	RECIBIR PERMISOLOGÍA APROBADA PARA OPERACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA
3.1.5	RECIBIR RESULTADOS DE ENSAYOS DE MATERIALES
3.1.6	RECIBIR INFORMES MECÁNICA DE SUELOS DE AREA A INTERVENIR
3.1.7	PRESUPUESTO MISCELÁNEO DE CONSUMO EN OBRA APROBADO
3.1.8	PRESUPUESTO MISCELÁNEO DE CONSUMO EN OBRA APROBADO
3.2	POLIZAS DE SEGURO CONTRATADAS
3.2.1	RECIBIR POLIZA DE SEGURO GENERAL
3.2.2	RECIBIR POLIZA DE SEGURO VEHICULAR
4	CAMPAMENTO DE OBRA INSTALADO
5	CASCO DEL EDIFICIO A NIVEL DE ESTRUCTURAS CONCLUIDO
5.2	SERVICIOS DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO Y AMBIENTAL CONCLUIDOS
5.2.1	SERVICIO DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO IMPLEMENTADO
5.2.2	SERVICIO DE MONITOREO AMBIENTAL IMPLEMENTADO
5.2.3	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO IMPLEMENTADO
5.3	ESTRUCTURAS A NIVEL DE CIMENTACIÓN CONCLUIDAS
5.3.1	TRABAOS PRELIMINARES REALIZADOS
5.3.2	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS CONCLUIDAS
5.3.3	CISTERNA DEL EDIFICIO CONSTRUIDA
5.3.4	PLATEA Y VIGAS DE CIMENTACIÓN CONSTRUIDAS
5.3.5	CERCO DIVISORIO CONSTRUIDO
5.4	ESTRUCTURAS DEL PRIMER PISO CONCLUIDAS
5.4.1	CONSTRUCCIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES 1ER PISO CULMINADO
5.4.2	CONSTRUCCIÓN DE LOSA Y ESCALERA 1ER PISO CULMINADOS
5.4.3	CONSTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 1ER PISO CULMINADOS

**Figura 3**

*Formato de estructura desglosada de trabajo EDT del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco.*

ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO	
Proyecto:	Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Trujillo
ID:	SDH-T3-2021
Fecha de inicio:	jueves, 24 de junio de 2021
Fecha de fin:	viernes, 12 de noviembre de 2021
CÓDIGO DE EDT	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO (EDT)
<b>5.5</b>	<b>ESTRUCTURAS DEL SEGUNDO PISO CONCLUIDAS</b>
5.5.1	CONSTRUCCIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES 2DO PISO CULMINADO
5.5.2	CONSTRUCCIÓN DE LOSA Y ESCALERA 2DO PISO CULMINADOS
5.5.3	CONSTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 2DO PISO CULMINADOS
<b>5.6</b>	<b>ESTRUCTURAS DEL TERCER PISO CONCLUIDAS</b>
5.6.1	CONSTRUCCIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES 3ER PISO CULMINADO
5.6.2	CONSTRUCCIÓN DE LOSA Y ESCALERA 3ER PISO CULMINADOS
5.6.3	CONSTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 3ER PISO CULMINADOS
<b>5.7</b>	<b>ESTRUCTURAS DEL CUARTO PISO CONCLUIDAS</b>
5.7.1	CONSTRUCCIÓN DE MUROS 4TO PISO CULMINADO
5.7.2	CONSTRUCCIÓN DE LOSA Y ESCALERA 4TO PISO CULMINADOS
5.7.3	CONSTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 4TO PISO CULMINADOS
<b>5.8</b>	<b>ESTRUCTURAS DEL QUINTO PISO CONCLUIDAS</b>
5.8.1	CONSTRUCCIÓN DE MUROS 5TO PISO CULMINADO
5.8.2	CONSTRUCCIÓN DE LOSA 5TO PISO CULMINADO
5.8.3	CONSTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 5TO PISO CULMINADOS
<b>5.9</b>	<b>ESTRUCTURAS A NIVEL DE AZOTEA CONCLUIDAS</b>
5.9.1	CONSTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES EN AZOTEA CULMINADOS
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS DEL EDIFICIO CONCLUIDAS</b>
6.2	INSTALACIONES SANITARIAS EN PRIMER PISO CONCLUIDAS
6.3	INSTALACIONES SANITARIAS EN SEGUNDO PISO CONCLUIDAS
6.4	INSTALACIONES SANITARIAS EN TERCER PISO CONCLUIDAS
6.5	INSTALACIONES SANITARIAS EN CUARTO PISO CONCLUIDAS
6.6	INSTALACIONES SANITARIAS EN QUINTO PISO CONCLUIDAS
6.7	INSTALACIONES SANITARIAS EN AZOTEA CONCLUIDAS
6.8	PRUEBAS HIDRÁULICAS EN REDES DE AGUA Y DESAGUE APROBADAS
6.9	REDES INSTALADAS DE AGUA CONTRA INCENDIO
<b>7</b>	<b>ARQUITECTURA DEL EDIFICIO A NIVEL DE ACABADOS CONCLUIDO</b>
7.2	ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES PRIMER PISO CONCLUIDAS
7.3	ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES SEGUNDO PISO CONCLUIDAS
7.4	ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES TERCER PISO CONCLUIDAS
7.5	ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES CUARTO PISO CONCLUIDAS
7.6	ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES QUINTO PISO CONCLUIDAS
7.7	ACABADOS DE ARQUITECTURA A NIVEL DE AZOTEA CONCLUIDAS
7.8	ACABADOS DE ARQUITECTURA EN ÁREA COMÚN CULMINADOS
7.9	ACABADOS DE ARQUITECTURA EXTERIORES CONCLUIDAS
<b>8</b>	<b>TRABAJOS SUBCONTRATADOS RECEPCIONADOS</b>
8.1	TRABAJOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y EQUIPOS EN EL EDIFICIO CULMINADOS
8.2	TRABAJOS DE ACABADOS EN PINTURA CULMINADOS PARA ENTREGA
8.3	TRABAJOS DE ACABADOS EN CARPINTERÍA METÁLICA CULMINADOS PARA ENTREGA
8.4	TRABAJOS DE ACABADOS EN CARPINTERÍA CULMINADOS PARA ENTREGA
8.5	TRABAJOS DE VIDRERÍA CULMINADOS PARA ENTREGA
8.6	TRABAJOS DE INSTALACIÓN DE MUEBLES REALIZADOS PARA ENTREGA
8.7	SERVICIOS DE LIMPIEZA REALIZADOS PARA ENTREGA
8.8	SERVICIOS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO CULMINADOS PARA ENTREGA

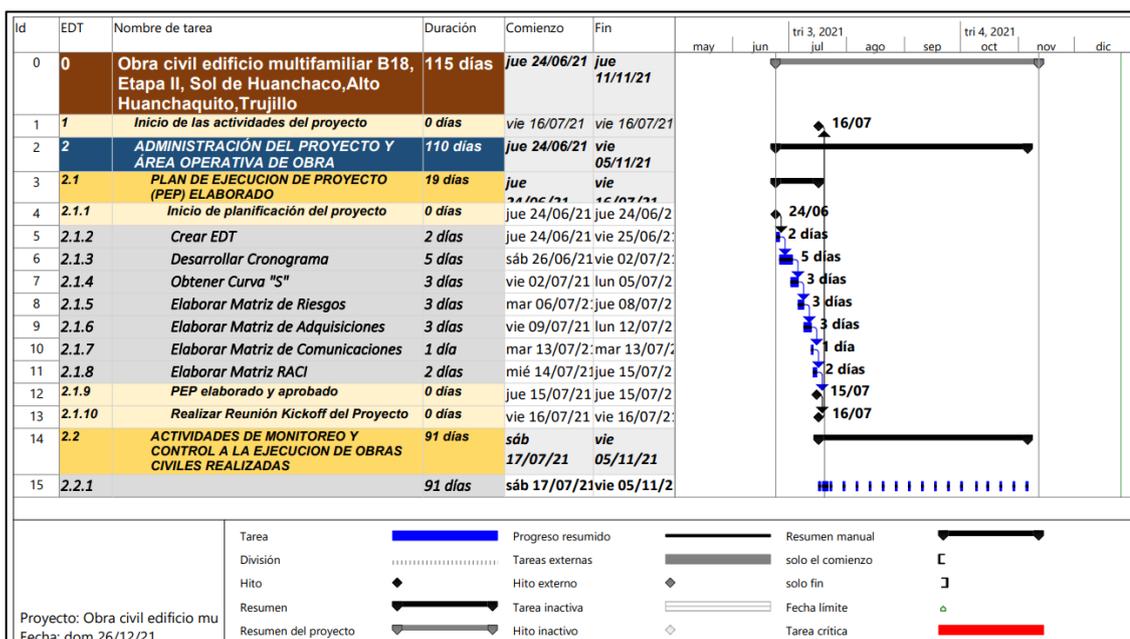
*Nota.* Continuación del formato de la EDT del proyecto.

El EDT ha permitido obtener una lista de forma jerárquica de todo el trabajo que se debe realizar hasta el nivel de paquete de trabajo, estableciéndose el 100% el alcance del proyecto obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo. Además, representa la línea base del alcance del proyecto, la cual sirvió para estimar los costos y los tiempos del proyecto.

Se elaboró un Diagrama de Gantt en MS Project para elaborar el cronograma del proyecto. Su elaboración partió de la EDT del proyecto, definiéndose las actividades necesarias para completar los paquetes de trabajo. Las actividades se integraron de la información proporcionada por el presupuesto aprobado del proyecto Anexos Figura 15, además la duración de las actividades se estableció de acuerdo a la información histórica que proporcionó la empresa. Con esta información se procedió a establecer las duraciones de las actividades y sus dependencias entre sí. Con lo que se consiguió establecer el cronograma del proyecto y su duración total. En la Figura 4, se muestra parte del cronograma en Diagrama de Gantt del proyecto elaborado en MS Project para la componente Administración del proyecto y área operativa de obra.

**Figura 4**

*Diagrama de Gantt, para ilustrar el cronograma del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco.*

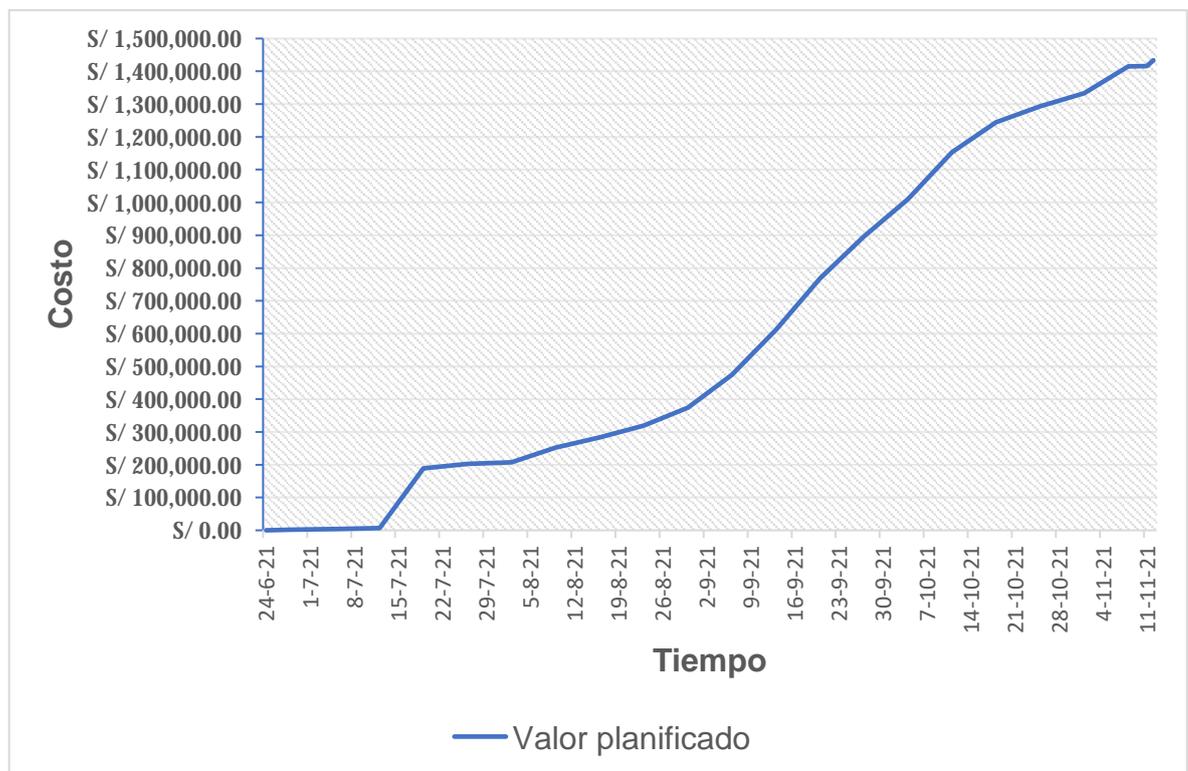


Al elaborar el cronograma con las duraciones de las actividades y relaciones de precedencia establecidas se determinó que duración planificada es de 116 días, con el inicio planificado en el día 24 de junio del 2022 y fecha fin del 12 de noviembre del 2022. Al ser un cronograma extenso, se adjunta cronograma elaborado para el proyecto completo en el Anexo Figura 16.

La curva de uso de recursos permitió establecer una línea base de los planificado, se utilizó como herramienta de monitoreo y control del presupuesto en el tiempo, además que permitió tomar decisiones ante cambios entre lo planificado y lo que se ejecutó. En la Figura 5, se muestra la curva de uso de recursos del proyecto, importante para realizar la gestión del valor ganado y evaluar el desempeño del costo y tiempo del proyecto respecto a lo panificado.

**Figura 5**

*Curva de uso de recursos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*



*Nota.* El costo presupuestado del proyecto fue de S/ 1,451,969.59 para el trabajo programado en el tiempo de 116 días.

La curva S nos ha permitido establecer la línea base de control de costos, Valor planificado (PV) utilizado durante el control de los costos y el cronograma con el método del Valor Ganado.

La matriz de Adquisiciones elaborada para el proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, contiene todas las adquisiciones necesarias para realizar las actividades de los entregables, paquetes de trabajo de acuerdo a la estructura desglosada de trabajo elaborada, donde se identificó como se muestra en la Figura 6, la empresa proveedora de la adquisición, el tipo de adquisición entre bienes y servicios, la modalidad de adquisición, el inicio del proceso de las adquisiciones, su fin y el presupuesto estimado.

**Figura 6**

*Formato de matriz de adquisiciones del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

MATRIZ DE ADQUISICIONES								
Proyecto:	Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo							
ID:	SDH-T3-2021							
Fecha de inicio:	jueves, 24 de junio de 2021							
Fecha de fin:	viernes, 12 de noviembre de 2021							
EDT	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO DE INSUMO	EMPRESA PROVEEDORA	TIPO DE ADQUISICIÓN	MODALIDAD DE ADQUISICIÓN	INICIO	FIN	ESTIMACIÓN DE PRESUPUESTO
5.4	ESTRUCTURAS DEL PRIMER PISO CONCLUIDAS							S/ 88,623.24
5.4.1	CONSTRUCCIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES 1ER PISO CULMINADO							S/ 45,260.77
5.4.1.1	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 1ER PISO CASCO		CONSTRUCTORA GALILEA	SERVICIOS	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	28/07/2021	31/08/21	S/ 1,672.96
	ALQUILER DE MONTACARGA DE 2 TONELADAS	10235	SAN FELIPE CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.	SERVICIOS	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
5.4.1.2	COLOCACION DE ACERO PARA MUROS 1ER PISO		CONSTRUCTORA GALILEA	SERVICIOS	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	28/07/2021	2/09/21	S/ 12,510.62
	ALAMBRE NEGRO # 16	11	PRODUCTOS DE ACERO CASSADO SA	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	ALAMBRE NEGRO # 8	12	PRODUCTOS DE ACERO CASSADO SA	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	DISCO DE CORTE PARA FIERRO DE 14"	5384	TIENDAS DEL MEJORAMIENTO DEL HOGAR S.A.	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	ACERO CORRUGADO DE 1/2"	6	TIENDAS DEL MEJORAMIENTO DEL HOGAR S.A.	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	ACERO CORRUGADO DE 3/8"	8	TIENDAS DEL MEJORAMIENTO DEL HOGAR S.A.	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	ACERO CORRUGADO DE 8MM	9	TIENDAS DEL MEJORAMIENTO DEL HOGAR S.A.	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
5.4.1.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS 1ER PISO		CONSTRUCTORA GALILEA	SERVICIOS	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	01/08/2021	4/09/21	S/ 14,849.93
	ALQUILER DE ENCOFRADOS METALICOS PARA MUROS	6154	ULMA ENCOFRADOS PERU S.A.	SERVICIOS	LICITACIÓN PRIVADA			
	BROCA PARA CONCRETO DE 1/2"	7218	DISTRIBUCIONES OLANO S.A.C.	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	DESMOLDANTE PARA METAL	10646	Z ADITIVOS S A	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	RODILLO DE 9"	7844	DISTRIBUCIONES OLANO S.A.C.	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	SERVICIO DE TRANSPORTE DE CARGA LIMA - TRUJILLO	5360	OPERACIONES LOGISTICAS W & P SAC	SERVICIOS	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	CONO TERMINAL (TUBO PVC 22/26)	10321	ULMA ENCOFRADOS PERU S.A.	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	TUBO PVC SEL ELECTRICO DE 1"	120	VIA SOLUTEC SAC	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
5.4.1.4	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS 1ER PISO		CONSTRUCTORA GALILEA	SERVICIOS	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	01/08/2021	4/09/21	S/ 16,227.26
	ARENA GRUESA	14	BAUNER SA	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	CONCRETO PRE-MEZCLADO 210 KG/CM <sup>2</sup> MS SLUMP	6729	DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL	SERVICIOS	LICITACIÓN PRIVADA			
	CURADOR DE CONCRETO	4585	TIENDAS DEL MEJORAMIENTO DEL HOGAR S.A.	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	TECNOPOR DE 2"	8176	MORENO CASTRO YENY FORTUNATA	BIENES	COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	TECNOPOR DE 0.80M X 1.20M X 1.00CM	6706			COMPARACIÓN DE PRECIOS			
5.4.2.1	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS 1ER, 2DO Y 3ER PISO CASCO		CONSTRUCTORA GALILEA	SERVICIOS	ADMINISTRACIÓN DIRECTA			S/ 606.88
5.4.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA 1ER PISO		CONSTRUCTORA GALILEA	SERVICIOS	ADMINISTRACIÓN DIRECTA			S/ 11,345.65
	ALQUILER DE ENCOFRADO METALICO HORIZONTAL P/LOSA MACIZA	6201			LICITACIÓN PRIVADA			
	DESMOLDANTE PARA METAL	10646			COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	DISCO DE CORTE PARA MADERA DE 7 1/4"	5425			COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	RODILLO DE 9"	7844			COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	SEGURO VEHICULAR	11233			COMPARACIÓN DE PRECIOS			
	TAPON 22	12829			COMPARACIÓN DE PRECIOS			

De la matriz de adquisiciones se identificó que el mayor tipo de modalidad de adquisición fue la de comparación de precios como se aprecia en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Clasificación por modalidad de adquisición del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco.*

<b>Modalidad de Adquisición</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentajes</b>
Administración directa	152	14.56%
Comparación de precios	812	77.78%
Licitación privada	80	7.66%
<b>Total</b>	<b>1044</b>	<b>100.00%</b>

*Nota.* La clasificación realizada por modalidad de Adquisiciones del proyecto es la propuesta por Mondelo y Siles (2019).

La modalidad más frecuente en el proyecto es por comparación de precios con un 77.78% de las identificadas.

En la elaboración de la matriz de riesgos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, se identificaron los posibles riesgos para las principales componentes de la estructura desglosada de trabajo del proyecto, donde se especificó como se aprecia en la Figura 7 el tipo de riesgo, una descripción del riesgo (fuente, evento y consecuencia), síntomas, la valoración del impacto, la valoración de la probabilidad, el nivel de riesgo, la respuesta y la persona responsables de realizar la respuesta ante el riesgo identificado.

**Figura 7**

*Formato de matriz de riegos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

No.DE RIESGO	ELEMENTO DE LA EDT	TIPO DE RIESGO	RIESGO			SÍNTOMA	IMPACTO (A/M/B)	PROBABILIDAD (A/M/B)	EVALUACIÓN		RESPUESTA	Responsable de la acción de respuesta
			FUENTE	EVENTO	CONSECUENCIA				Valor (1 al 9)	Nivel (A/M/B)		
<b>3. CONDICIONES PREVIAS CUMPLIDAS</b>												
6	<b>3.1. DOCUMENTACION RECIBIDA Y TRAMITES REALIZADOS PARA INICIO DE EJECUCION</b>	Gestión	Retrasos en la gestión de los permisos municipales y entidades regulatorias	Podría afectar la entrega de los documentos para inicio de obra	Generando el 10% de retraso en el cronograma	No hay evidencia de avance en las gestiones para los trámites de permisos y entidades regulatorias	A	M	6	A	Se Mitiga el riesgo: Asignar un recurso para dar seguimiento a las gestiones para los permisos municipales y entidades regulatorias, un mes antes de recibirlo.	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones
7		Gestión	Retrasos en la gestión de los informes técnicos de materiales e informe de mecánica de suelos por parte del laboratorio	Podría producir un retraso de dos semanas en el cumplimiento de las condiciones previas	Generando un retraso del 8% en la ejecución de Obra.	No hay evidencia de entrega de informes preliminares	A	B	3	M	Se Mitiga el riesgo: Asignar un recurso para el seguimiento de los informes de materiales y mecánica de suelos en la fecha establecida	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones
8	<b>3.2. POLIZAS DE SEGURO CONTRATADAS</b>	Gestión	Retrasos en la gestión de trámite de la póliza de seguro	Podría afectar la recepción de la póliza de seguro para inicio de obra	Generando el 5% de retraso en el cronograma	No hay evidencia de avance en las gestiones para los trámites de la póliza de seguro	A	B	3	M	Se Mitiga el riesgo: Asignar un recurso para dar seguimiento a las gestiones de la contratación de pólizas de seguro, un mes antes de recibirlo.	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones
<b>5. CASCO DEL EDIFICIO A NIVEL DE</b>												
9	<b>5.2. SERVICIOS DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO Y AMBIENTAL CONCLUIDOS</b>	Técnicos	Hallazgos de restos arqueológicos o informes de monitoreo ambiental desfavorables	Podría paralizar la obra.	Generando un retraso de en el cronograma o sanciones por incumplimiento de la DIA presentado al Ministerio del Ambiente	Se evidencia hallazgo de restos arqueológicos o indicadores desfavorables en el monitoreo ambiental	A	B	3	M	Se Mitiga el riesgo: Se implementa el plan de seguridad y salud en el trabajo de la empresa	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA
10	<b>5.3. ESTRUCTURAS A NIVEL DE CIMENTACIÓN CONCLUIDAS</b>	Técnicos	Partículas de polvo en el ambiente por movimiento de tierra.	Podría generar enfermedades respiratorias, en la piel y vista de los trabajadores y personas aledañas al proyecto.	Generando sanciones económicas por incumplimiento de la DIA presentado para el proyecto por parte del Ministerio del Ambiente.	Indicadores de la concentración de partículas de polvo en el aire acercándose a los límites máximos permisibles.	M	M	4	M	Se mitiga el riesgo regando el área previo al movimiento de tierra.	Peralta Muñoz, José Residente de obra

**Figura 7**

*Formato de matriz de riegos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

No.DE RIESGO	ELEMENTO DE LA EDT	TIPO DE RIESGO	RIESGO			SÍNTOMA	IMPACTO (A/M/B)	PROBABILIDAD (A/M/B)	EVALUACIÓN		RESPUESTA	Responsable de la acción de respuesta
			FUENTE	EVENTO	CONSECUENCIA				Valor (1 al 9)	Nivel (A/M/B)		
11		Técnicos	Se produce un deslizamiento de suelos o derrumbe durante las excavaciones.	-Podría afectar negativamente al personal técnico y obrero del proyecto. -Podría impactar negativamente los avances realizados o edificaciones contiguas.	-Indemnizaciones para los recursos afectados. -Mayores costos en la actividad de movimiento de tierras.	Se evidencia inestabilidad de suelos durante excavaciones.	A	B	3	M	-Se transfiere el riesgo a través de la contratación de una Póliza de Seguro. -Se considera una contingencia en el presupuesto y cronograma para mitigar este riesgo.	Paul Alva Gerente del Proyecto
12		Cronograma	El proveedor del material de concreto no se ajuste a los requerimiento dados, programación de entregas, o no se cuentan con los recursos para el vaciado del concreto.	Podría paralizarse la actividad del vaciado de concreto.	Genera sobrecostos de hasta 10% de la actividad y retrasos de hasta el 100% de la duración de la actividad.	Material no cumple con las especificaciones técnicas para el vaciado y/o programación.	A	M	6	A	Se mitiga el riesgo: Se identifican dos proveedores como mínimo, se realizan coordinaciones de compra una semana antes y se realiza seguimiento hasta un día antes del vaciado.	Peralta Muñoz, José Residente de obra
13	5.4. ESTRUCTURAS DEL PRIMER PISO CONCLUIDAS	Cronograma	El proveedor de insumos no se ajusta a los requerimiento dados, programación de entregas, o no se cuentan con los recursos para el vaciado del concreto.	Podría paralizarse la actividad programada.	Genera sobrecostos de hasta 10% de la actividad y retrasos de hasta el 100% de la duración de la actividad.	Material no cumple con las especificaciones técnicas para el vaciado y/o programación.	A	M	6	A	Se mitiga el riesgo: Se identifican dos proveedores como mínimo, se realizan coordinaciones de compra una semana antes y se realiza seguimiento hasta un día antes.	Perez Díaz, José Gerente del área logística
14	5.5. ESTRUCTURAS DEL SEGUNDO PISO CONCLUIDAS	Técnicos	Se produce un siniestro en la construcción de la estructuras.	Podría paralizar la obra.	-Indemnizaciones para los recursos afectados. -Retrasos en el cronograma y sobre costos.	Se realizan trabajos de alto riesgo.	A	B	3	M	Se Mitiga el riesgo: Contratar un supervisor de seguridad que revise el uso de materiales, equipos y procesos constructivos	Paul Alva Gerente del Proyecto
15	5.6. ESTRUCTURAS DEL TERCER PISO CONCLUIDAS	Técnicos	Uso de equipos con exposición al ruido, polvo, caída de objetos y lesiones.	Lesiones al personal obrero y operativo.	Afectando la actividad laboral de los trabajadores, por ende su productividad.	No se evidencia el cumplimiento del plan de Seguridad elaborado.	B	M	2	B	Se mitiga el riesgo: Cumplimiento del plan de seguridad, capacitaciones constantes, uso de EPP para los trabajadores, se realiza la contratación de un supervisor de seguridad ocupacional y personal de salud en obra.	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA

*Nota.* Continuación del formato de la matriz de riesgos del proyecto.

**Figura 7**

*Formato de matriz de riegos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

No.DE RIESGO	ELEMENTO DE LA EDT	TIPO DE RIESGO	RIESGO			SÍNTOMA	IMPACTO (A/M/B)	PROBABILIDAD (A/M/B)	EVALUACIÓN		RESPUESTA	Responsable de la acción de respuesta
			FUENTE	EVENTO	CONSECUENCIA				Valor (1 al 9)	Nivel (A/M/B)		
16	<b>5.7. ESTRUCTURAS DEL CUARTO PISO CONCLUIDAS</b>	Gestión	Adelanto de compra de materiales e insumos por escasez.	Espacio de almacenes reducidos.	Problemas de control logísticos.	Incumplimiento del control logístico.	M	M	4	M	Se acepta la amenaza activa, destinado dinero de contingencia en su activación para contratar un personal de apoyo al almacenero y la posibilidad de alquilar un ambiente externo cercano al proyecto.	Perez Díaz, José Gerente del área logística
17	<b>5.8. ESTRUCTURAS DEL QUINTO PISO CONCLUIDAS</b>	Presupuesto	Cambios en cantidades presupuestadas.	Se requiere mayores cantidades de las presupuestadas o no se utilizan los materiales presupuestados en su totalidad.	Solicitudes de cambio.	Se evidencia solicitudes de cambios en cantidades presupuestadas constantes.	B	M	2	B	Se mitiga el riesgo: Se realiza seguimiento de solicitudes de materiales de acuerdo a lo presupuestado e inventarios actualizados.	Renato García Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo
18	<b>5.9. ESTRUCTURAS A NIVEL DE AZOTEA CONCLUIDAS</b>	Calidad	Incumplimiento de los procedimiento o calidad de los trabajos.	Los elementos estructurales o uno de sus componentes no cumple con los requerimiento de calidad.	Incumplimiento con el control de calidad.	Se evidencia problemas de calidad en elementos estructurales o componentes.	M	B	2	B	Se mitiga el riesgo: Cumplimiento del plan de calidad, capacitaciones al personal operativo, se realiza la contratación de un supervisor de calidad en obra y se programan reuniones semanales.	Sánchez Esquivel, Manuel Supervisor de calidad
<b>6. INSTALACIONES SANITARIAS DEL EDIFICIO</b>												
19	<b>6.2. INSTALACIONES SANITARIAS EN PRIMER PISO CONCLUIDAS</b>	Calidad	Incumplimiento de los procedimiento o calidad de los trabajos.	Problemas con las pruebas hidráulicas.	Incumplimiento con el control de calidad.	Se evidencia problemas o fallas en las redes de agua y desagüe.	M	M	4	M	Se mitiga el riesgo: Se realiza seguimiento del cumplimiento de protocolos de calidad y pruebas hidráulicas aprobadas por el área de calidad.	Sánchez Esquivel, Manuel Supervisor de calidad
20	<b>6.3. INSTALACIONES SANITARIAS EN SEGUNDO PISO CONCLUIDAS</b>	Presupuesto	Cambios en cantidades presupuestadas.	Falta de insumos presupuestados.	Solicitudes de cambio.	Se evidencia solicitudes de cambios en cantidades presupuestadas constantes.	B	M	2	B	Se mitiga el riesgo: Se realiza seguimiento de solicitudes de materiales de acuerdo a lo presupuestado e inventarios actualizados.	Basilio Estacio, Carlos Jefe de la unidad de presupuesto

*Nota.* Continuación del formato de la matriz de riesgos del proyecto.

**Figura 7**

*Formato de matriz de riegos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

No.DE RIESGO	ELEMENTO DE LA EDT	TIPO DE RIESGO	RIESGO			SÍNTOMA	IMPACTO (A/M/B)	PROBABILIDAD (A/MB)	EVALUACIÓN		RESPUESTA	Responsable de la acción de respuesta
			FUENTE	EVENTO	CONSECUENCIA				Valor (1 al 9)	Nivel (A/M/B)		
21	<b>6.4. INSTALACIONES SANITARIAS EN TERCER PISO CONCLUIDAS</b>	Técnicos	Uso de equipos con exposición al ruido, polvo, caída de objetos y lesiones.	Lesiones al personal obrero y operativo.	<i>Afectando la actividad laboral de los trabajadores, por ende su productividad.</i>	<i>No se evidencia el cumplimiento del plan de Seguridad elaborado.</i>	B	M	2	B	<i>Se mitiga el riesgo: Cumplimiento del plan de seguridad, capacitaciones constantes, uso de EPP para los trabajadores, se realiza la contratación de un supervisor de seguridad ocupacional y personal de salud en obra.</i>	<i>Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA</i>
22	<b>6.5. INSTALACIONES SANITARIAS EN CUARTO PISO CONCLUIDAS</b>	Gestión	Adelanto de compra de materiales e insumos por aumento de precios.	Espacio de almacenes reducidos.	<i>Problemas de control logísticos.</i>	<i>Incumplimiento del control logístico.</i>	M	M	4	M	<i>Se acepta la amenaza activa, destinado dinero de contingencia en su activación para contratar un personal de apoyo al almacenero y la posibilidad de alquilar un ambiente externo cercano al proyecto.</i>	<i>Perez Díaz, José Gerente del área logística</i>
23	<b>6.6. INSTALACIONES SANITARIAS EN QUINTO PISO CONCLUIDAS</b>	Cronograma	El proveedor de insumos no se ajusta a los requerimiento dados, programación de entregas, o no se cuentan con los recursos.	Podría paralizarse la actividad programada	<i>Genera sobrecostos de hasta 10% de la actividad y retrasos de hasta el 100% de la duración de la actividad.</i>	<i>Material no cumple con las especificaciones técnicas para el vaciado y/o programación.</i>	A	M	6	A	<i>Se mitiga el riesgo: Se identifican dos proveedores como mínimo, se realizan coordinaciones de compra una semana antes y se realiza seguimiento hasta un día antes.</i>	<i>Peralta Muñoz, José Residente de obra</i>
24	<b>6.7. INSTALACIONES SANITARIAS EN AZOTEA CONCLUIDAS</b>	Técnicos	Se produce un siniestro en la construcción de la estructuras.	Podría paralizar la obra.	<i>-Indemnizaciones para los recursos afectados. -Retrasos en el cronograma y sobre costos.</i>	<i>Se realizan trabajos de alto riesgo.</i>	A	B	3	M	<i>Se Mitiga el riesgo: Contratar un supervisor de seguridad que revise el uso de materiales, equipos y procesos constructivos</i>	<i>Paul Alva Gerente del Proyecto</i>
25	<b>6.8. PRUEBAS HIDRÁULICAS EN REDES DE AGUA Y DESAGUE APROBADAS</b>	Calidad	Instrumentos de medición descalibrados.	Problemas con las pruebas hidráulicas.	<i>Incumplimiento con el control de calidad.</i>	<i>Se no se obtiene resultados positivos en las pruebas hidráulicas.</i>	M	B	2	B	<i>Se acepta el riesgo y se destina un monto como contingencia para instrumentos de medición.</i>	<i>Sánchez Esquivel, Manuel Supervisor de calidad</i>

*Nota. Continuación del formato de la matriz de riesgos del proyecto.*

**Figura 7**

*Formato de matriz de riegos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

No.DE RIESGO	ELEMENTO DE LA EDT	TIPO DE RIESGO	RIESGO			SÍNTOMA	IMPACTO (A/M/B)	PROBABILIDAD (A/M/B)	EVALUACIÓN		RESPUESTA	Responsable de la acción de respuesta
			FUENTE	EVENTO	CONSECUENCIA				Valor (1 al 9)	Nivel (A/M/B)		
26	<b>6.9. REDES INSTALADAS DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	Cronograma	Fallas por daños post pruebas hidráulicas ya recepcionadas.	Perforaciones de tuberías por trabajos posteriores, obstrucción de tuberías por conexión externas, daños por terceros.	Genera sobrecostos de hasta 100% de la actividad de la actividad.	Problemas con filtraciones, fugas, obstrucciones, malos olores, etc.	A	M	6	A	Se evita el riesgo: Se realizan procedimientos de recepción de trabajos y pruebas post construcción antes de la entrega a comercial.	Sánchez Esquivel, Manuel Supervisor de calidad
<b>7. ARQUITECTURA DEL EDIFICIO A NIVEL DE</b>												
27	<b>7.2. ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES PRIMER PISO CONCLUIDAS</b>	Calidad	Incumplimiento de los procedimiento o calidad de los trabajos.	Incumplimiento con las tolerancias máximas de acabados.	Incumplimiento con el control de calidad.	Se evidencia problemas o fallas en los acabados.	M	M	4	M	Se mitiga el riesgo: Se realiza seguimiento del cumplimiento de tolerancias máximas aprobadas por el área de calidad.	Sánchez Esquivel, Manuel Supervisor de calidad
28	<b>7.3. ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES SEGUNDO PISO CONCLUIDAS</b>	Presupuesto	Cambios en cantidades presupuestadas.	Falta de insumos presupuestados.	Solicitudes de cambio.	Se evidencia solicitudes de cambios en cantidades presupuestadas constantes.	B	M	2	B	Se mitiga el riesgo: Se realiza seguimiento de solicitudes de materiales de acuerdo a lo presupuestado e inventarios actualizados.	Peralta Muñoz, José Residente de obra
29	<b>7.4. ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES TERCER PISO CONCLUIDAS</b>	Técnicos	Uso de equipos con exposición al ruido, polvo, caída de objetos y lesiones.	Lesiones al personal obrero y operativo.	Afectando la actividad laboral de los trabajadores, por ende su productividad.	No se evidencia el cumplimiento del plan de Seguridad elaborado.	B	M	2	B	Se mitiga el riesgo: Cumplimiento del plan de seguridad, capacitaciones constantes, uso de EPP para los trabajadores, se realiza la contratación de un supervisor de seguridad ocupacional y personal de salud en obra.	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA
30	<b>7.5. ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES CUARTO PISO CONCLUIDAS</b>	Cronograma	Deserción o falta de obreros para acabados.	Podrían presentarse retrasos en el cronograma.	Generando un retraso en los paquetes de trabajos involucrados dependientes.	Ausencias, tardanzas o falta de personal calificado.	A	B	3	B	Se acepta riesgo.	Peralta Muñoz, José Residente de obra

*Nota.* Continuación del formato de la matriz de riesgos del proyecto.

**Figura 7**

*Formato de matriz de riegos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

No.DE RIESGO	ELEMENTO DE LA EDT	TIPO DE RIESGO	RIESGO			SÍNTOMA	IMPACTO (A/M/B)	PROBABILIDAD (A/M/B)	EVALUACIÓN		RESPUESTA	Responsable de la acción de respuesta
			FUENTE	EVENTO	CONSECUENCIA				Valor (1 al 9)	Nivel (A/M/B)		
31	<b>7.6. ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES QUINTO PISO CONCLUIDAS</b>	Cronograma	El proveedor de insumos no se ajusta a los requerimiento dados, programación de entregas, o no se cuentan con los recursos.	Podría paralizarse la actividad programada	Genera sobrecostos de hasta 10% de la actividad y retrasos de hasta el 100% de la duración de la actividad.	Material no cumple con las especificaciones técnicas para el vaciado y/o programación.	A	M	6	A	Se mitiga el riesgo: Se identifican dos proveedores como mínimo, se realizan coordinaciones de compra una semana antes y se realiza seguimiento hasta un día antes.	Peralta Muñoz, José Residente de obra
32	<b>7.7. ACABADOS DE ARQUITECTURA A NIVEL DE AZOTEA CONCLUIDAS</b>	Técnicos	Se produce un siniestro en la construcción de la estructuras.	Podría paralizar la obra.	-Indemnizaciones para los recursos afectados. -Retrasos en el cronograma y sobre costos.	Se realizan trabajos de alto riesgo.	A	B	3	M	Se Mitiga el riesgo: Contratar un supervisor de seguridad que revise el uso de materiales, equipos y procesos constructivos	Paul Alva Gerente del Proyecto
<b>8. TRABAJOS SUBCONTRATADOS</b>												
33	<b>8.1. TRABAJOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y EQUIPOS EN EL EDIFICIO CULMINADOS</b>	Calidad	Incumplimiento de los procedimiento o calidad de los trabajos.	Incumplimiento con protocolos de calidad y requisitos de recepción.	Incumplimiento con el control de calidad.	Se evidencia problemas o fallas.	M	M	4	M	Se mitiga el riesgo: Se realiza seguimiento del cumplimiento de cumplimiento de tolerancias máximas aprobadas por el área de calidad.	Sánchez Esquivel, Manuel Supervisor de calidad
34	<b>8.2. TRABAJOS DE ACABADOS EN PINTURA CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	Presupuesto	Cambios en cantidades presupuestadas.	Falta de insumos presupuestados.	Solicitudes de cambio.	Se evidencia solicitudes de cambios en cantidades presupuestadas constantes.	B	M	2	B	Se mitiga el riesgo: Se realiza seguimiento de solicitudes de materiales de acuerdo a lo presupuestado e inventarios actualizados.	Peralta Muñoz, José Residente de obra
35	<b>8.3. TRABAJOS DE ACABADOS EN CARPINTERÍA METÁLICA CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	Técnicos	Uso de equipos con exposición al ruido, polvo, trabajos en caliente y lesiones.	Lesiones al personal obrero y operativo.	Afectando la actividad laboral de los trabajadores, por ende su productividad.	No se evidencia el cumplimiento del plan de Seguridad elaborado.	B	M	2	B	Se mitiga el riesgo: Cumplimiento del plan de seguridad, capacitaciones constantes, uso de EPP para los trabajadores, se realiza la contratación de un supervisor de seguridad ocupacional y personal de salud en obra.	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA

*Nota.* Continuación del formato de la matriz de riesgos del proyecto.

**Figura 7**

*Formato de matriz de riegos del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

No.DE RIESGO	ELEMENTO DE LA EDT	TIPO DE RIESGO	RIESGO			SÍNTOMA	IMPACTO (A/M/B)	PROBABILIDAD (A/M/B)	EVALUACIÓN		RESPUESTA	Responsable de la acción de respuesta
			FUENTE	EVENTO	CONSECUENCIA				Valor (1 al 9)	Nivel (A/M/B)		
36	<b>8.4. TRABAJOS DE ACABADOS EN CARPINTERÍA CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	Cronograma	Deserción o incumplimiento de contrato por el contratista.	Podrían presentarse retrasos en el cronograma.	Generando un retraso en los paquetes de trabajos involucrados dependientes.	Ausencias, tardanzas o falta de personal calificado.	A	M	6	B	Se acepta el riesgo, se aplica penalidades al contratista y se destina una reserva de tiempo para no afectar el cronograma.	Perez Díaz, José Gerente del área logística
37	<b>8.5. TRABAJOS DE VIDRERÍA CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	Cronograma	El proveedor de servicios no se ajusta a los requerimientos dados, programación de entregas, o no se cuentan con los recursos.	Podría paralizarse la actividad programada	Genera sobrecostos de hasta 10% de la actividad y retrasos de hasta el 100% de la duración de la actividad.	Material no cumple con las especificaciones técnicas para el vaciado y/o programación.	A	M	6	A	Se mitiga el riesgo: Se identifican dos proveedores de servicios para contar con contingencia.	Perez Díaz, José Gerente del área logística
38	<b>8.6. TRABAJOS DE INSTALACIÓN DE MUEBLES REALIZADOS PARA ENTREGA</b>	Técnicos	Se produce un siniestro en la construcción de la estructuras.	Podría paralizar la obra.	-Indemnizaciones para los recursos afectados. -Retrasos en el cronograma y sobre costos.	Se realizan trabajos de alto riesgo.	A	B	3	M	Se Mitiga el riesgo: Contratar un supervisor de seguridad que revise el uso de materiales, equipos y procesos constructivos	Paul Alva Gerente del Proyecto
39	<b>8.7. SERVICIOS DE LIMPIEZA REALIZADOS PARA ENTREGA</b>	Alcance	Los contratistas no cumplen con el alcance del contrato.	Los trabajos subcontratados no son recepcionados por el área de operaciens.	Incumplimiento del alcance del trabajo contratado.	No es posible realizar entrega al área comercial.	A	B	3	M	Se acepta el riesgo, se aplica penalidades al contratista y se destina una reserva de tiempo para no afectar el cronograma.	Peralta Muñoz, José Residente de obra
40	<b>8.8. SERVICIOS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	Técnicos	Eventos Epidemiológicos	Podría ingresar un personal externo enfermo que contagie y se tenga que paralizar actividades	Retrazos en el cronograma del proyecto	Se evidencia probabilidad de un estado de emergencia por eventos epidemiológicos	A	B	3	M	Se mitiga el riesgo: Se establece en el contrato del proyecto cláusulas para: - Ampliación en el plazo de entrega de la obra - Subvención parcial de los costos fijos por paralización de la obra - Levantamiento de penalidades durante el estado de emergencia. Contratación de un comité de abogados para revisar las normativas legales vigentes durante el periodo de la emergencia sanitaria	Paul Alva Gerente del Proyecto

*Nota.* Continuación del formato de la matriz de riesgos del proyecto.

Se puede identificar 40 riesgos en los principales paquetes de trabajo, además se los clasificó por tipo identificándose 10 tipos, de los cuales como se muestra en la Tabla 4, los mayores porcentajes están relacionados al tipo técnico y cronograma con un 30% y 20% respectivamente. Además, en la Tabla 5 se muestra que el mayor porcentaje de riesgos tras su evaluación son de nivel medio con un 53%.

**Tabla 4**

*Tipo de riesgos identificados proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alcance	1	3%
Técnicos	12	30%
Cronograma	8	20%
Presupuesto	4	10%
Calidad	5	13%
Gestión	5	13%
Epidemiológico	1	3%
Financiero	1	3%
Político	1	3%
Fuerza Mayor	1	3%
Medio Ambiental	1	3%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100.00%</b>

**Tabla 5**

Frecuencia del nivel de riesgo identificados proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.

<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Medio (M)	21	53%
Alto (A)	7	18%
Bajo (B)	12	30%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Los niveles de riesgos son los propuesto por Mondelo y Siles (2019), en su Gráfico III.4. Matriz de análisis de riesgos de la guía metodológica PM4R.

La matriz de comunicaciones del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco que se muestra en la Figura 8, indica de acuerdo a los elementos de la EDT o entregables que se requieren comunicar a los principales interesados del proyecto de acuerdo a la estrategia seleccionada en el registro de interesados del proyecto. En esta matriz se indica lo que se desea comunicar, la causa por la que se desea comunicar, los destinatarios, el método empleado para comunicar, el responsable de la preparación o envío y la fecha en que debe realizarse con una frecuencia.

**Figura 8**

Formato de matriz de comunicaciones del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.

MATRIZ DE COMUNICACIONES								
Proyecto:	Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo							
ID:	SDH-T3-2021							
Fecha de inicio:	Jueves, 24 de junio de 2021							
Fecha de fin:	Viernes, 12 de noviembre de 2021							
Elemento de la EDT	Objetivo		Usuario		Responsabilidad		Tiempo	
	¿Qué comunicamos?	¿Por qué?	Destinatario	Método de Comunicación	Preparación	Envío	Fecha inicial	Frecuencia
<b>0. OBRA CIVIL EDIFICIO MULTIFAMILIAR B18, ETAPA II, SOL DE HUANCHACO, ALTO HUANCHACUITO, TRUJILLO</b>								
1. Inicio de las actividades del proyecto	Comunicar la estructura de gobernabilidad, roles y responsabilidades	Establecer niveles claros de autoridad y de toma de decisiones	<b>Promotor del Proyecto, Entes Financiadores e Interesados Claves</b>	Reunión presencial y/o conferencia virtual	<b>Gerencia Ejecutiva del Proyecto</b>	<b>Junta Directiva de Proyecto</b>	24/06/2021	Único
2.1.10 Realizar Reunión Kickoff del Proyecto	Comunicar el inicio de actividades del proyecto	Para iniciar las actividades operativas y de gestión	<b>Jara Risco, Marlon</b> Gerente general <b>Constructora G</b> <b>/Abanto Quiroz, Carlos</b> Supervisor del proyecto <b>3N Estudio</b> <b>/Supervisor de proyectos inmobiliarios BCP</b> <b>/Basilio Estacio, Carlos</b> Jefe de la unidad de presupuesto <b>Constructora G</b> <b>/Pérez Barriga, Oscar</b> Gerente de operaciones <b>Constructora G</b>	Reunión presencial y/o conferencia virtual	<b>Gerente del Proyecto</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>	16/7/2021	Único
2.2. ACTIVIDADES DE MONITOREO Y CONTROL A LA EJECUCION DE OBRAS CIVILES REALIZADAS	Avance real ejecutado del proyecto	Para realizar un control del cronograma y presupuesto, administración de contratos	<b>Gerente de proyectos Constructora G</b> <b>/ Basilio Estacio, Carlos</b> Jefe de la unidad de presupuesto <b>Constructora G</b> <b>/Pérez Barriga, Oscar</b> Gerente de operaciones <b>Constructora G</b>	Reunión Formal para discusión de avances y envío de informes por correo electrónico	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>	17/10/2021	Semanal
3.1.1. RECIBIR TÍTULOS Y OTROS DOCUMENTOS LEGALES DEL ÁREA A INTERVENIR	Confirmación de recepción de títulos y otros documentos legales	Es requisito para el inicio de obra	<b>Pérez Barriga, Oscar</b> Gerente de operaciones <b>Constructora G</b>	Correo electrónico y comunicación telefónica	<b>Carrillo Martínez, María</b> Supervisor de proyectos inmobiliarios <b>Constructora G</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>	16/7/2021	Único
3.1.2. RECIBIR ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERÍA APROBADOS	Confirmación de recepción de estudios de Ingeniería aprobados	Es requisito para el inicio de obra	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	Correo electrónico y comunicación telefónica	<b>Rivera Iberico, Andres</b> Subgerente de operaciones <b>Constructora G</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>	16/7/2021	Único
3.1.3. RECIBIR PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL APROBADO	Confirmación de recepción de Plan SSOMA Aprobado	Es requisito para el inicio de obra	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	Correo electrónico y comunicación telefónica	<b>Vejarano Hurtado, Oswaldo</b> Jefe supervisor SSOMA <b>Constructora G</b>	<b>Vejarano Hurtado, Oswaldo</b> Jefe supervisor SSOMA <b>Constructora G</b>	16/7/2021	Único
3.1.4. RECIBIR INFORME TÉCNICO DEL PROGRAMA AMBIENTAL APROBADO	Confirmación de recepción de informe técnico del programa ambiental aprobado	Es requisito para el inicio de obra	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	Correo electrónico y comunicación telefónica	<b>Vejarano Hurtado, Oswaldo</b> Jefe supervisor SSOMA <b>Constructora G</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>	16/7/2021	Único
3.1.5. RECIBIR PERMISOLOGIA APROBADA PARA OPERACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA	Confirmación de recepción de permisos para operación de campamento de obra	Es requisito para el inicio de obra	<b>Rivera Iberico, Andres</b> Subgerente de operaciones <b>Constructora G</b> / <b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	Correo electrónico y comunicación telefónica	<b>Gerente del Proyecto</b>	<b>Pérez Barriga, Oscar</b> Gerente de operaciones <b>Constructora G</b>	16/7/2021	Único
3.1.6. RECIBIR RESULTADOS DE ENSAYOS DE MATERIALES	Resultados de Informe estudios de materiales	Es requisito para auditorías de calidad de materiales y procesos constructivos	<b>Abanto Quiroz, Carlos</b> Supervisor del proyecto <b>3N Estudio</b> <b>/Sánchez Esquivel, Manuel</b> Supervisor de calidad <b>Constructora G</b>	Correo electrónico formal con informes adjuntos	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	<b>Rivera Iberico, Andres</b> Subgerente de operaciones <b>Constructora G</b>	16/7/2021	Único
3.1.7. RECIBIR INFORMES MECÁNICA DE SUELOS DE ÁREA A INTERVENIR	Resultados de Informe estudios de mecánica de suelos	Para iniciar la construcción las estructuras de la estaciones y movimiento de tierras	<b>Zavaleta Neri, Felipe</b> Gerente General <b>SAN FELIPE CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</b>	Correo electrónico formal con informes adjuntos	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	<b>Sánchez Esquivel, Manuel</b> Supervisor de calidad <b>Constructora G</b>	16/7/2021	Único

**Figura 8**

*Formato de matriz de comunicaciones del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

Elemento de la EDT	Objetivo		Usuario		Responsabilidad		Tiempo	
	¿Qué comunicamos?	¿Por qué?	Destinatario	Método de Comunicación	Preparación	Envío	Fecha inicial	Frecuencia
3.1.8. PRESUPUESTO MISCELÁNEO DE CONSUMO EN OBRA APROBADO	Aprobación del presupuesto misceláneo de consumo en obra	Es requisito para el inicio de obra	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	Correo electrónico y comunicación telefónica	<b>Toskano Hurtado, Gerardo</b> Gerente de administración y finanzas <b>Constructora G</b>	<b>Basilio Estacio, Carlos</b> Jefe de la unidad de presupuesto <b>Constructora G</b>	16/7/2021	Único
3.2. POLIZAS DE SEGURO CONTRATADAS	Confirmación de recepción de las pólizas de seguro contratadas	Es requisito para el inicio de obra	<b>Perez Diaz, José</b> Gerente del área logística <b>Constructora G</b>	Correo electrónico y comunicación telefónica	<b>Toskano Hurtado, Gerardo</b> Gerente de administración y finanzas <b>Constructora G</b>	<b>Basilio Estacio, Carlos</b> Jefe de la unidad de presupuesto <b>Constructora G</b>	16/7/2021	Único
4.1. INSTALAR OFICINAS PREFABRICADAS	Requerimiento de Instalación de campamento (Oficina, almacenes, área de personal de obra) y Equipamiento de Patio de Maquinas	Es requisito para el inicio operaciones de obra	<b>Jara Risco, Marlon</b> Gerente general <b>Constructora G</b>	Correo electrónico y comunicación telefónica	<b>Rivera Iberico, Andres</b> Subgerente de operaciones <b>Constructora G</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>	30/6/2021	Interdiaria
4.2. INSTALAR ALMACEN DE EQUIPOS Y MATERIALES								Interdiaria
4.3. INSTALAR EQUIPAMIENTO DE PATIO DE MAQUINAS								Interdiaria
4.4. INSTALAR AREA PARA PERSONAL DE OBRA								Interdiaria
4.5. Inicio de Operaciones de Campamento de Obra	Conformidad de Instalación del campamento de obra	Es requisito para el inicio de operaciones de obra	<b>Pérez Barriga, Oscar</b> Gerente de operaciones <b>Constructora G</b>	Reunión y exposición sobre el inicio de operaciones	<b>Jara Risco, Marlon</b> Gerente general <b>Constructora G</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>	31/7/2021	Único
5. CASCO DEL EDIFICIO A NIVEL DE ESTRUCTURAS CONCLUIDO	Avance real ejecutado del proyecto	Para realizar un control del cronograma y presupuesto, emitir reportes; así como realizar las valorizaciones por avance real del proyecto	<b>Gerente de proyectos Constructora G</b> <b>/Abanto Quiroz, Carlos</b> Supervisor del proyecto <b>3N Estudio</b> <b>/Supervisor de proyectos inmobiliarios BCP</b> <b>/Perez Diaz, José</b> Gerente del área logística <b>Constructora G</b> <b>Basilio Estacio, Carlos</b> Vilela Puelles, Javier Jefe de plan de monitoreo arqueológico <b>Dirección desconcentrada de cultura de La Libertad /Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	Correo Electrónico con Reportes Adjuntos	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	31/7/2021	Semanal
6. INSTALACIONES SANITARIAS DEL EDIFICIO CONCLUIDAS				Reunión Formal para discusión de avances				
7. ARQUITECTURA DEL EDIFICIO A NIVEL DE ACABADOS CONCLUIDO								
5.2.1. SERVICIO DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO IMPLEMENTADO	Reportes de los monitoreos arqueológicos	Para supervisar y monitorear movimiento de tierras	<b>Vejarano Hurtado, Oswaldo</b> Jefe supervisor SSOMA <b>Constructora G /Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	Correo Electronico Formal con Reportes Adjuntos	Especialista de Monitoreo arqueológico	Especialista de Monitoreo arqueológico	12/08/2021	Semanal
5.2.2. SERVICIO DE MONITOREO AMBIENTAL IMPLEMENTADO	Reportes de monitoreo ambiental de la obra	Para supervisar y monitorear el ambiente	<b>Vejarano Hurtado, Oswaldo</b> Jefe supervisor SSOMA <b>Constructora G /Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	Correo Electronico Formal con Reportes Adjuntos	Especialista de Gestión Ambiental <b>ARGSEGUR</b>	Especialista de Gestión Ambiental <b>ARGSEGUR</b>	06/08/2021	Semanal
5.2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO IMPLEMENTADO	Implementación del Plan SSOMA aprobado en obra	Es requisito para la ejecución de obra	<b>Vejarano Hurtado, Oswaldo</b> Jefe supervisor SSOMA <b>Constructora G</b>	Correo electrónico y comunicación telefónica	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	02/08/2021	Único
8. TRABAJOS SUBCONTRATADOS RECEPCIONADOS	Avance real ejecutado del proyecto	Para realizar un control del cronograma y presupuesto, emitir reportes; así como realizar las valorizaciones por avance real del proyecto	<b>Gerente de proyectos Constructora G</b> <b>/Abanto Quiroz, Carlos</b> Supervisor del proyecto <b>3N Estudio</b> <b>/Supervisor de proyectos inmobiliarios BCP</b> <b>/Perez Diaz, José</b> Gerente del área logística <b>Constructora G</b> <b>Basilio Estacio, Carlos</b> Jefe de la unidad de presupuesto <b>Constructora G</b> <b>/Pérez Barriga, Oscar</b> Gerente de operaciones <b>Constructora G</b>	Reunión Formal para discusión de avances	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	28/8/2021	Semanal
9. Fin de ejecución del proyecto	Comunicar el cierre de actividades	Para obtener la aceptación formal de los resultados al final del proyecto	<b>Ormeño Villalba, Enrique</b> Gerente comercial <b>Constructora G</b> <b>Jara Risco, Marlon</b> Gerente general <b>Constructora G</b> <b>Gerente de proyecto /Abanto Quiroz, Carlos</b> Supervisor del proyecto <b>3N Estudio</b> <b>/Supervisor de proyectos inmobiliarios BCP</b> <b>/ Basilio Estacio, Carlos</b> Jefe de la unidad de presupuesto <b>Constructora G</b> <b>/Pérez Barriga, Oscar</b> Gerente de operaciones <b>Constructora G</b>	Reunión Formal con apoyo de archivos de información del proyecto	<b>Peralta Muñoz, José</b> Residente de obra <b>Constructora G</b>	<b>Rivera Iberico, Andres</b> Subgerente de operaciones <b>Constructora G</b>	12/11/2021	Al Cierre del Proyecto

Nota. Continuación de la matriz de comunicaciones del proyecto.

En la matriz de asignación de responsabilidades del proyecto Figura 9, se muestra los productos o componentes del EDT a los cuales se le asignó un recurso humano para que desempeñe un rol de responsable, aprobador, consultado o informado, se tuvo en cuenta que el rol de responsable y aprobador sea asignado a una sola persona para distribuir los roles según las funciones de la estructura organizacional. Además, se observa que el rol de consultado no es obligatorio.

## Figura 9

*Formato de matriz asignación de responsabilidades del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES					
Proyecto:	Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo				
ID:	SDH-T3-2021				
Fecha de inicio:	jueves, 24 de junio de 2021				
Fecha de fin:	viernes, 12 de noviembre de 2021				
EDT	PRODUCTO O ENTREGABLE	ROL DEL INTERESADO (Stakeholders)			
		R (RESPONSABLE)	A (APRUEBA)	C (CONSULTADO)	I (INFORMADO)
0	OBRA CIVIL EDIFICIO MULTIFAMILIAR B18, ETAPA II, SOL DE HUANCHACO, ALTO HUANCHAQUITO, TRUJILLO	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G	Jara Risco, Marlon Gerente general Constructora G
1	Inicio de las actividades del proyecto	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G		Jara Risco, Marlon Gerente general Constructora G
2.1	PLAN DE EJECUCION DE PROYECTO (PEP) ELABORADO	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G	Jara Risco, Marlon Gerente general Constructora G		Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G
2.2	ACTIVIDADES DE MONITOREO Y CONTROL A LA EJECUCION DE OBRAS CIVILES REALIZADAS	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G		Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
2.3	ACTIVIDADES OPERATIVAS DE EJECUCION DE OBRAS CIVILES REALIZADAS	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G		Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
3	CONDICIONES PREVIAS CUMPLIDAS	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G		Jara Risco, Marlon Gerente general Constructora G
3.1	DOCUMENTACION RECIBIDA Y TRAMITES REALIZADOS PARA INICIO DE EJECUCION	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G		Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G
3.1.1	RECIBIR TÍTULOS Y OTROS DOCUMENTOS LEGALES DEL ÁREA A INTERVENIR	Carrillo Martinez, María Supervisor de proyectos inmobiliarios Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G		Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G
3.1.2	RECIBIR ESTUDIOS DEFINITIVOS DE INGENIERÍA APROBADOS	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G

**Figura 9**

*Formato de matriz asignación de responsabilidades del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

EDT	PRODUCTO O ENTREGABLE	ROL DEL INTERESADO (Stakeholders)			
		R (RESPONSABLE)	A (APRUEBA)	C (CONSULTADO)	I (INFORMADO)
3.1.3	RECIBIR PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL APROBADO	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G		Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G
3.1.4	RECIBIR INFORME TÉCNICO DEL PROGRAMA AMBIENTAL APROBADO	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G		Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G
3.1.5	RECIBIR PERMISOLOGÍA APROBADA PARA OPERACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G		Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G/ Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G
3.1.6	RECIBIR RESULTADOS DE ENSAYOS DE MATERIALES	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Sánchez Esquivel, Manuel Supervisor de calidad Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
3.1.7	RECIBIR INFORMES MECÁNICA DE SUELOS DE ÁREA A INTERVENIR	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Sánchez Esquivel, Manuel Supervisor de calidad Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
3.1.8	PRESUPUESTO MISCELÁNEO DE CONSUMO EN OBRA APROBADO	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G		Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
3.2	POLIZAS DE SEGURO CONTRATADAS	Basilio Estacio, Carlos Jefe de la unidad de presupuesto Constructora G	Toskano Hurtado, Gerardo Gerente de administración y finanzas Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Perez Diaz, José Gerente del área logística Constructora G
4	CAMPAMENTO DE OBRA INSTALADO	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G		Jara Risco, Marlon Gerente general Constructora G
4.1	INSTALAR OFICINAS PREFABRICADAS	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
4.2	INSTALAR ALMACEN DE EQUIPOS Y MATERIALES	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
4.3	INSTALAR EQUIPAMIENTO DE PATIO DE MAQUINAS	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
4.4	INSTALAR AREA PARA PERSONAL DE OBRA	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA Constructora G	Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
5	CASCO DEL EDIFICIO A NIVEL DE ESTRUCTURAS CONCLUIDO	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G
5.2	SERVICIOS DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO Y AMBIENTAL CONCLUIDOS	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G
5.2.3	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO IMPLEMENTADO	Vejarano Hurtado, Oswaldo Jefe supervisor SSOMA Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G		Paul Alva Gerente del Proyecto Constructora G
6	INSTALACIONES SANITARIAS DEL EDIFICIO CONCLUIDAS	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G
7	ARQUITECTURA DEL EDIFICIO A NIVEL DE ACABADOS CONCLUIDO	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G	Rivera Iberico, Andres Subgerente de operaciones Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G
8	TRABAJOS SUBCONTRATADOS RECEPCIONADOS	Peralta Muñoz, José Residente de obra Constructora G	Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G		Pérez Barriga, Oscar Gerente de operaciones Constructora G

*Nota.* Continuación de la matriz de asignación de responsabilidades del proyecto.

Se realizaron reportes durante la ejecución del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, aplicando el método del Valor Ganado de forma semanal los cuales se adjuntan en el Anexo Figura 17 al 37. De los cuales se extrajo la información de los indicadores del valor ganado y se resumen en la Tabla 6 que se muestra a continuación.

**Tabla 6**

*Principales indicadores del Valor Ganado del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

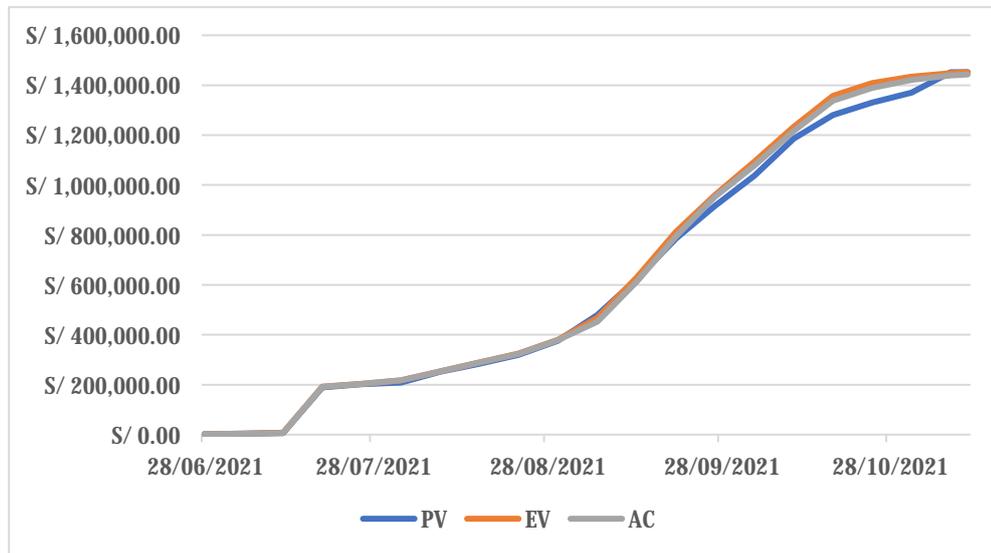
<b>Muestra</b>	<b>Fecha de corte</b>	<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>SPI</b>	<b>CPI</b>	<b>PI</b>
1	28/06/2022	S/ 1,817.92	S/ 2,045.16	S/ 2,045.16	1.13	1.00	1.13
2	05/07/2022	S/ 4,090.32	S/ 3,863.08	S/ 3,863.08	0.94	1.00	0.94
3	12/07/2022	S/ 6,817.20	S/ 7,135.34	S/ 6,693.56	1.05	1.07	1.12
4	19/07/2022	S/ 188,989.49	S/ 191,837.55	S/ 191,837.55	1.02	1.00	1.02
5	26/07/2022	S/ 202,088.23	S/ 203,524.74	S/ 203,524.74	1.01	1.00	1.01
6	02/08/2022	S/ 207,792.99	S/ 217,189.24	S/ 217,189.24	1.05	1.00	1.05
7	09/08/2022	S/ 252,035.10	S/ 253,013.82	S/ 253,013.82	1.00	1.00	1.00
8	16/08/2022	S/ 283,250.39	S/ 288,664.54	S/ 288,664.54	1.02	1.00	1.02
9	23/08/2022	S/ 319,303.23	S/ 325,124.99	S/ 323,726.75	1.02	1.00	1.02
10	30/08/2022	S/ 376,090.34	S/ 380,106.57	S/ 378,953.49	1.01	1.00	1.01
11	06/09/2022	S/ 479,679.30	S/ 468,462.85	S/ 452,713.25	0.98	1.03	1.01
12	13/09/2022	S/ 622,343.44	S/ 629,629.65	S/ 613,036.02	1.01	1.03	1.04
13	20/09/2022	S/ 784,949.57	S/ 812,170.53	S/ 794,961.17	1.03	1.02	1.06
14	27/09/2022	S/ 917,391.91	S/ 960,482.49	S/ 953,625.38	1.05	1.01	1.05
15	04/10/2022	S/ 1,037,177.65	S/ 1,093,252.67	S/ 1,078,220.21	1.05	1.01	1.07
16	11/10/2022	S/ 1,186,065.54	S/ 1,232,771.41	S/ 1,216,684.22	1.04	1.01	1.05
17	18/10/2022	S/ 1,280,107.73	S/ 1,357,691.95	S/ 1,337,613.01	1.06	1.02	1.08
18	25/10/2022	S/ 1,329,876.38	S/ 1,407,945.18	S/ 1,389,579.33	1.06	1.01	1.07
19	01/11/2022	S/ 1,369,679.51	S/ 1,434,189.41	S/ 1,420,797.33	1.05	1.01	1.06
20	08/11/2022	S/ 1,451,310.44	S/ 1,447,508.75	S/ 1,439,051.10	1.00	1.01	1.00
21	11/11/2022	S/ 1,452,291.39	S/ 1,451,969.59	S/ 1,442,946.84	1.00	1.01	1.01

*Nota.* Las fechas de corte se realizaba los lunes con la información del avance del proyecto por parte del área de operaciones y contabilidad.

Gráficamente se puede apreciar en la Figura 10, los cambios a lo largo de la duración del proyecto en la curva S, del Valor planificado (PV), Valor ganado (EV) y Costo actual (AC) para realizar las comparaciones entre lo planificado y lo realmente ejecutado.

**Figura 10**

*Gráfico del valor ganado del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*



*Nota.* En la gráfica PV es el valor planificado, EV es el valor ganado y AC es el costo actual.

Al analizar mediante procedimiento de estadística descriptiva los indicadores de desempeño del costo (CPI), indicadores de desempeño del cronograma (SPI) y del desempeño del proyecto (PI) de la Tabla 6. Se obtuvo los siguientes resultados para la variable índice de desempeño del cronograma Tabla 7 donde se obtuvo los siguientes resultados.

**Tabla 7**

*Estadístico descriptivo del indicador del cronograma del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

<b>Descripción</b>	<b>Estadístico</b>
Número de datos	21
Moda	1.05
Mediana	1.02
Media ( $\bar{x}$ )	1.03
Desviación estándar	0.04
Máximo	1.13
Mínimo	0.94
Rango	0.19

De la Tabla 7, el índice de desempeño del cronograma evidencia una buena eficiencia del cronograma en términos de porcentaje de avance. El valor del SPI que más se repitió es 1.05, el cual indica un adelanto en el avance de los trabajos. El 50% de los índices de desempeño tomados en las distintas fechas de corte, están sobre el valor de 1.02 lo cual indica un adelanto del cronograma, el resto se ubica por debajo de este valor según la mediana. El promedio de todos los valores del SPI obtenido son de 1.03 (Adelanto del cronograma), además se desvían de este promedio (1.03), tan solo 0.04. El valor máximo alcanzado del SPI es de 1.13 y el mínimo de 0.94 en un rango de valores de 0.19 donde el valor del SPI=1 indica una ejecución del proyecto dentro de lo planificado.

Se obtuvo los siguientes resultados para la variable índice de desempeño del costo en la Tabla 8 donde se obtuvo los siguientes resultados.

**Tabla 8**

Estadístico descriptivo del índice de desempeño del costo del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.

<b>Descripción</b>	<b>Estadístico</b>
Número de datos	21
Moda	1.00
Mediana	1.01
Media ( $\bar{x}$ )	1.01
Desviación estándar	0.02
Máximo	1.07
Mínimo	1.00
Rango	0.07

De la Tabla 8, el índice de desempeño del costo evidencia una buena eficiencia del costo respecto al trabajo completado. El valor del CPI que más se repitió es 1.00, el cual indica un gasto similar al planificado en términos del trabajo completado. El 50% de los índices de desempeño tomados en las distintas fechas de corte, están sobre el valor de 1,01 lo cual indica que se gastó dentro de lo planificado y hubo menores gastos, el resto se ubica por debajo de este valor según la mediana. El promedio de todos los valores del CPI obtenido son

de 1.01 (Inferior a lo presupuestado), además se desvían de este promedio (1.01), tan solo 0.02. El valor máximo alcanzado del CPI es de 1.07 y el mínimo de 1.00 en un rango de valores de 0.07 donde el valor del CPI=1 indica una ejecución del proyecto dentro del presupuesto planificado.

Se obtuvo los siguientes resultados para la variable índice de desempeño del proyecto en la Tabla 9 donde se obtuvo los siguientes resultados.

**Tabla 9**

*Estadístico descriptivo del índice del desempeño del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.*

<b>Descripción</b>	<b>Estadístico</b>
Número de datos	21
Moda	1.01
Mediana	1.04
Media ( $\bar{x}$ )	1.04
Desviación estándar	0.06
Máximo	1.22
Mínimo	0.94
Rango	0.28

De la Tabla 9, El índice de desempeño del proyecto evidencia una buena eficiencia en términos de costo y tiempo. El valor del PI que más se repitió es 1.01, el cual indica un buen desempeño del proyecto en término del costo y tiempo planificado. El 50% de los índices de desempeño tomados en las distintas fechas de corte, están sobre el valor de 1,04 lo cual indica un buen desempeño del proyecto respecto a lo planificado, el resto se ubica por debajo de este valor según la mediana. El promedio de todos los valores del PI obtenido es de 1.04 (Buen desempeño del proyecto), además se desvían de este promedio (1.04), tan solo 0.06. El valor máximo alcanzado del CPI es de 1.22 y el mínimo de 0.94 en un rango de valores de 0.28 donde el valor del PI=1 indica desempeño del proyecto de acuerdo a lo planificado.

Se realizó una prueba de distribución normal a la variable Indicador de desempeño del proyecto, para validar la prueba estadística a nivel descriptivo por aplicar, de lo cual se plateó.

Con un nivel de significancia del 5%, ¿La distribución de la variable PI es diferente a la distribución normal?

Y se planteó las siguientes hipótesis para la prueba.

Si  $p\text{-valor} < 0.05$ : Se acepta  $H_1$ : La variable no tiene distribución normal.

Si  $p\text{-valor} > 0.05$ : Se acepta  $H_0$ : La variable si tiene distribución normal.

Se realizó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk al tener 21 muestras lo cual es inferior a 50 datos que requiere la prueba de Kolmogorov-Smirnov, donde se obtuvo el nivel de significancia para validar la hipótesis mostrado en la Tabla 10 y el gráfico de distribución normal mostrado en la Figura 11.

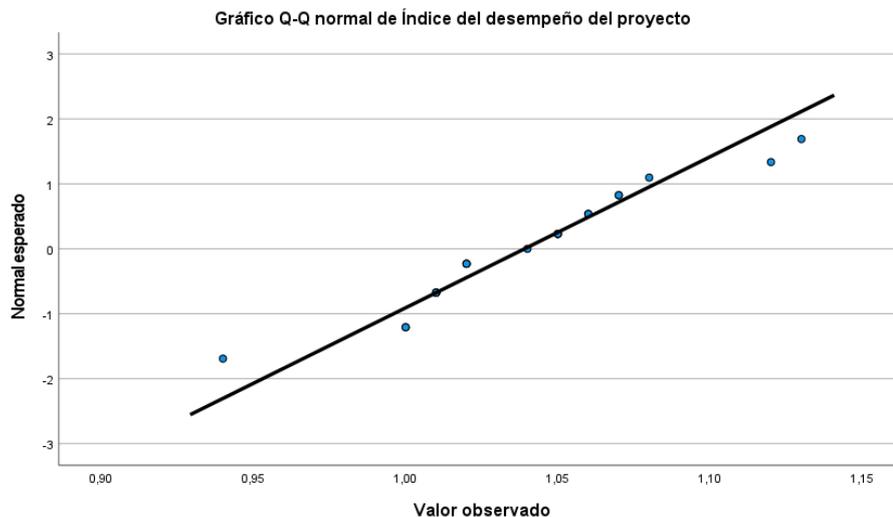
**Tabla 10**

*Resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk en SPSS al índice de desempeño del proyecto.*

Variable	Estadístico	N° de muestras	Sig. (p-valor)
Índice del desempeño del proyecto	0.951	21	0.355

**Figura 11**

*Gráfico Q-Q de distribución normal del índice de desempeño del proyecto.*



Al realizar la prueba de normalidad Shapiro-Wilk el PI tiene (p valor = 0.355) distribución normal. Por lo que puede utilizarse una prueba paramétrica que a nivel descriptivo se escogió una prueba paramétrica “T de Student para una muestra”.

Se realizó la Prueba paramétrica del nivel descriptivo T de Student para una muestra. Donde partiendo de, si  $PI = 1$ , índice de desempeño del proyecto dentro está de lo planificado. Nos preguntamos si ¿El PI del proyecto será diferente a lo planificado?

Se planteó lo siguiente:

H1: El PI del proyecto es diferente a lo planificado.

Ho: El PI del proyecto no es diferente a lo planificado.

Valor de prueba  $PI=1$ .

Nivel de significancia del 5%.

Se realizó la prueba con el software SPSS, obteniendo los siguientes resultados con que se muestran en la Figura 12.

*Figura 12*

Resultados de la prueba paramétrica del nivel descriptivo T de Student.

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
Índice del desempeño del proyecto	21	1.0390	0.04300	0.00938

Prueba para una muestra							
	Valor de prueba = 1						
	t	gl	Significación		Diferencia de medias	95% de intervalo de	
			P de un factor	P de dos factores		Inferior	Superior
Índice del desempeño del proyecto	4.161	20	0.000	0.000	0.03905	0.0195	0.058

*Nota.* La significación de la prueba obtenida permite validar la hipótesis (p de un factor).

El valor de significancia p valor obtenido en la prueba fue 0.000 con un nivel de significancia de 0.02%, por lo que se acepta la hipótesis H<sub>1</sub>. Esto significa que, Según el contraste de hipótesis, se puede demostrar que el PI del proyecto (PI media=1.0390) es diferente y mayor (P:0.0002) a lo planificado (PI=1).

## V. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar la incidencia de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto torre B18 Sol de Huanchaco. Para ello se plantearon 8 objetivos específicos, que nos permitieron evaluar dicha incidencia. Los primeros 7 objetivos estuvieron relacionados a la aplicación de la metodología PM4R en sí.

Se elaboró como primer objetivo específico la estructura desglosada de trabajo del proyecto torre B18 Sol de Huanchaco, abarcando el alcance total, el 100% de los trabajos a realizar que sirvió para la planificación de las demás herramientas de la metodología. Estuvo compuesta por el objetivo del proyecto, 7 componentes principales que incluían: la administración del proyecto y área operativa, condiciones previas cumplidas, el campamento de obra instalado, la ejecución de las especialidades culminadas. Además, en el tercer nivel se incluyeron los paquetes de trabajo. Esta herramienta también fue utilizada para definir el alcance de un proyecto de edificaciones por Mondragón (2016), quien indicó su utilidad en ordenar y conocer todos los trabajos que son necesarios para realizar el proyecto, además de indicó que con ello es posible elaborar el cronograma que aumente posibilidades de alcanzar el éxito.

Como segundo objetivo específico se elaboró el cronograma para la ejecución del proyecto construcción torre B18 Sol de Huanchaco en el cual se establecieron los tiempos para todas las actividades de acuerdo a la información histórica de la empresa constructora y sus relaciones de secuenciación de actividades. Se tuvo en cuenta que todas las actividades tuvieran una relación de predecesora y sucesora, además que todo el proyecto tenga un inicio y un fin definidos para que se estableciera la duración total del proyecto. Así se obtuvo que para el proyecto presente proyecto una duración de 116 días, con el inicio establecido en el día 24 de junio del 2022 y fecha fin del 12 de noviembre del 2022. De la misma forma Mondragón (2016), quien utilizó un cronograma como herramienta de gestión del tiempo indica su utilidad en el establecimiento de las fechas de los entregables, incluyendo etapas de planificación. Además de tener una utilidad en el control de los tiempos y en la previsión de problemas.

En el tercer objetivo específico se elaboró la curva S para la ejecución del proyecto construcción torre B18 Sol de Huanchaco, para ello se utilizó la información del presupuesto del proyecto y el cronograma del proyecto, lo que permitieron establecer los costos presupuestados para el trabajo programado en el tiempo, estableciéndose la línea base de control de costos, Valor planificado (PV). Esta herramienta con el uso del Valor ganado permitió controlar los costos del proyecto, que sirvieron después para determinar los indicadores de desempeño del proyecto en las diferentes fechas de corte de evaluación, de la misma forma Mondragón (2019), indica que su importancia en la gestión de costos como herramienta que controla los costos comparando el costo presupuestado con el costo real, usando también el método del valor ganado para determinar el desempeño del proyecto y tomar medidas ante las variaciones.

Para el cuarto objetivo específico se elaboró la matriz de adquisiciones para la ejecución del proyecto construcción torre B18 Sol de Huanchaco, el cual estuvo relacionado con cada una de las actividades que conformaban los paquetes de trabajos identificados en la EDT del proyecto, en esta matriz se identificó a los proveedores por actividad e insumo, se estableció el tipo de adquisición, la modalidad de adquisición, el inicio previsto para las adquisiciones y su fin, además del presupuesto estimado. Esta información en una sola matriz permitió realizar las adquisiciones con anticipación además los contratos y compras de las adquisiciones que no se vieron afectados por lo establecido en el cronograma del proyecto. La empresa contaba con información de proveedores con los que tenían precios corporativos para diferentes insumos y adquisiciones, lo que se realizó en complemento fue una relación de proveedores por insumos para el proyecto, que facilitó la elaboración de la matriz de adquisidores. Así también Mondragón (2016), quien realizó una gestión de adquisiciones de acuerdo al enfoque de gestión de proyecto con enfoque en el PMBOK, indicó que es necesario establecer una herramienta que incluya la relación de proveedores, las fechas para las adquisiciones, el tipo de contratación. Buscando prevenir problemas con el tiempo por las adquisiciones de materiales, equipos y herramientas.

Como quinto objetivo específico de la investigación se elaboró la matriz de riesgos para la ejecución del proyecto construcción torre B18 Sol de Huanchaco, donde se

identificaron 40 riesgos en los principales paquetes de trabajo, además se los clasificó por tipo identificándose 10 tipos, se describieron los riesgos, se evaluaron por su nivel siendo los más altos los técnicos (30%) y los del cronograma (20%) y se propuso una respuesta con un responsable de aplicarla. Esta identificación de riesgos permitió tomar medidas preventivas y conocer las respuestas probables a estos riesgos, en especial a los más altos relacionados al cronograma.

Como sexto objetivo específico se elaboró la matriz de comunicaciones para la ejecución del proyecto construcción torre B18 Sol de Huanchaco, que permitió establecer la forma de comunicación adecuada de los paquetes de trabajo más importantes, estableciendo el objetivo de la comunicación, el método de comunicación y destinatario, la designación de responsabilidad en la preparación y envío y el momento adecuado o frecuencia en que debe realizarse. Esto permitió que exista un mejor flujo de información y gestión de los interesados del proyecto, con información de hitos importantes, información de avance del proyecto, sobre requisitos del proyecto, informe de supervisión y control, entre otros.

Como séptimo objetivo específico se elaboró la matriz de asignación de responsabilidades para la ejecución del proyecto construcción torre B18 Sol de Huanchaco, donde se estableció el rol del interesado, clasificado como: responsable, aprueba, consultado e informado, evitando así la duplicidad de roles para cada uno de los entregables. Esto orientó mejor las responsabilidades de los interesados, que antes de su implementación creaban desorganización, mala comunicación y toma de decisiones.

Estas últimas herramientas elaboradas son respaldadas por Umaña (2018) y León (2019) tras diseñar una guía para la gestión de proyectos de construcción en las áreas, de alcance, tiempo y costo. Recomendaron que para una mejor gestión de proyectos era necesario ampliarla con la gestión de calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

El octavo objetivo específico consistía en mostrar los indicadores de desempeño del proyecto construcción torre B18 Sol de Huanchaco, los cuales se obtuvieron de los informes semanal del avance del proyecto y sus costos a través del método del valor ganado con ayuda de la curva S del proyecto. Tomándose 21 muestras de

información del valor planificado (PV), valor ganado (EV) y costo actual (AC) durante toda la ejecución del proyecto (115 días). Con estos valores se determinaron los valores de los índices de desempeño del costo (CPI) y tiempo (SPI) mediante el método del valor ganado y del desempeño del proyecto. Los índices de indicadores del desempeño utilizados fueron los obtenidos por el análisis del valor ganado al proyecto, respaldados por el estudio de (Fernández, 2016) quien hizo un estudio exploratorio de fuentes primarias y secundarias donde obtuvo como resultado tras aplicar el método Delphi, que el uso de los indicadores del valor ganado como indicadores del desempeño del proyecto fue valorado positivamente por los equipos de proyecto en el control del proyecto y toma de decisiones, aunque existen métricas diferentes que incluyen a la opinión de los interesados en proyectos de construcción para evaluar el desempeño del proyecto como indica Puentes (2015) tras realizar una investigación de los principales indicadores de desempeño de proyecto.

El objetivo general de determinar la incidencia de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto construcción de torre B18 Sol de Huanchaco, se realizó con un análisis estadístico descriptivo de la variable desempeño del proyecto y sus dimensiones, con cual se indicaba una diferencia favorable de los indicadores de desempeño del proyecto respecto a lo planificado, con SPI promedio de 1.03 (Cantidad de trabajo efectuado mayor al planificado) con desviación estándar de 0.04 y un CPI promedio de 1.04 (Costo inferior al planificado) con desviación estándar de 0.006. Y la prueba de distribución normal aplicada a la variable dependiente desempeño de proyecto (PI) confirmó su normalidad con un nivel de significancia ( $p$ : 0.355). Por último, se validó con un estadístico de prueba: T Student para una muestra a la variable desempeño del proyecto, confirmando la hipótesis de prueba planteada y demostrando que el PI del proyecto (PI media=1.0390) es diferente y mayor ( $p$ :0.0002) a lo planificado (PI=1).

Según Sánchez (2019) quien aplicó el enfoque del PMI-PMBOK y realizó la gestión del valor ganado para controlar el desempeño del proyecto mensualmente, obtuvo para la obra civil un CPI final de 1.23 (Costo por debajo de lo planificado) teniendo un desempeño del costo muy bueno y un SPI final de 0.97 (trabajo efectuado menor a lo planificado) que mejoró frente al inicial de 0.94, pero que fue inferior a 1.00,

porque el alcance inicial disminuyó. Comparado con lo obtenido en el presente trabajo donde el CPI final fue 1.01 y el SPI final fue 1.00; se evidencia que también se realizó una buena gestión del tiempo y costo para la obra Torre B-18, pero más controlada al tener indicadores menos dispersos, tras la aplicación de la metodología PM4R durante la planificación y control en el alcance, costo y tiempo del proyecto. De forma similar Palomino (2019) que realizó un trabajo de investigación aplicativo descriptivo sobre el uso de gestión de proyectos con enfoque del PMI aplicado a la construcción de una obra civil para mejorar el desempeño del proyecto, que antes de su aplicación no le permitía obtener buenas utilidades. Tras utilizar aplicar herramientas de gestión de proyectos con enfoque del PMI, utilizó el Valor Ganado para el seguimiento y control del proyecto y sus indicadores del desempeño del costo y tiempo, CPI y SPI respectivamente, donde tuvo como resultado un SPI promedio del proyecto ejecutado de 0.98 y al concluir un SPI igual a 1, lo que significa que se concluyó dentro del tiempo planificado. Además, el CPI promedio del proyecto ejecutado fue de 0.99 y al concluir de 1.02, lo que significa que tuvo un costo final menor al planificado. Añadió que el desempeño del proyecto durante el seguimiento y control del proyecto ejecutado se trató de mantener y tomar medidas oportunas para mantener los rangos dentro de lo proyectado (CPI y SPI iguales a 1.00), estos resultados que obtuvo son muy parecidos a los obtenidos con la metodología PM4R aplicada en la presente investigación con un SPI promedio de 1.03 y un CPI promedio de 1.04, además que el CPI final fue 1.01 y el SPI final fue 1.00; pero con un análisis estadístico se determinó de qué forma incidía la metodología en el desempeño del proyecto. En cambio, en la investigación de (Palomino, 2019) se determinó la influencia favorable del desempeño del proyecto en su investigación, analizando los incrementos de eficiencia del proyecto (11.15%) y eficacia (10.43%), además de indicar que la utilidad 0.30% mayor que la esperada. Así también Mañuico (2019) aplicó la gestión de proyectos con un enfoque del PMI en complemento de algunas herramientas planificación, control del costo y tiempo: método del resultado operativo, valor ganado y Last planner para mejorar el desempeño del proyecto de construcción. Tuvo un enfoque fue cuantitativo al igual que el presente proyecto y un diseño de investigación no experimental, pero la diferencia con el presente proyecto de investigación está en que para realizar la constatación de la hipótesis utilizó una

prueba test-z, validando estadísticamente la idoneidad de los datos de CPI, SPI Y TCPI de cada mes, pero no se demostró estadísticamente un mayor desempeño del proyecto. Con la aplicación de estas herramientas obtuvo un índice de desempeño CPI de cierre igual al 0.85 y una CPI promedio de 0.92 lo que significa que hubo un sobrecosto, debido el retiro de algunos alcances del proyecto; SPI de cierre igual a 1.00 lo que significa que se terminó de acuerdo a lo planificado en el cronograma y un TCPI de cierre de 0.06. Con estos resultados se evidencia un desempeño dentro de lo planificado.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se elaboró la estructura desglosada del proyecto, definiéndose el alcance total, el 100% de los trabajos a realizar, compuesta por el objetivo del proyecto, 7 componentes principales que incluían: la administración del proyecto y área operativa, condiciones previas cumplidas, el campamento de obra instalado, la ejecución de las especialidades culminadas. Esta herramienta sirvió como línea base del alcance del proyecto y fue empleada para la elaboración de las demás herramientas de planificación y control.
2. Se elaboró el cronograma del proyecto a partir de la EDT, se estimaron las actividades por juicio de expertos y se establecieron las relaciones de dependencia de inicio a fin de todas las actividades. El proyecto tuvo una duración de 116 días, con el inicio planificado establecido en el día 24 de junio del 2022 y fecha fin planificado del 12 de noviembre del 2022.
3. Se elaboró la curva de uso de recursos lo que permitieron establecer los costos presupuestados (S/ 1,451,969.59) para el trabajo programado en el tiempo (116 días), estableciéndose la línea base de control de costos, Valor planificado (PV). Esta herramienta permitió realizar el monitoreo y control de lo ejecutado en contraste de lo planificado y determinar los indicadores de desempeño del proyecto con la aplicación del método del valor ganado.
4. Se elaboró la matriz de adquisiciones del proyecto, identificándose las adquisiciones necesarias para desarrollar las actividades que indica la EDT y los tiempos prudentes para su planificación, sin afectar el cronograma del proyecto. Se estableció el tipo de adquisición entre bienes y servicios, la modalidad de adquisición que en su mayoría fue por comparación de precios (78%), el inicio previsto para las adquisiciones y su fin, además del presupuesto inicial estimado de (S/ 1.382.494,25).
5. Se realizó la matriz de riesgos del proyecto donde se identificaron 40 riesgos en los principales paquetes de trabajo, además se los clasificó por tipo identificándose 10 tipos, se describieron los riesgos, se evaluaron por su nivel siendo los más altos los técnicos (30%) y los relacionados al

cronograma que representa un 20% del total y se propuso una respuesta con un responsable de aplicarla. Esta identificación de riesgos permitió tomar medidas preventivas, de mitigación o transferencia de riesgos.

6. Se elaboró la matriz de comunicaciones del proyecto, donde se estableció la forma comunicación adecuada de los paquetes de trabajo más importantes según las necesidades de los interesados o participantes que la requieran, los encargados de elaborarla y enviarla, además del momento y frecuencia adecuado.
7. Se elaboró la matriz de asignación de responsabilidades identificándose rol de los interesados como: responsable, aprobador, consultado o informado, evitando así la duplicidad de roles para cada uno de los entregables. Esto mejoró la comunicación, organización y designación de responsabilidades en los diferentes paquetes de trabajo del proyecto.
8. Se determinó que existe una incidencia favorable de la metodología PM4R en el desempeño del proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, al validar la hipótesis que el índice de desempeño del proyecto ( $PI_{media}=1.0390$ ) es diferente y mayor ( $P:0.0002$ ) a lo planificado ( $PI=1$ ).

## VII. RECOMENDACIONES

Para elaborar los reportes de avance del proyecto se recomienda contar con un sistema de información compartido y actualizado de los reportes de las diferentes áreas logística, administrativa, operativa, recursos humanos, contable, de costos y presupuestos de la empresa.

Se recomienda realizar una capacitación de la metodología PM4R a los principales involucrados del proyecto: equipo de proyecto, área operativa del proyecto e interesados de la organización para que la aplicación de la metodología sea más efectiva.

Las herramientas propuestas por la metodología PM4R son de planificación y sirven de entrada para herramientas de monitoreo y control, por lo que se recomienda complementar estas herramientas con el método del valor ganado para el control del proyecto, también es aplicable el uso de otras herramientas para la planificación y control como el last planner system.

Se recomienda que herramientas de la metodología PM4R sean complementadas por otras propuestas por la guía de PMBOK 6ta edición, para abarcar otras áreas de gestión no contempladas o poco tratadas en la metodología de ser necesario.

Es recomendable actualizar la matriz de riesgos conforme avanza el proyecto para identificar nuevos riesgos que permitan una respuesta adecuada de acuerdo a su nivel.

Se recomienda como futuros temas de investigación profundizar en distribución de probabilidades en patrones de gestión de proyectos, para determinar el éxito o fracaso de los proyectos.

## REFERENCIAS

- Project Management Institute (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), Sixth Edition*. United States: PMI, Inc.
- Mondelo, E. y Siles, R. (2019). *PM4R Guía Metodológica, 5ta edición*. España: BID-INDES.
- BID. (s.f.). *PM4R Cloud*. Washington, EU.: Instituto de Desarrollo Económico y Social. Recuperado de: <https://pm4r.org>
- Wallace, W. (2002). *Gestión de Proyectos*. Reino Unido, Edimburgo: Edinburgh Business School.
- Gray, C. y Larson, E. (2009). *Administración de proyectos*. México: Mac Graw Hill.
- León, A. (2019) *Aplicación de Gestiones de Costos, alcance y comunicaciones en la Gerencia del proyecto Binacional Ecuador-Colombia para la construcción de las estaciones de carga y pasajeros de Rumichca aplicando el estándar PMBOK 6.0 del PMI* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.
- Herrera, M. (2019) *Modelo de gestión de proyectos de equipamiento en las áreas de alcance, cronograma y costo en el Hospital Distrital Jerusalén II-1, bajo los lineamientos del PMBOK, La Libertad 2018*. (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo, Perú.
- Guerrero, E., Vivar, A. y Gutiérrez, E. (2017). Gerencia de proyectos bajo el enfoque del Project Management Institute para garantizar su éxito en la empresa ENCOSERVICE. *Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(2), ISSN: 2313- 1926.
- Sólis, R., Morfín, C. & Zaragoza, J. (2017). Time and cost control in construction projects in southeast Mexico. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 18 (4), ISSN: 1405-7743.
- Alegre, M. (2017). *Gestión de proyectos y su relación con la rentabilidad en la empresa constructora Mejesa S.R.L.*, Lima 2017. (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo, Perú.

- Marroquín, J. (2017). *Utilización de PMBOK para la gestión y control de proyectos del área de ingeniería Móvil Core en una empresa de telecomunicaciones*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Palomino, R. (2019). *Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI para mejorar el desempeño de la empresa constructora*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Mondragón, G. (2016). Plan de gestión de alcance, tiempo, costos y adquisiciones de la habilitación urbana El Gran Sol en la provincia de Trujillo. (Tesis de maestría). Universidad privada Antenor Orrego, Perú.
- Quesada, J. (2017). *Aplicación de la guía PMBOK para la planificación del alcance, tiempo y costo para licitar el proyecto cámara de rejas*. (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo, Perú.
- Sánchez, C. (2019). *Gestión del valor ganado para mejorar el control de costos y tiempo en obras civiles en la refinería La Pampilla*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Federico Villareal, Perú.
- Mañuico, J. (2019). *Planeamiento y control de costos en proyectos de construcción bajo el enfoque del PMBOK 6th: proyecto expansión Toromocho - Minera Chinalco Perú*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Perú.
- Domínguez, A. (2019). *Implementación de la guía PMBOK-PMI 6.0 en la dirección del proyecto: Edificio de Parquaderos y su casa universitaria de la universidad Técnica de Ambato*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Umaña, F. (2018). *Guía para la gestión del alcance, tiempo y costo de los proyectos de desarrollos Mega*. (Tesis de pregrado). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.
- Fernández, G. (2016). Diseño de indicadores para la gestión de proyectos. (Tesis doctoral). Universidad de Valladolid. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/22086>

Diez, H., Pérez, M., Gimena, F. y Montes, M. (2012). *Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del Manager público*. Revista Escuela de Administración de Negocios, (73),60-79. ISSN: 0120-8160. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20625032005>

Díaz, C. y Carmona, C. (2011). *Diseño de una metodología para la gestión de proyectos de inversión en el ITM, basada en el Project Management Institute-PMI*. (Tesis de maestría). Universidad de Medellín, Colombia.

Andrade, P. (2016). *Gestión de costos y su relación con la Gestión de tiempo y Gestión de riesgos según el PMI (Project Management Institute) como parte de la gerencia de proyectos, caso de aplicación al proyecto de construcción inmobiliario edificio Cervantes*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

Decreto Supremo N° 288-2019-EF, 8 de setiembre de 2019, Lineamientos para la contratación del servicio de consultoría que proporcione soporte especializado para la gestión de inversiones, programa de inversión o cartera de inversiones, MEF, núm. 5, de 8 de setiembre de 2019.

[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/359369/DS288\\_2019EF.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/359369/DS288_2019EF.pdf)

## ANEXOS

**Tabla 11**

*Cuadro de operacionalización de variables*

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
<b>Metodología PM4R</b>	Según PM4R Cloud (2019). La metodología PM4R se denomina de esta forma por su significado "Project Management for Results" y es una metodología desarrollada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social (INDES) que provee de las herramientas esenciales conforme a las buenas prácticas internacionales (PMI y el Prince2), para lograr el éxito de los proyectos de desarrollo en sus diferentes elementos de tiempo, costo y calidad.	Es una metodología que usa herramientas de forma secuencial en 7 pasos durante la planificación y gestión de proyectos; estas se desarrollan en los procesos de inicio, planificación y monitoreo-control; los resultados de su aplicación se pueden evaluar a través de las herramientas de Gestión del Valor Ganado.	- Herramientas de Planificación.	-Elaboración de la definición del Alcance (EDT). - Elaboración del Cronograma. - Elaboración de Curva S. -Elaboración de Matriz de Adquisiciones. - Elaboración de Matriz de Riesgos. - Elaboración de Matriz de Comunicaciones. - Elaboración de Matriz de Asignación de Responsabilidades.	-
			- Herramientas de monitoreo y Control.	-Gestión del Valor Ganado.	-

**Tabla 11**

*Cuadro de operacionalización de variables*

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
<b>Desempeño del proyecto</b>	Según Diez et al. (2012). en consenso en cuerpos de conocimiento y estándares en gestión de proyectos sobre el desempeño, relaciona el desempeño del proyecto la medición rendimiento del proyecto, que surge de la comparación de lo ejecutado o realizado frente a lo planificado.	El desempeño del proyecto según los cuerpos de conocimiento en gestión de proyectos puede ser medido con las herramientas de Gestión del valor ganado (EVM), que integra el alcance, tiempo y costo, para medir el desempeño del proyecto e identificar variaciones con el plan original del mismo.	- Alcance del proyecto	-Estructura Desglosada del trabajo	-
			- Valor planificado	- Razón	
			- Valor ganado	- Razón	
			-Variación del Cronograma	- Razon	
			-Índice de desempeño del cronograma	- Razón	
			-Índice de desempeño del cronograma		
			-Costo Real	- Razón	
			-Valor Ganado	- Razón	
			-Variación del Costo	- Razón	
			-Índice de desempeño del Costo	- Razón	
-Índice de desempeño del cronograma	- Razón				

*Nota.* Continuación del cuadro de operacionalización de variables.

## Figura 13

Oficio de apoyo de Tesis por parte de la empresa constructora



Trujillo, 23 de julio del 2021

**Señor:**  
**ING. AYRTON RASHEED BARBA FARRO**

**Referencia:** Respuesta a Carta s/n con fecha 20-07-2021

**Asunto:** Apoyo y Consentimiento para desarrollar Proyecto de Tesis

De mi consideración;

Es grato dirigirme a usted y manifestarle que CONSTRUCTORA GALILEA S.A.C. y el Equipo de Proyecto SOL DE HUANCHACO le brindará el apoyo para el Proyecto de Tesis denominado "GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LA METODOLOGÍA PM4R EN EL COSTO Y TIEMPO DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO, PROYECTO SOL DE HUANCHACO", proyecto que beneficiará a nuestra Empresa.

Aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima personal.

Atentamente,

  
**ANDRÉ PEREDA MEDINA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 158951

Ing. André Pereda Medina  
Sub Gerente de Operaciones  
CONSTRUCTORA GALILEA S.A.C.

**Figura 14**

Matriz de interesados para el proyecto construcción de Torre B18 Sol de Huanchaco, 2022.

MATRIZ DE INTERESADOS												
N°	Nombre	Posición o cargo en la organización (Stakeholder)	ENTIDAD	Contacto	Teléfono	Principales Requerimientos	Fase de Participación (Inicio, Plan, Ejecución, Control, Cierre)	Interno / Externo	Postura	Poder (alta/meda/bajo)	Interés (alta/media/bajo)	Estrategia de clasificación
1	Jara Risco, Marlon	Gerente general	Constructora G SAC	<a href="mailto:jara.risco@consg.com.pe">jara.risco@consg.com.pe</a>	(01) 522-3449	Cumplimiento del Proyecto dentro de la línea base del proyecto.	Todas	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
2	Pérez Barriga, Oscar	Gerente de operaciones	Constructora G SAC	<a href="mailto:perez.barriga@consg.com.pe">perez.barriga@consg.com.pe</a>	(01) 642-1243	Cumplimiento del Proyecto dentro de la línea base del proyecto.	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
3	Rivera Iberico, Andres	Subgerente de operaciones	Constructora G SAC	<a href="mailto:rivera.iberico@consg.com.pe">rivera.iberico@consg.com.pe</a>	949 742 580	Cumplimiento del Proyecto dentro de la línea base del proyecto.	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
4	Peralta Muñoz, José	Residente de obra	Constructora G SAC	<a href="mailto:peralta.m@consg.com.pe">peralta.m@consg.com.pe</a>	940 418 654	Cumplimiento del Proyecto dentro de la línea base del proyecto.	Ejecución-control-cierre	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
5	Basilio Estacio, Carlos	Jefe de la unidad de presupuesto	Constructora G SAC	<a href="mailto:basilio.estacio@consg.com.pe">basilio.estacio@consg.com.pe</a>	(01) 522-3451	Planificación y control de las inversiones para la ejecución presupuestal durante el ciclo de vida del proyecto.	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Alto	Alto	Gestionar atentamente
6	Sánchez Esquivel, Manuel	Supervisor de calidad	Constructora G SAC	<a href="mailto:sanchez.esquivel@consg.com.pe">sanchez.esquivel@consg.com.pe</a>	943 275 8426	Cumplimiento de calidad en la construcción	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Medio	Alto	Mantener informado
7	Ormeño Villaiba, Enrique	Gerente comercial	Constructora G SAC	<a href="mailto:ormeno.villaiba@consg.com.pe">ormeno.villaiba@consg.com.pe</a>	(01) 317-2461	Cumplimiento de calidad del objetivo del proyecto y fecha de entrega.	Final	Interno	A favor	Medio	Alto	Mantener informado
8	Moreno Azaña, Ricardo	Jefe de ventas	Constructora G SAC	<a href="mailto:moreno.azana@consg.com.pe">moreno.azana@consg.com.pe</a>	920 223 641	Cumplimiento de calidad del objetivo del proyecto y fecha de entrega.	Final	Interno	A favor	Bajo	Bajo	Monitorear
9	Toskano Hurtado, Gerard	Gerente de administración y finanzas	Constructora G SAC	<a href="mailto:toskano.hurtado@consg.com.pe">toskano.hurtado@consg.com.pe</a>	(01) 326-5333	Seguimiento al avance físico y presupuestal de las inversiones.	Todas	Interno	A favor	Alto	Medio	Mantener satisfecho
10	Rios Carbajal, Juan	Coordinador de plan maineto financiero	Constructora G SAC	<a href="mailto:rios.carbaja@consg.com.pe">rios.carbaja@consg.com.pe</a>	949 985 943	Seguimiento al avance físico y presupuestal de las inversiones.	Planificación-Ejecución-Control	Interno	A favor	Bajo	Bajo	Monitorear
11	Carrillo Martínez, María	Supervisor de proyectos inmobiliarios	Constructora G SAC	<a href="mailto:carrillo.martinez@consg.com.pe">carrillo.martinez@consg.com.pe</a>	994 264 902	Supervisión del cumplimiento: Licencias, autorizaciones y/o actos administrativos	Todas	Interno	A favor	Media	Alto	Mantener informado
12	Perez Díaz, José	Gerente del área logística	Constructora G SAC	<a href="mailto:perez.diaz@consg.com.pe">perez.diaz@consg.com.pe</a>	(01) 512-3250	Responsable de las gestiones para la entrega de áreas de concesión al concesionario	Todas	Interno	A favor	Media	Media	Mantener informado
13	Vejarano Hurtado, Oswaldo	Jefe supervisor SSOMA	Constructora G SAC	<a href="mailto:vejarano.hurtado@consg.com.pe">vejarano.hurtado@consg.com.pe</a>	924 171 763	Supervisión de Seguridad para las etapas constructivas del proyecto.	Planificación-Ejecución	Interno	A favor	Media	Media	Mantener informado
14	Martinez Musto, Yennifer	Especialista de Gestión Ambiental	ARGSEGUR	<a href="mailto:martinez.m@argsegur.com.pe">martinez.m@argsegur.com.pe</a>	937 194 221	Supervisión de los asuntos socio ambientales para el proyecto.	Ejecución	Externo	A favor	Bajo	Bajo	Monitorear
15	Pretel Ravanal, Carlos	Presidente Vecinal	Presidente Vecinal	-	932 941 423	Afectados directamente en el proyecto.	Ejecución	Externo	A favor	Bajo	Alto	Mantener informado
16	Vilela Puelles, Javier	Jefe de plan de monitoreo arqueológico	Dirección desconcentrada de cultura de La Libertad	<a href="mailto:villanueva@ddcl.com.pe">villanueva@ddcl.com.pe</a>	943 966 374	Informes de monitoreo arqueológicos, evidencia arqueológica.	Ejecución	Externo	A favor	Bajo	Bajo	Monitorear
17	Abanto Quiroz, Carlos	Supervisor de obra	3N Estudio	<a href="mailto:cabanto@estudio3n.com.pe">cabanto@estudio3n.com.pe</a>	990 340 271	Supervisión de los trabajos realizados, avance, riesgos y cambios.	Inicio	Externo	A favor	Media	Media	Mantener informado
18	-	Supervisor de proyectos inmobiliarios	BCP	<a href="mailto:creditoalaconstruccionbcp@bcp.com.pe">creditoalaconstruccionbcp@bcp.com.pe</a>	(01) 311 9898	Avance del proyecto para el desembolso de fondos requeridos.	Todas	Externo	A favor	Alta	Alta	Gestionar atentamente

**Figura 15***Presupuesto aprobado del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*

EDT	Nombre de tarea	Presupuesto base
<b>0</b>	<b>Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco,Alto Huanchaquito,Trujillo</b>	<b>S/ 1,451,969.59</b>
<b>2</b>	<b>ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO Y ÁREA OPERATIVA DE OBRA</b>	<b>S/ 41,423.52</b>
<b>2.1</b>	<b>PLAN DE EJECUCION DE PROYECTO (PEP) ELABORADO</b>	<b>S/ 8,635.12</b>
2.1.2	Crear EDT	S/ 908.96
2.1.3	Desarrollar Cronograma	S/ 2,272.40
2.1.4	Obtener Curva "S"	S/ 1,363.44
2.1.5	Elaborar Matriz de Riesgos	S/ 1,363.44
2.1.6	Elaborar Matriz de Adquisiciones	S/ 1,363.44
2.1.7	Elaborar Matriz de Comunicaciones	S/ 454.48
2.1.8	Elaborar Matriz RACI	S/ 908.96
<b>2.2</b>	<b>ACTIVIDADES DE MONITOREO Y CONTROL A LA EJECUCION DE OBRAS CIVILES REALIZADAS</b>	<b>S/ 9,089.60</b>
<b>2.3</b>	<b>ACTIVIDADES OPERATIVAS DE EJECUCION DE OBRAS CIVILES REALIZADAS</b>	<b>S/ 23,698.80</b>
2.3.1	Actividades operativas de la obra	S/ 23,698.80
<b>3</b>	<b>CONDICIONES PREVIAS CUMPLIDAS</b>	<b>S/ 177,116.69</b>
<b>3.1</b>	<b>DOCUMENTACION RECIBIDA Y TRAMITES REALIZADOS PARA INICIO DE EJECUCION</b>	<b>S/ 171,376.66</b>
3.1.1	Recibir títulos y otros documentos legales del área a intervenir	S/ 26,053.87
3.1.2	Recibir Estudios Definitivos de Ingeniería Aprobados	S/ 20,000.00
3.1.3	Recibir Plan de Seguridad Industrial Aprobado	S/ 2,600.00
3.1.4	Recibir Informe Técnico del Programa Ambiental Aprobado	S/ 1,142.44
3.1.5	Recibir Permisología Aprobada para Operación de Campamento de Obra	S/ 20,000.00
3.1.6	Recibir Resultados de Ensayos de Materiales	S/ 1,580.00
3.1.7	Recibir Informes Mecánica de suelos de Area a Intervenir	S/ 2,050.00
3.1.8	Presupuesto misceláneo de consumo en obra aprobado	S/ 97,950.35
<b>3.2</b>	<b>POLIZAS DE SEGURO CONTRATADAS</b>	<b>S/ 5,740.03</b>
3.2.1	Recibir Poliza de Seguro General	S/ 3,483.09
3.2.2	Recibir Poliza de Seguro vehicular	S/ 2,256.94
<b>4</b>	<b>CAMPAMENTO DE OBRA INSTALADO</b>	<b>S/ 16,417.78</b>
4.1	Instalar Oficinas Prefabricadas	S/ 5,039.76
4.2	Instalar Almacen de Equipos y Materiales	S/ 7,039.16
4.3	Instalar Equipamiento de Patio de Maquinas	S/ 3,023.81
4.4	Instalar Area para Personal de Obra	S/ 1,315.05
<b>5</b>	<b>CASCO DEL EDIFICIO A NIVEL DE ESTRUCTURAS CONCLUIDO</b>	<b>S/ 575,738.37</b>
<b>5.2</b>	<b>SERVICIOS DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO Y AMBIENTAL CONCLUIDOS</b>	<b>S/ 59,561.79</b>
5.2.1	SERVICIO DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO IMPLEMENTADO	S/ 1,814.58
5.2.2	SERVICIO DE MONITOREO AMBIENTAL IMPLEMENTADO	S/ 3,500.00
<b>5.2.3</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO IMPLEMENTADO</b>	<b>S/ 54,247.21</b>
5.2.3.1	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA IMPLEMENTADO	S/ 30,689.30
5.2.3.2	GESTIÓN AMBIENTAL DE LA OBRA IMPLEMENTADO	S/ 7,303.00
5.2.3.3	GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS IMPLEMENTADO	S/ 1,430.81
5.2.3.4	ÁREA DE PRIMEROS AXULIOS Y EMERGENCIA IMPLEMENTADO	S/ 3,081.90
5.2.3.5	PREVENCIÓN COVID 19 IMPLEMENTADO	S/ 11,742.20
<b>5.3</b>	<b>ESTRUCTURAS A NIVEL DE CIMENTACIÓN CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 89,526.06</b>
<b>5.3.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES REALIZADOS</b>	<b>S/ 25,365.12</b>
5.3.1.1	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO INICIAL	S/ 297.80
5.3.1.2	EXCAVACION MASIVA	S/ 7,699.40
5.3.1.3	CONFORMACION DE BASE	S/ 17,367.9 <sup>2</sup>

## Figura 15

### Presupuesto aprobado del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.

EDT	Nombre de tarea	Presupuesto base
<b>5.3.2</b>	<b>EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 1,400.86</b>
5.3.2.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTO CORRIDO	S/ 582.40
5.3.2.2	EXCAVACION DE VIGAS DE CIMENTACION	S/ 352.54
5.3.2.3	EXCAVACION DE TUBERIAS DE DESAGUE	S/ 465.92
<b>5.3.3</b>	<b>CISTERNA DEL EDIFICIO CONSTRUIDA</b>	<b>S/ 15,588.31</b>
5.3.3.1	COLOCACION DE ACERO FY = 4200KG/CM2 PARA CISTERNA	S/ 6,613.06
5.3.3.2	ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS EN CISTERNA	S/ 1,535.85
5.3.3.3	COLOC. CONCRETO PREMEZCLADO EN CISTERNA	S/ 7,439.40
<b>5.3.4</b>	<b>PLATEA Y VIGAS DE CIMENTACIÓN CONSTRUIDAS</b>	<b>S/ 40,029.96</b>
5.3.4.1	COLOCACION HACERO GR 60 F.Y. 4200KG/CM2 P/VIGA	S/ 12,887.38
5.3.4.2	COLOCACION DE ACERO PARA PLATEA FY = 4200KG/CM2	S/ 18,105.40
5.3.4.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLATEA Y VIGA DE CIMENTACION	S/ 1,589.92
5.3.4.4	COLOCACION DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 P/VIGA DE CIMENTACION	S/ 5,929.01
5.3.4.5	COLOCACION DE CONCRETO FC 210 KG/CM2 PARA PLATEA	S/ 1,518.25
<b>5.3.5</b>	<b>CERCO DIVISORIO CONSTRUIDO</b>	<b>S/ 7,141.81</b>
5.3.5.1	VACIADO BASE MURO DIVISORIO	S/ 1,649.17
5.3.5.2	ASENTADO DE LADRILLO MURO DIVISORIO	S/ 5,492.64
<b>5.4</b>	<b>ESTRUCTURAS DEL PRIMER PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 88,623.24</b>
<b>5.4.1</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES 1ER PISO CULMINADO</b>	<b>S/ 45,260.77</b>
5.4.1.1	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 1ER PISO CASCO	S/ 1,672.96
5.4.1.2	COLOCACION DE ACERO PARA MUROS 1ER PISO	S/ 12,510.62
5.4.1.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS 1ER PISO	S/ 14,849.93
5.4.1.4	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS 1ER PISO	S/ 16,227.26
<b>5.4.2</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LOSA Y ESCALERA 1ER PISO CULMINADOS</b>	<b>S/ 41,752.68</b>
5.4.2.1	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS 1ER, 2DO Y 3ER PISO CASCO	S/ 606.88
5.4.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA 1ER PISO	S/ 11,345.65
5.4.2.3	COLOCACION DE ACERO PARA LOSA MACIZA 1ER PISO	S/ 13,989.01
5.4.2.4	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> P/VIGAS LOSAS MACIZAS 1ER PISO	S/ 14,842.81
5.4.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERAS 1ER PISO	S/ 968.33
<b>5.4.3</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 1ER PISO CULMINADOS</b>	<b>S/ 1,609.80</b>
5.4.3.1	ASENTADO DE MURO NO PORTANTE 1ER PISO	S/ 1,609.80
<b>5.5</b>	<b>ESTRUCTURAS DEL SEGUNDO PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 83,333.95</b>
<b>5.5.1</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES 2DO PISO CULMINADO</b>	<b>S/ 43,755.34</b>
5.5.1.1	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 2DO PISO CASCO	S/ 232.96
5.5.1.2	COLOCACION DE ACERO PARA MUROS 2DO PISO	S/ 12,500.19
5.5.1.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS 2DO PISO	S/ 14,824.93
5.5.1.4	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS 2DO PISO	S/ 16,197.26
<b>5.5.2</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LOSA Y ESCALERA 2DO PISO CULMINADOS</b>	<b>S/ 38,189.94</b>
5.5.2.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA 2DO PISO	S/ 8,689.21
5.5.2.2	COLOCACION DE ACERO PARA LOSA MACIZA 2DO PISO	S/ 13,989.01
5.5.2.3	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> P/VIGAS LOSAS MACIZAS 2DO PISO	S/ 14,842.81
5.5.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERAS 2DO PISO	S/ 668.91
<b>5.5.3</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 2DO PISO CULMINADOS</b>	<b>S/ 1,388.68</b>
5.5.3.1	ASENTADO DE MURO NO PORTANTE 2DO PISO	S/ 1,388.68
<b>5.6</b>	<b>ESTRUCTURAS DEL TERCER PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 83,440.54</b>
<b>5.6.1</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES 3ER PISO CULMINADO</b>	<b>S/ 43,871.82</b>
5.6.1.1	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE 1ERA PARTE	S/ 116.48
5.6.1.2	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 3ER PISO CASCO	S/ 232.96
5.6.1.3	COLOCACION DE ACERO PARA MUROS 3ER PISO	S/ 12,500.19
5.6.1.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS 3ER PISO	S/ 14,824.93
5.6.1.5	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS 3ER PISO	S/ 16,197.26

Nota. Continuación del presupuesto aprobado del proyecto.

## Figura 15

### Presupuesto aprobado del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.

EDT	Nombre de tarea	Presupuesto base
<b>5.6.2</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LOSA Y ESCALERA 3ER PISO CULMINADOS</b>	<b>S/ 38,180.05</b>
5.6.2.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA 3ER PISO	S/ 8,669.29
5.6.2.2	COLOCACION DE ACERO PARA LOSA MACIZA 3ER PISO	S/ 13,989.01
5.6.2.3	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> P/VIGAS LOSAS MACIZAS 3ER PISO	S/ 14,842.81
5.6.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERAS 3ER PISO	S/ 678.94
<b>5.6.3</b>	<b>CONTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 3ER PISO CULMINADOS</b>	<b>S/ 1,388.68</b>
5.6.3.1	ASENTADO DE MURO NO PORTANTE 3ER PISO	S/ 1,388.68
<b>5.7</b>	<b>ESTRUCTURAS DEL CUARTO PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 84,329.87</b>
<b>5.7.1</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE MUROS 4TO PISO CULMINADO</b>	<b>S/ 44,610.70</b>
5.7.1.1	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS 4TO Y 5TO PISO CASCO	S/ 606.88
5.7.1.2	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE 2DA PARTE	S/ 116.48
5.7.1.3	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 4TO PISO CASCO	S/ 232.96
5.7.1.4	COLOCACION DE ACERO PARA MUROS 4TO PISO	S/ 12,500.19
5.7.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS 4TO PISO	S/ 14,824.93
5.7.1.6	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS 4TO PISO	S/ 16,329.26
<b>5.7.2</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LOSA Y ESCALERA 4TO PISO CULMINADOS</b>	<b>S/ 38,330.50</b>
5.7.2.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA 4TO PISO	S/ 8,829.77
5.7.2.2	COLOCACION DE ACERO PARA LOSA MACIZA 4TO PISO	S/ 13,989.01
5.7.2.3	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> P/VIGAS LOSAS MACIZAS 4TO PISO	S/ 14,842.81
5.7.2.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERAS 4TO PISO	S/ 668.91
<b>5.7.3</b>	<b>CONTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 4TO PISO CULMINADOS</b>	<b>S/ 1,388.68</b>
5.7.3.1	ASENTADO DE MURO NO PORTANTE 4TO PISO	S/ 1,388.68
<b>5.8</b>	<b>ESTRUCTURAS DEL QUINTO PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 77,597.09</b>
<b>5.8.1</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE MUROS 5TO PISO CULMINADO</b>	<b>S/ 43,804.30</b>
5.8.1.1	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 5TO PISO CASCO	S/ 232.96
5.8.1.2	COLOCACION DE ACERO PARA MUROS 5TO PISO	S/ 12,500.19
5.8.1.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS 5TO PISO	S/ 14,873.89
5.8.1.4	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS 5TO PISO	S/ 16,197.26
<b>5.8.2</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LOSA 5TO PISO CULMINADO</b>	<b>S/ 32,404.11</b>
5.8.2.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA 5TO PISO	S/ 8,669.29
5.8.2.2	COLOCACION DE ACERO PARA LOSA MACIZA 5TO PISO	S/ 9,353.98
5.8.2.3	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> P/VIGAS LOSAS MACIZAS 5TO PISO	S/ 14,380.84
<b>5.8.3</b>	<b>CONTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES 5TO PISO CULMINADOS</b>	<b>S/ 1,388.68</b>
5.8.3.1	ASENTADO DE MURO NO PORTANTE 5TO PISO	S/ 1,388.68
<b>5.9</b>	<b>ESTRUCTURAS A NIVEL DE AZOTEA CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 9,325.82</b>
<b>5.9.1</b>	<b>CONTRUCCIÓN DE MUROS NO PORTANTES EN AZOTEA CULMINADOS</b>	<b>S/ 9,325.82</b>
5.9.1.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS AZOTEA	S/ 1,941.12
5.9.1.2	COLOCAC. CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS AZOTEA	S/ 7,268.22
5.9.1.3	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE 3RA PARTE	S/ 116.48
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS DEL EDIFICIO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 110,540.24</b>
<b>6.2</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS EN PRIMER PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 22,940.56</b>
<b>6.2.1</b>	<b>REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE 1ER PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 8,448.40</b>
6.2.1.1	INSTALACION DE TUBERIA PARA REDES DE AGUA FRIA 1ER PISO	S/ 1,976.88
6.2.1.2	INSTALACION TUBERIA CPVC 1/2 P/AGUA CALIENTE 1ER PISO	S/ 4,325.42
6.2.1.3	INSTALACION DE VALVULAS DE CONTROL 1ER PISO	S/ 1,244.18
6.2.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDORES DE AGUA 1ER PISO	S/ 901.9_

*Nota.* Continuación del prepuesto aprobado del proyecto.

## Figura 15

### Presupuesto aprobado del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.

EDT	Nombre de tarea	Presupuesto base
<b>6.2.2</b>	<b>REDES DE DESAGUE EN 1ER PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 14,492.16</b>
6.2.2.1	CAMA DE ARENA PARA TUBERIAS DE DESAGUE	S/ 156.48
6.2.2.2	INSTALACION DE TUBERIAS DE DESAGUE 1ER PISO	S/ 5,263.17
6.2.2.3	RELLENO PARA PROTECCION TUBERIAS DE DESAGUE	S/ 196.48
6.2.2.4	REVESTIMIENTO C/GEOMEMBRANA PVC=1MM	S/ 1,665.12
6.2.2.6	COLOCACION DE REGISTROS Y SUMIDEROS 1ER PISO	S/ 870.56
6.2.2.7	INSTALACION SANITARIOS Y ACCESORIOS 1ER PISO	S/ 6,340.35
<b>6.3</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS EN SEGUNDO PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 20,875.31</b>
<b>6.3.1</b>	<b>REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE 2DO PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 8,634.88</b>
6.3.1.1	INSTALACION DE TUBERIA PARA REDES DE AGUA FRIA 2DO PISO	S/ 2,485.84
6.3.1.2	INSTALACION TUBERIA CPVC 1/2 P/AGUA CALIENTE 2DO PISO	S/ 4,325.42
6.3.1.3	INSTALACION DE VALVULAS DE CONTROL 2DO PISO	S/ 921.70
6.3.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDORES DE AGUA 2DO PISO	S/ 901.92
<b>6.3.2</b>	<b>REDES DE DESAGUE EN 2DO PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 12,240.43</b>
6.3.2.1	INSTALACION DE TUBERIAS DE DESAGUE 2DO PISO	S/ 5,046.33
6.3.2.3	COLOCACION DE REGISTROS Y SUMIDEROS 2DO PISO	S/ 904.72
6.3.2.4	INSTALACION SANITARIOS Y ACCESORIOS 2DO PISO	S/ 6,289.38
<b>6.4</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS EN TERCER PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 20,676.55</b>
<b>6.4.1</b>	<b>REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE 3ER PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 8,629.38</b>
6.4.3.1	INSTALACION DE TUBERIA PARA REDES DE AGUA FRIA 3ER PISO	S/ 2,480.34
6.4.3.2	INSTALACION TUBERIA CPVC 1/2 P/AGUA CALIENTE 3ER PISO	S/ 4,325.42
6.4.3.3	INSTALACION DE VALVULAS DE CONTROL 3ER PISO	S/ 921.70
6.4.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDORES DE AGUA 3ER PISO	S/ 901.92
<b>6.4.2</b>	<b>REDES DE DESAGUE EN 3ER PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 12,047.17</b>
6.4.2.1	INSTALACION DE TUBERIAS DE DESAGUE 3ER PISO	S/ 4,762.83
6.4.2.3	COLOCACION DE REGISTROS Y SUMIDEROS 3ER PISO	S/ 858.32
6.4.2.4	INSTALACION SANITARIOS Y ACCESORIOS 3ER PISO	S/ 6,426.02
<b>6.5</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS EN CUARTO PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 18,287.19</b>
<b>6.5.1</b>	<b>REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE 4TO PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 8,014.50</b>
6.5.1.1	INSTALACION DE TUBERIA PARA REDES DE AGUA FRIA 4TO PISO	S/ 1,995.02
6.5.1.2	INSTALACION TUBERIA CPVC 1/2 P/AGUA CALIENTE 4TO PISO	S/ 4,046.06
6.5.1.3	INSTALACION DE VALVULAS DE CONTROL 4TO PISO	S/ 921.70
6.5.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDORES DE AGUA 4TO PISO	S/ 867.76
<b>6.5.2</b>	<b>REDES DE DESAGUE EN 4TO PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 10,272.69</b>
6.5.2.1	INSTALACION DE TUBERIAS DE DESAGUE 4TO PISO	S/ 3,022.51
6.5.2.3	COLOCACION DE REGISTROS Y SUMIDEROS 4TO PISO	S/ 824.16
6.5.2.4	INSTALACION SANITARIOS Y ACCESORIOS 4TO PISO	S/ 6,426.02
<b>6.6</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS EN QUINTO PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 17,827.20</b>
<b>6.6.1</b>	<b>REDES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE 5TO PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 7,523.50</b>
6.6.1.1	INSTALACION DE TUBERIA PARA REDES DE AGUA FRIA 5TO PISO	S/ 1,687.98
6.6.1.2	INSTALACION TUBERIA CPVC 1/2 P/AGUA CALIENTE 5TO PISO	S/ 4,046.06
6.6.1.3	INSTALACION DE VALVULAS DE CONTROL 5TO PISO	S/ 921.70
6.6.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDORES DE AGUA 5TO PISO	S/ 867.76
<b>6.6.2</b>	<b>REDES DE DESAGUE EN 5TO PISO INSTALADAS</b>	<b>S/ 10,303.70</b>
6.6.2.1	INSTALACION DE TUBERIAS DE DESAGUE 5TO PISO	S/ 3,019.36
6.6.2.3	COLOCACION DE REGISTROS Y SUMIDEROS 5TO PISO	S/ 858.32
6.6.2.4	INSTALACION SANITARIOS Y ACCESORIOS 5TO PISO	S/ 6,426.02
<b>6.7</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS EN AZOTEA CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 366.16</b>
6.7.1	COLOCACION DE SUMIDEROS Y SOMBREROS AZOTEA	S/ 366.16
<b>6.8</b>	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS EN REDES DE AGUA Y DESAGUE APROBADAS</b>	<b>S/ 4,651.60</b>
6.8.1	PRUEBA HIDRAULICA PARA REDES DE AGUA	S/ 3,002.80
6.8.2	PRUEBA HIDRAULICA DE ESTANQUEIDAD	S/ 1,648.80

Nota. Continuación del presupuesto aprobado del proyecto.

## Figura 15

### Presupuesto aprobado del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.

EDT	Nombre de tarea	Presupuesto base
<b>6.9</b>	<b>REDES INSTALADAS DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	<b>S/ 4,915.67</b>
6.9.1	COLOCACION DE SALIDA PARA CONTRA INCENDIO	S/ 31.27
6.9.2	SUM. E INSTALAC. DE GABINETE CONTRA INCENDIO	S/ 3,663.46
6.9.3	SUM. E INSTALAC. DE EXTINTORES	S/ 1,220.94
<b>7</b>	<b>ARQUITECTURA DEL EDIFICIO A NIVEL DE ACABADOS CONCLUIDO</b>	<b>S/ 174,385.09</b>
<b>7.2</b>	<b>ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES PRIMER PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 27,180.42</b>
7.2.1	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 1ER PISO ACABADOS	S/ 232.96
7.2.2	SOLAQUEO DE CIELORRASO 1ER PISO	S/ 2,215.92
7.2.3	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA 1ER Y 2DO PISO CASCO	S/ 976.14
7.2.4	SOLAQUEO DE MUROS INTERIORES 1ER PISO	S/ 8,916.00
7.2.5	VESTIDURA DE DERRAMES 1ER PISO	S/ 965.94
7.2.6	INSTALACION CERAMICA EN PISO 1ER PISO	S/ 13,873.46
<b>7.3</b>	<b>ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES SEGUNDO PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 25,375.08</b>
7.3.1	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 2DO PISO ACABADOS	S/ 232.96
7.3.2	SOLAQUEO DE CIELORRASO 2DO PISO	S/ 2,031.92
7.3.3	SOLAQUEO DE MUROS INTERIORES 2DO PISO	S/ 8,544.80
7.3.4	VESTIDURA DE DERRAMES 2DO PISO	S/ 691.94
7.3.5	INSTALACION CERAMICA EN PISO 2DO PISO	S/ 13,873.46
<b>7.4</b>	<b>ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES TERCER PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 26,351.22</b>
7.4.1	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 3ER PISO ACABADOS	S/ 232.96
7.4.2	SOLAQUEO DE CIELORRASO 3ER PISO	S/ 2,031.92
7.4.3	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA 3ER Y 4TO PISO CASCO	S/ 976.14
7.4.4	SOLAQUEO DE MUROS INTERIORES 3ER PISO	S/ 8,544.80
7.4.5	VESTIDURA DE DERRAMES 3ER PISO	S/ 691.94
7.4.6	INSTALACION CERAMICA EN PISO 3ER PISO	S/ 13,873.46
<b>7.5</b>	<b>ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES CUARTO PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 25,375.08</b>
7.5.1	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 4TO PISO ACABADOS	S/ 232.96
7.5.2	SOLAQUEO DE CIELORRASO 4TO PISO	S/ 2,031.92
7.5.3	SOLAQUEO DE MUROS INTERIORES 4TO PISO	S/ 8,544.80
7.5.4	VESTIDURA DE DERRAMES 4TO PISO	S/ 691.94
7.5.5	INSTALACION CERAMICA EN PISO 4TO PISO	S/ 13,873.46
<b>7.6</b>	<b>ACABADOS DE ARQUITECTURA DE INTERIORES QUINTO PISO CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 26,118.26</b>
7.6.1	ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MATERIALES 5TO PISO ACABADOS	S/ 232.96
7.6.2	SOLAQUEO DE CIELORRASO 5TO PISO	S/ 2,031.92
7.6.3	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA 5TO PISO Y AZOTEA CASCO	S/ 743.18
7.6.4	SOLAQUEO DE MUROS INTERIORES 5TO PISO	S/ 8,544.80
7.6.5	VESTIDURA DE DERRAMES 5TO PISO	S/ 691.94
7.6.6	INSTALACION CERAMICA EN PISO 5TO PISO	S/ 13,873.46
<b>7.7</b>	<b>ACABADOS DE ARQUITECTURA A NIVEL DE AZOTEA CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 13,972.16</b>
7.7.1	COLOCACION DE LADRILLO PASTELERO	S/ 13,972.16
<b>7.8</b>	<b>ACABADOS DE ARQUITECTURA EN ÁREA COMÚN CULMINADOS</b>	<b>S/ 5,500.51</b>
7.8.1	INSTALACION CERAMICA EN PISO ESCALERA	S/ 5,500.51
<b>7.9</b>	<b>ACABADOS DE ARQUITECTURA EXTERIORES CONCLUIDAS</b>	<b>S/ 24,512.36</b>
7.9.1	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS FACHADA FRONTAL	S/ 2,942.40
7.9.2	ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS FACHADA POSTERIOR	S/ 2,868.96
7.9.3	SOLAQUEO DE MURO EXTERIOR FACHADA PRINCIPAL	S/ 8,796.10
7.9.4	SOLAQUEO DE MURO EXTERIOR FACHADA POSTERIOR	S/ 9,904.90

Nota. Continuación del presupuesto aprobado del proyecto.

## Figura 15

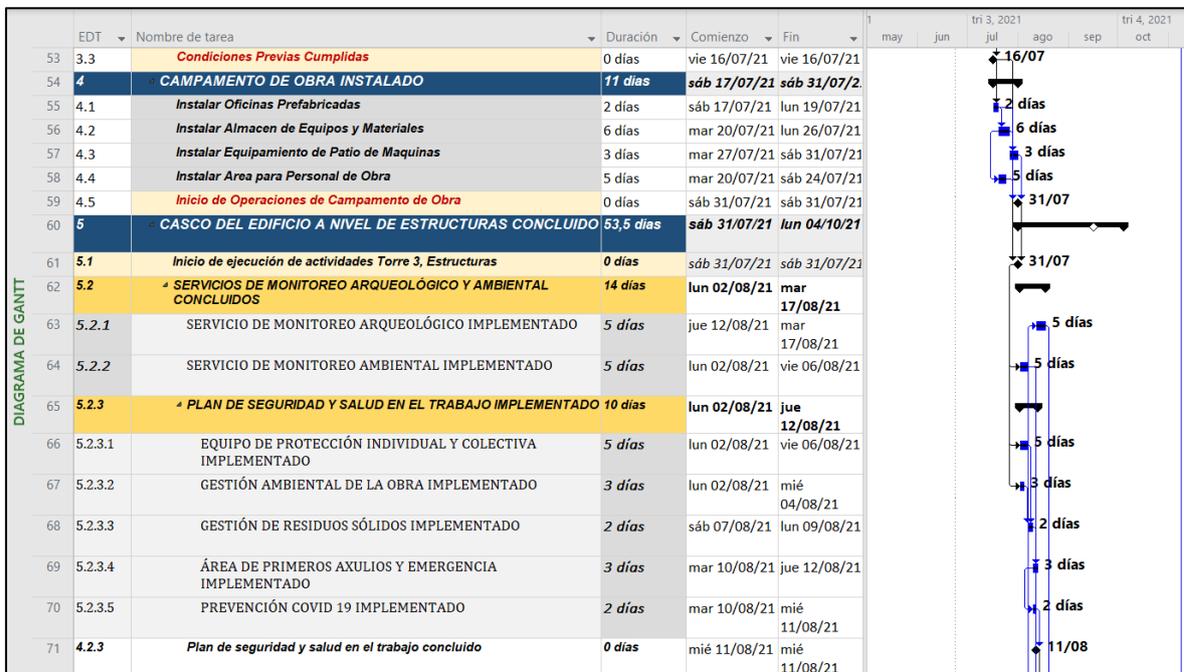
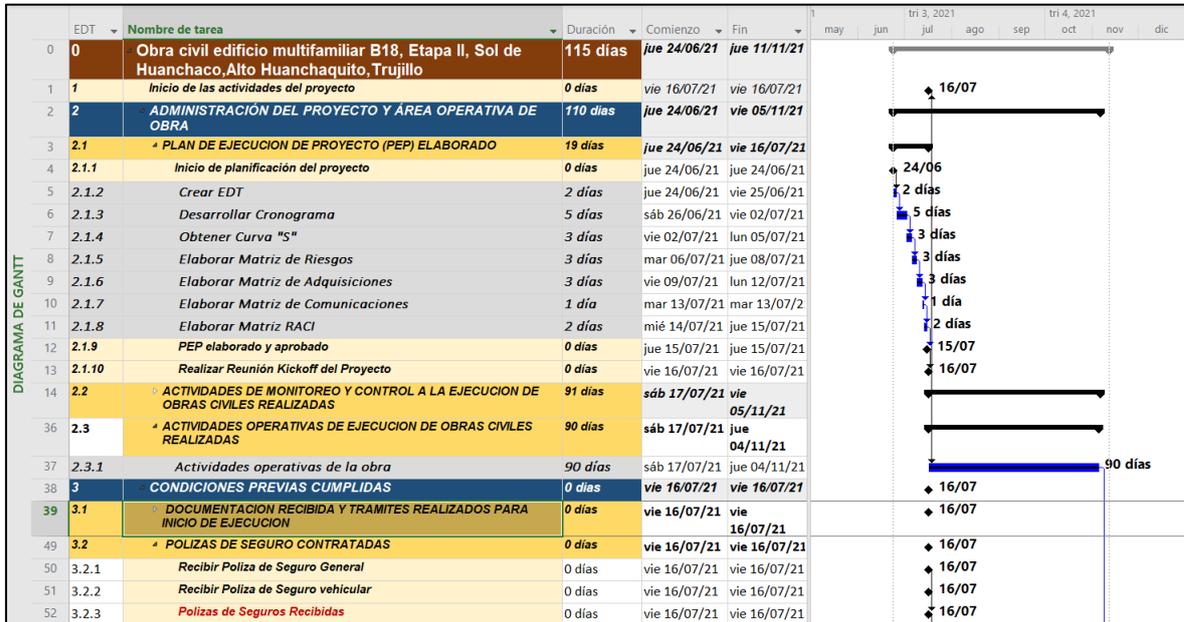
### Presupuesto aprobado del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.

EDT	Nombre de tarea	Presupuesto base
<b>8</b>	<b>TRABAJOS SUBCONTRATADOS RECEPCIONADOS</b>	<b>S/ 286,872.56</b>
<b>8.1</b>	<b>TRABAJOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y EQUIPOS EN EL EDIFICIO CULMINADOS</b>	<b>S/ 107,683.46</b>
<b>8.1.1</b>	<b>ALIMENTADORES ELÉCTRICOS COLOCADOS</b>	<b>S/ 3,083.92</b>
8.1.1.1	COLOCACION DE ALIMENTADOR DE ENERGIA 1 PTO	S/ 595.00
8.1.1.2	COLOCACION DE ALIMENTADOR DE TV Y TP	S/ 916.70
8.1.1.3	COLOCACION DE ALIMENTADOR EN RED	S/ 105.00
8.1.1.4	INSTALACION POZO TIERRA	S/ 1,467.22
<b>8.1.2</b>	<b>INSTALACIONES DE TOMACORRIENTES Y ALUMBRADOS COLOCADOS</b>	<b>S/ 63,475.84</b>
8.1.2.1	COLOCACION DE CAJA DE PASO OCTOGONAL	S/ 31.14
8.1.2.2	COLOCACION DE PASE METALICAS DE 10 X 10 X 4	S/ 200.00
8.1.2.3	COLOCACION DE PASE METALICAS DE 6 X 6 X 3	S/ 500.00
8.1.2.4	COLOCACION DE SALIDA DE ALUMBRADO	S/ 20,568.82
8.1.2.5	COLOCACION DE TABLEROS DE DISTRIBUCION	S/ 10,537.24
8.1.2.6	COLOCACION P/SALIDA DE INTERRUPTORES SIMPLES	S/ 5,693.21
8.1.2.7	COLOCACION P/SALIDA DE TOMACORRIENTES DOBLES ALTOS	S/ 25,945.43
<b>8.1.3</b>	<b>REDES DE COMUNICACIONES INSTALADAS</b>	<b>S/ 5,080.40</b>
8.1.3.1	COLOCACION DE SALIDA DE INTERCOMUNICADOR GENERAL	S/ 718.90
8.1.3.2	COLOCACION DE SALIDA DE TIMBRE	S/ 1,739.60
8.1.3.3	COLOCACION DE SALIDA DE TV	S/ 641.20
8.1.3.4	COLOCACION DE SALIDA TP (TAPA Y GUIA)	S/ 663.90
8.1.3.5	COLOCACION P/ SALIDA DE EMERGENCIA	S/ 80.00
8.1.3.6	COLOCACION P/SALIDA DE INTERCOMUNICADOR	S/ 1,236.80
<b>8.1.4</b>	<b>EQUIPOS ELECTRICOS SUMINISTRADOS</b>	<b>S/ 36,043.30</b>
8.1.4.1	COLOCACION P/CAMPANA EXTRACTORA	S/ 345.30
8.1.4.2	COLOCACION P/SALIDA DE THERMA	S/ 5,065.00
8.1.4.3	INSTALACION DE GENERADOR ELECTRICO	S/ 4,790.00
8.1.4.4	SUM. Y MONT. DE ELECTRO BOMBA DE PRESION CONSTANTE	S/ 25,843.00
<b>8.2</b>	<b>TRABAJOS DE ACABADOS EN PINTURA CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	<b>S/ 49,563.54</b>
8.2.1	EMPASTADO DE CIELO RASO	S/ 4,799.20
8.2.2	EMPASTADO DE MUROS INTERIORES	S/ 12,654.15
8.2.3	PINTADO DE CIELO RASO	S/ 5,406.40
8.2.4	PINTADO DE MUROS INTERIORES	S/ 16,070.30
8.2.5	PINTADO DE MUROS EXTERIORES FACHADA PRINCIPAL	S/ 5,387.75
8.2.6	PINTADO DE MUROS EXTERIORES FACHADA POSTERIOR	S/ 5,245.74
<b>8.3</b>	<b>TRABAJOS DE ACABADOS EN CARPINTERÍA METÁLICA CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	<b>S/ 28,480.00</b>
8.3.1	INSTALACION DE CERCO METALICO	S/ 3,900.00
8.3.2	FABRICAC. E INSTALAC. DE PUERTA METALICA (INGRESO)	S/ 1,085.00
8.3.3	FABRICACION Y COLOCACIÓN DE TAPA DE CISTERNA	S/ 180.00
8.3.4	INSTALACION DE BARANDA EN BALCON Y ESCALERA	S/ 22,770.00
8.3.5	FABRICACION Y COLOCACION DE ESCALERA DE GATO	S/ 545.00
<b>8.4</b>	<b>TRABAJOS DE ACABADOS EN CARPINTERÍA CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	<b>S/ 44,806.54</b>
8.4.1	COLOCACION Y PINTADO DE PUERTA	S/ 44,806.54
<b>8.5</b>	<b>TRABAJOS DE VIDRERÍA CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	<b>S/ 39,693.72</b>
8.5.1	SUM. Y COLOC. DE MAMPARA CRISTAL LAMINADO 8MM 1.2M X 2.1M	S/ 888.30
8.5.2	SUM/COLOC MAMPARA CRISTAL LAMINADO 8MM 1.8M X 2.1M	S/ 12,004.20
8.5.3	SUM/COLOC VENTANA PIBOTANTE PABONADA 0.55M X 0.55M	S/ 3,348.00
8.5.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CELOSIAS TIPO PERSIANA	S/ 12,195.43
8.5.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA CORREDIZA DE 5.5MM	S/ 11,257.79
<b>8.6</b>	<b>TRABAJOS DE INSTALACIÓN DE MUEBLES REALIZADOS PARA ENTREGA</b>	<b>S/ 12,500.00</b>
8.6.1	ELAB/COLOC BARRA MELAMINE C/PATA DE ACERO INOXIDAB	S/ 4,200.00
8.6.2	ELAB/COLOC MUEBLE BAJO MELAMINE Y TABLERO POSTFORM	S/ 8,300.00
<b>8.7</b>	<b>SERVICIOS DE LIMPIEZA REALIZADOS PARA ENTREGA</b>	<b>S/ 1,695.30</b>
8.7.1	LIMPIEZA DE DEPARTAMENTOS	S/ 1,695.30
<b>8.8</b>	<b>SERVICIOS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO CULMINADOS PARA ENTREGA</b>	<b>S/ 2,450.00</b>
8.8.1	TRABAJOS DE AISLAMIENTO ACUSTICO	S/ 2,450.00

*Nota.* Continuación del presupuesto aprobado del proyecto.

Figura 16

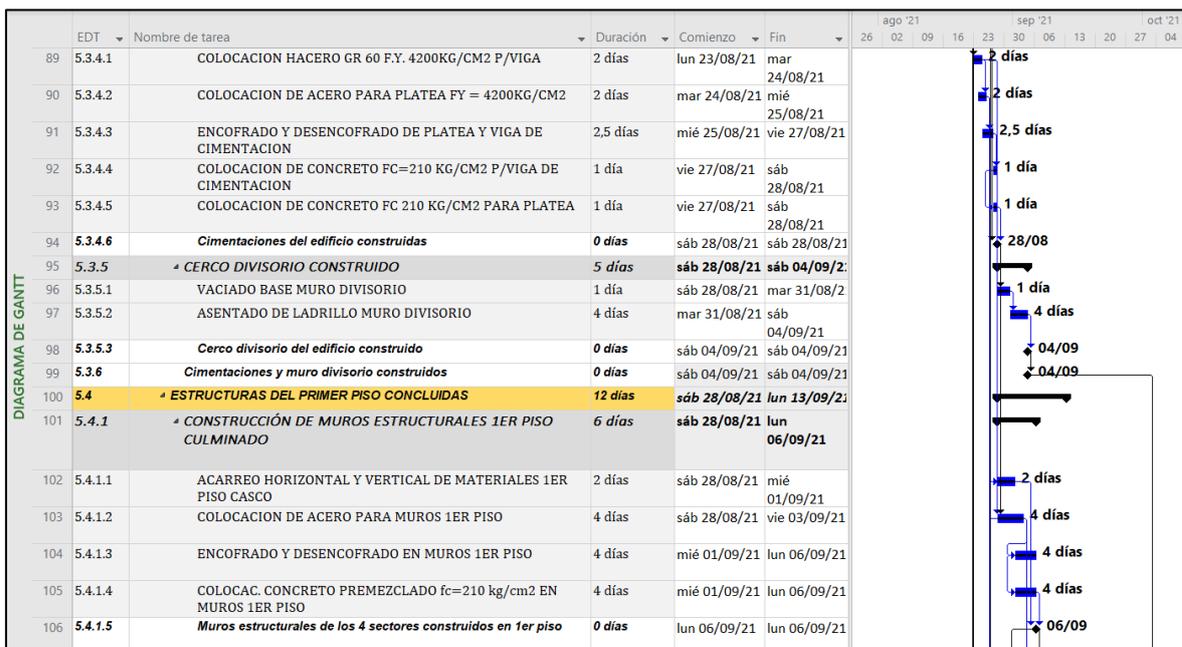
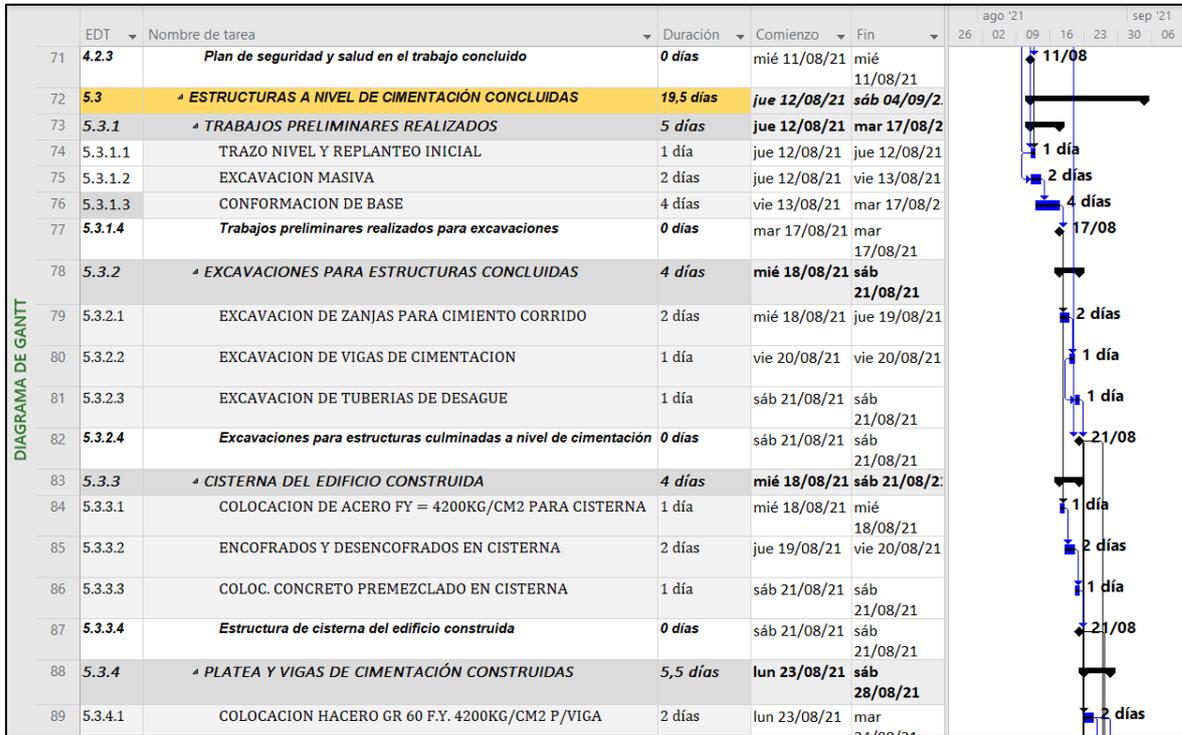
Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.



Nota. Continuación del cronograma del proyecto.

**Figura 16**

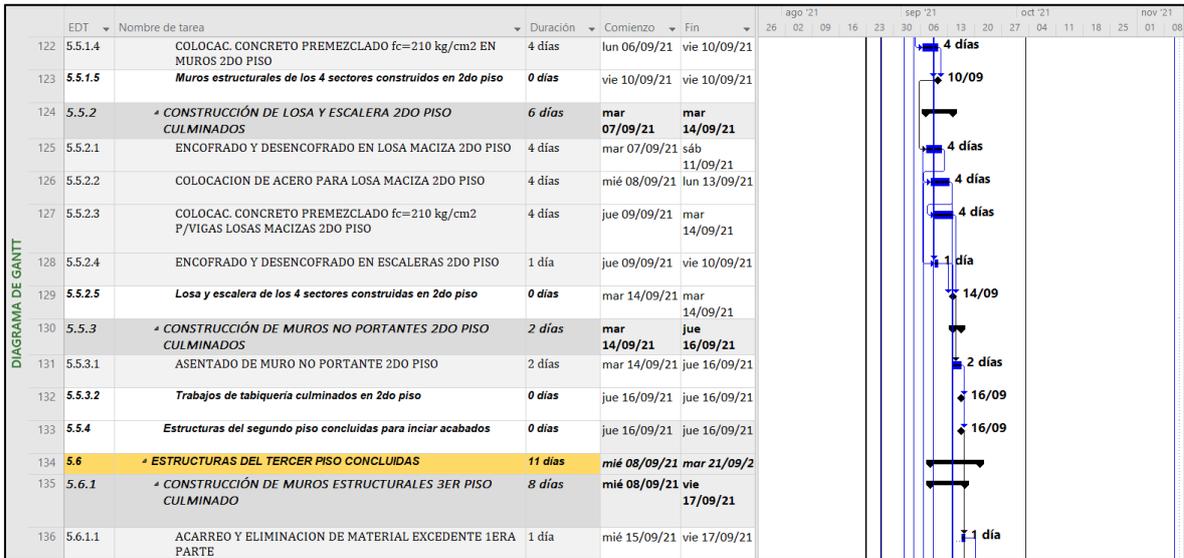
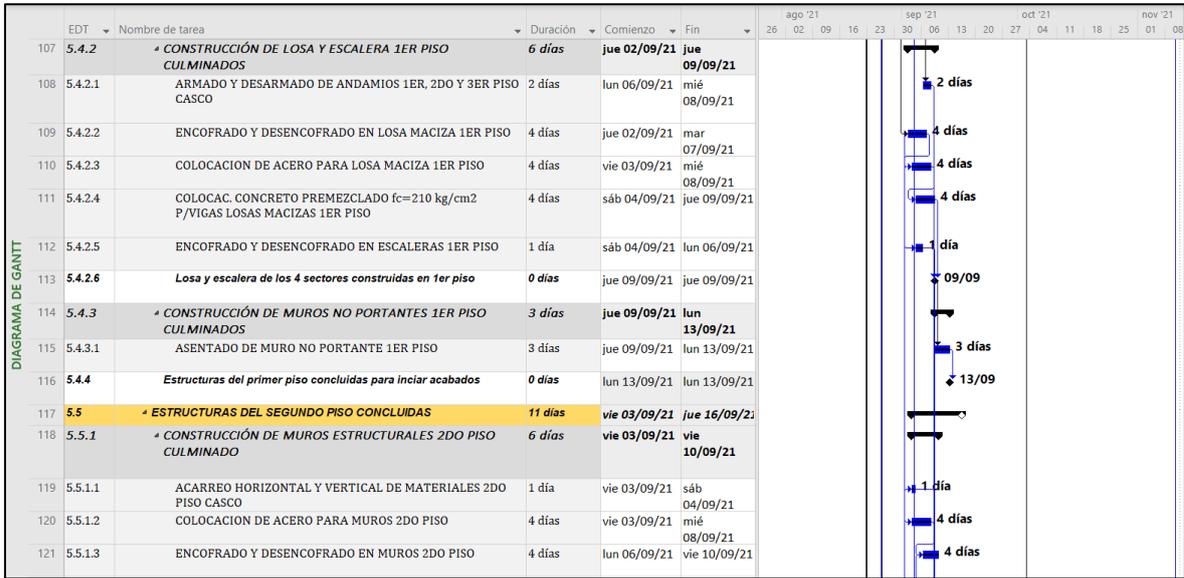
*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



*Nota.* Continuación del cronograma del proyecto.

**Figura 16**

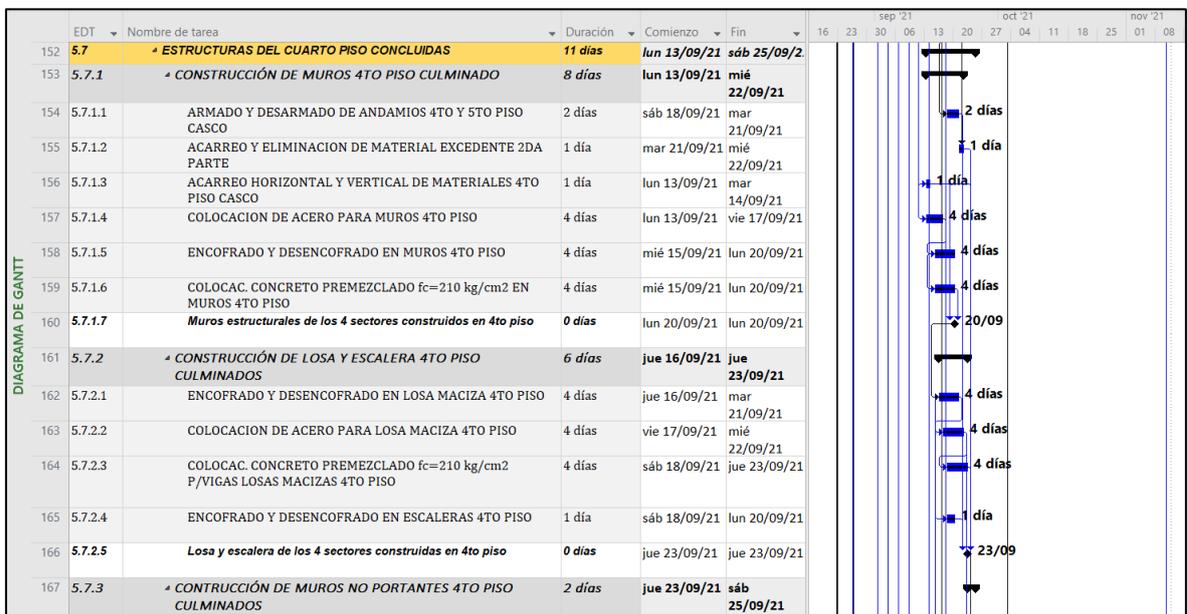
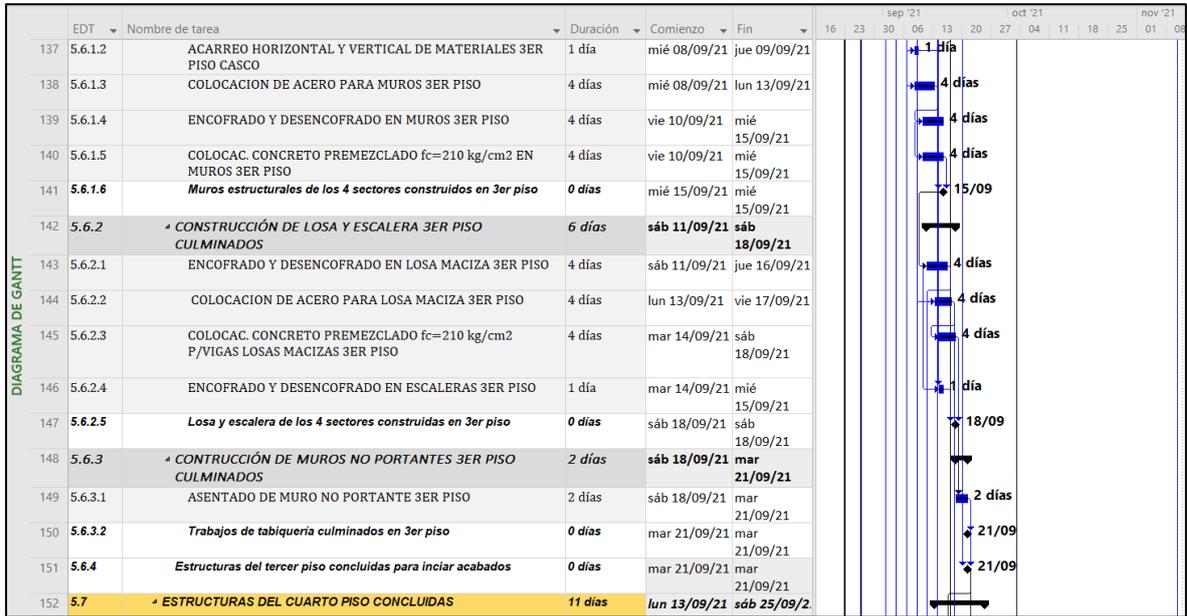
*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



*Nota. Continuación del cronograma del proyecto.*

**Figura 16**

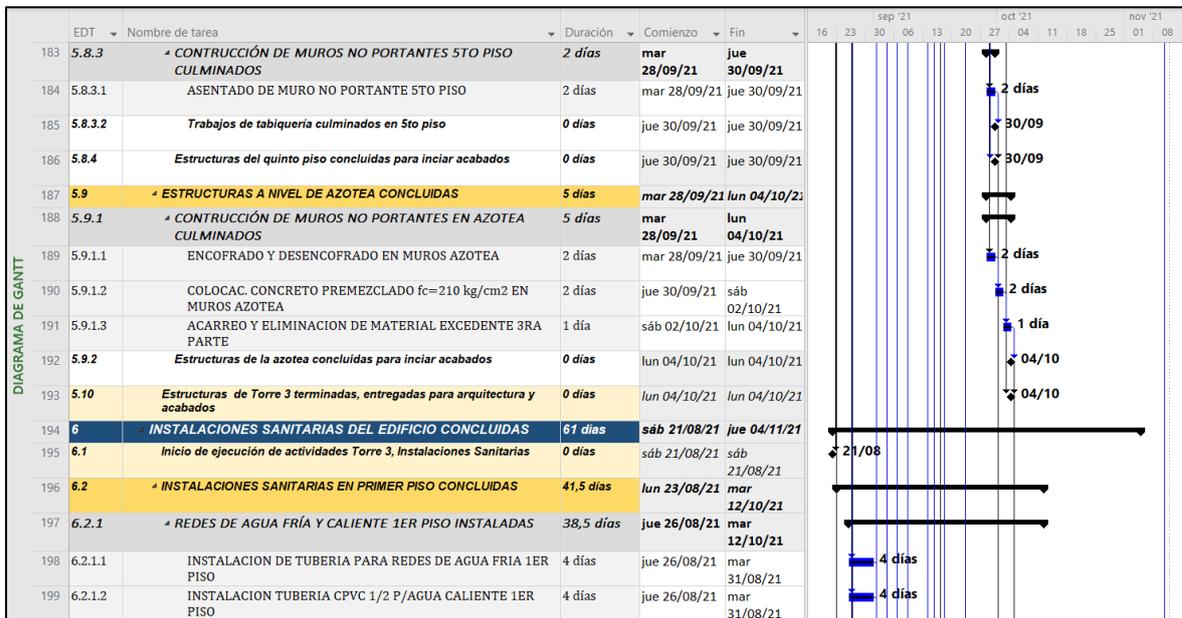
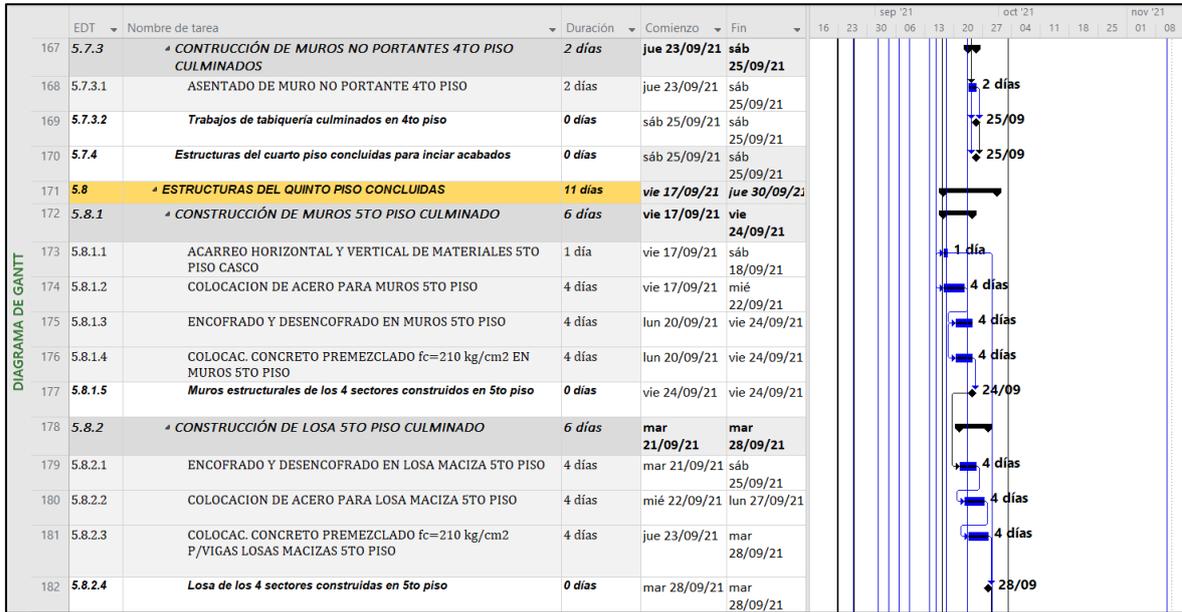
*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



*Nota. Continuación del cronograma del proyecto.*

**Figura 16**

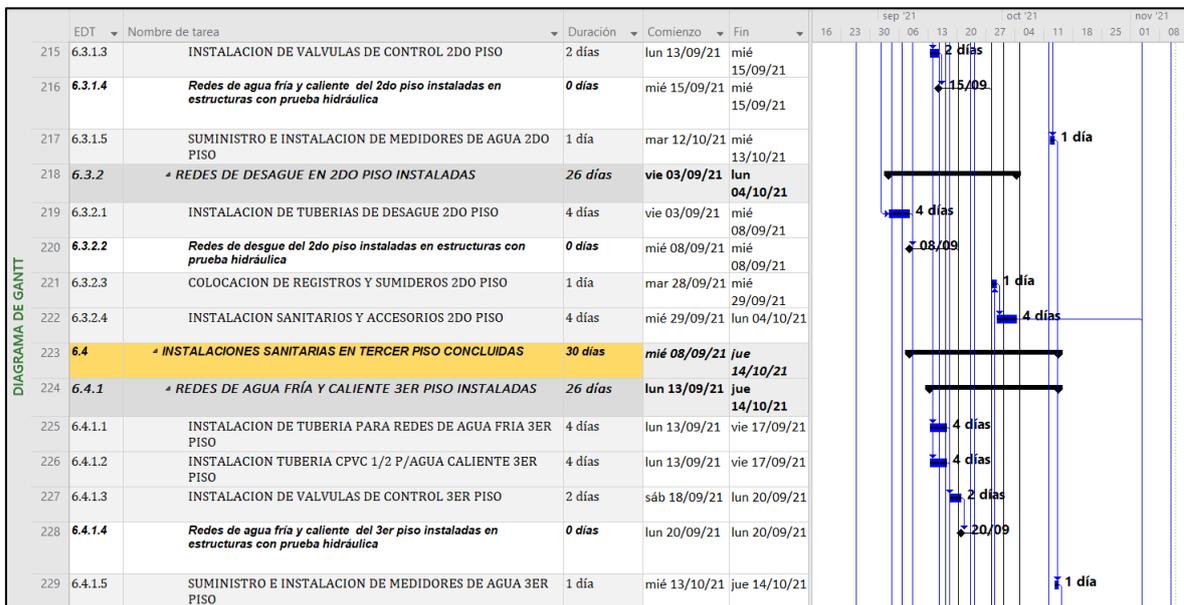
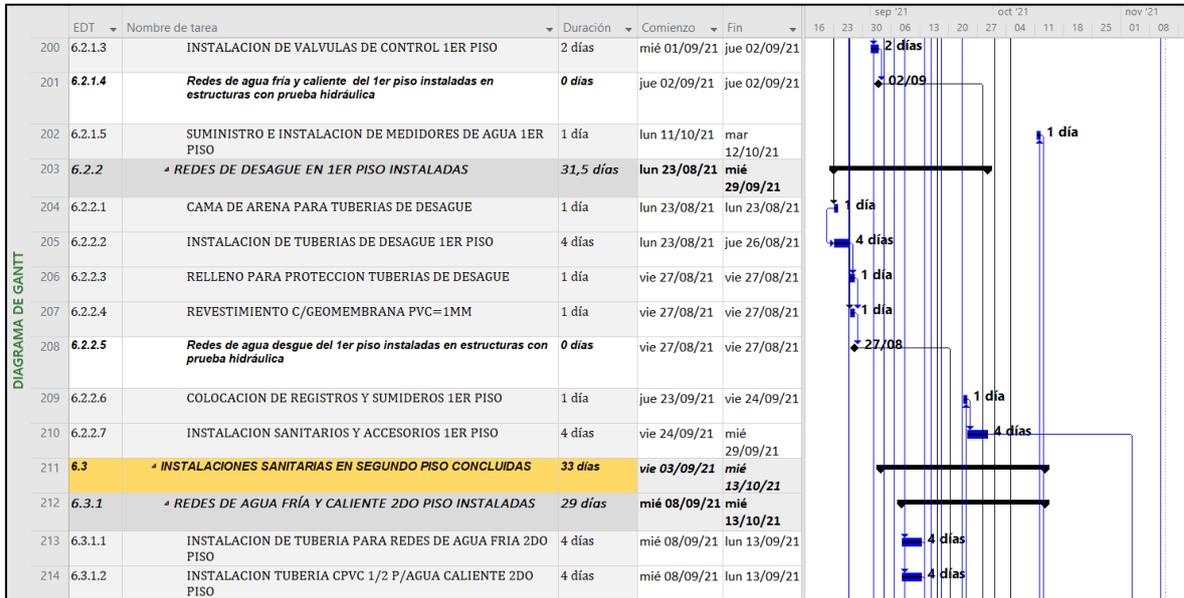
*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



Nota. Continuación del cronograma del proyecto.

**Figura 16**

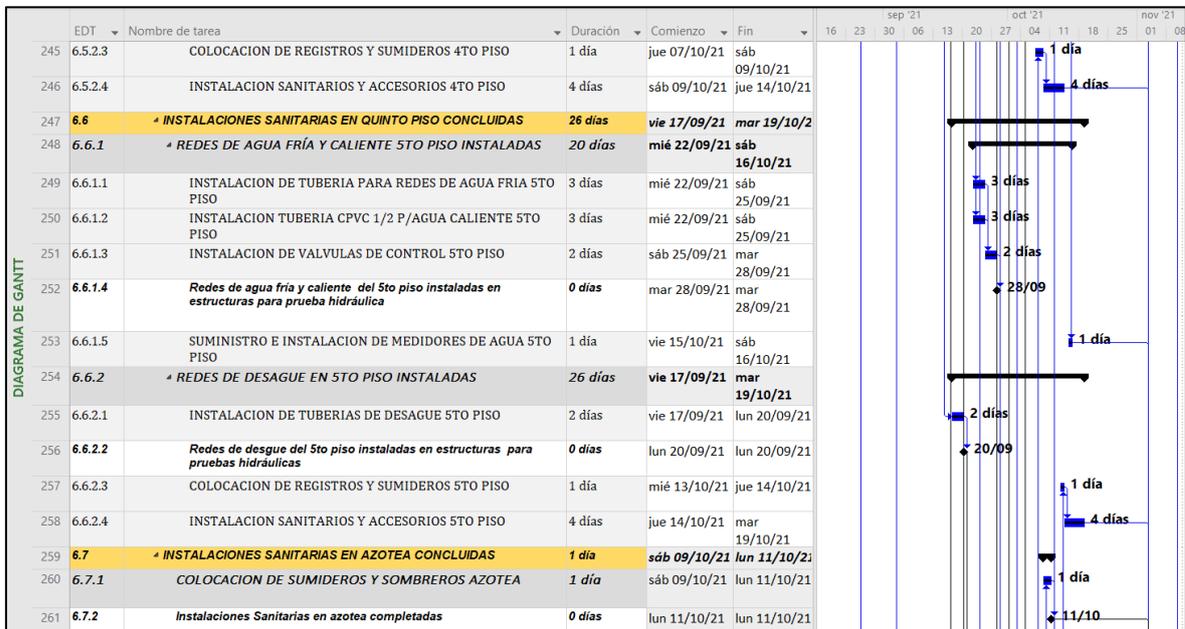
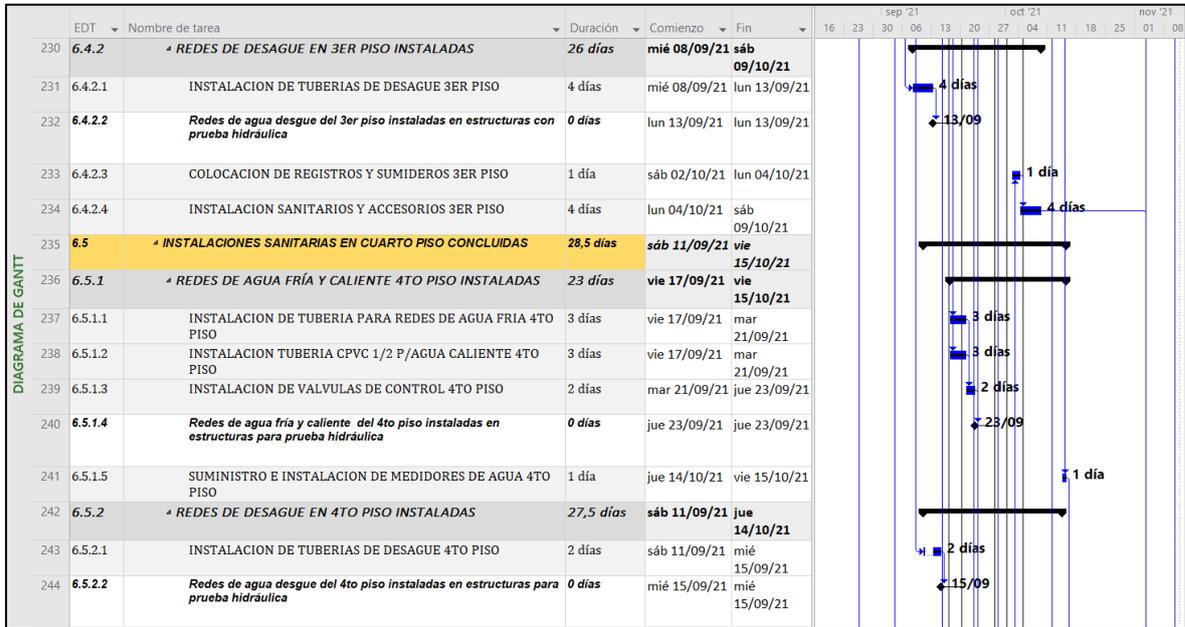
*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



*Nota.* Continuación del cronograma del proyecto.

**Figura 16**

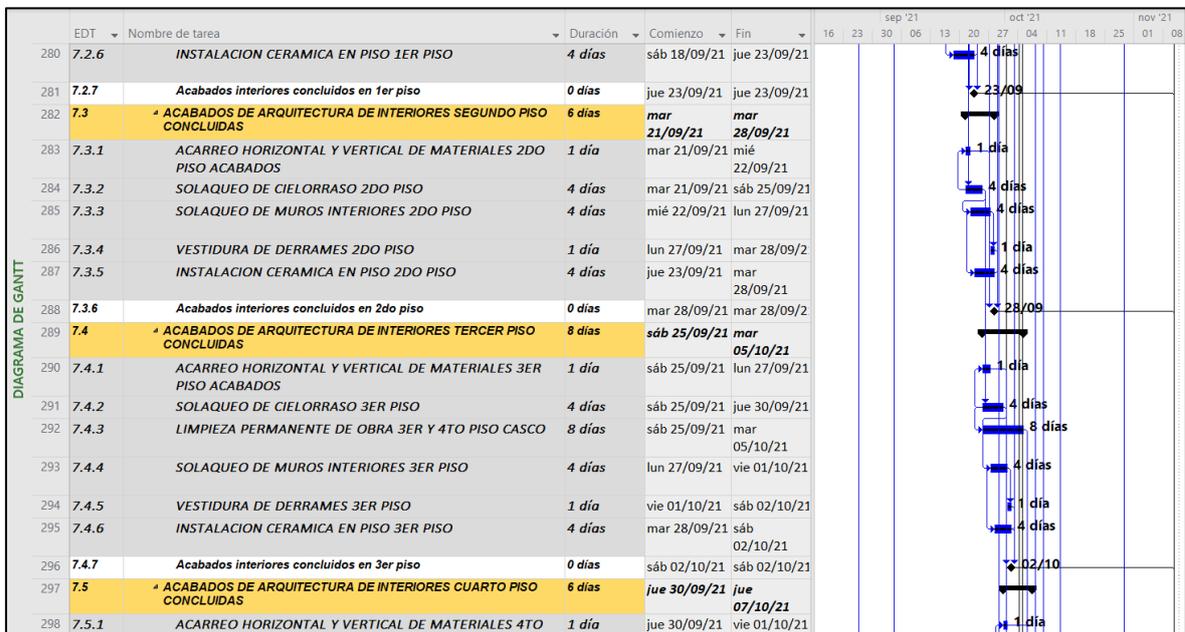
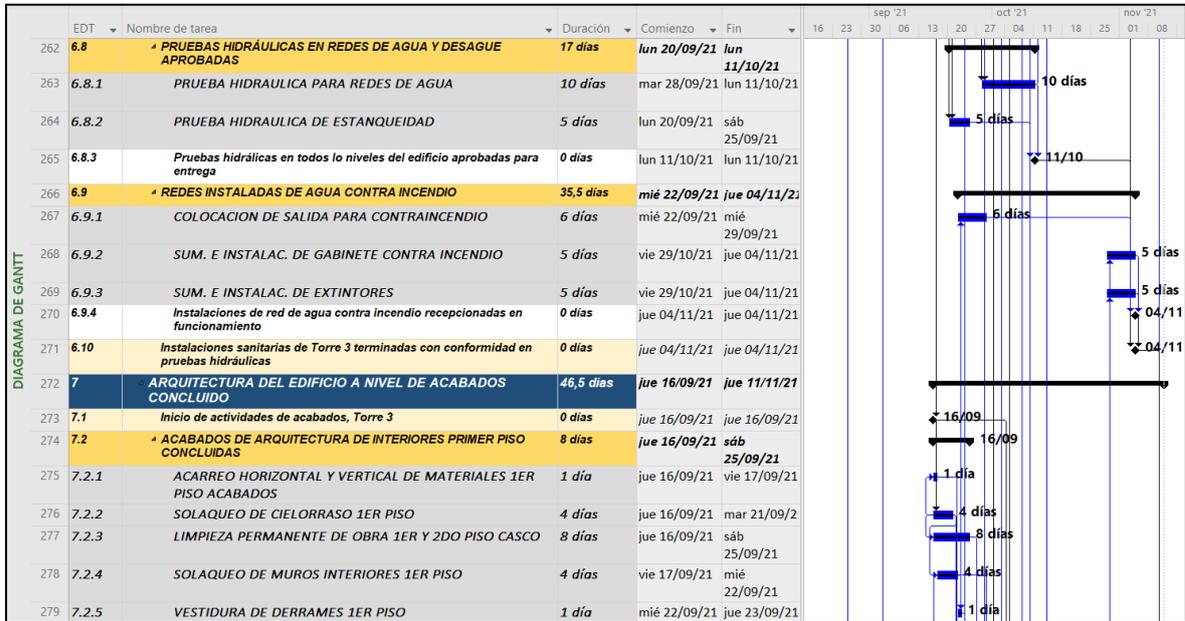
*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



*Nota.* Continuación del cronograma del proyecto.

**Figura 16**

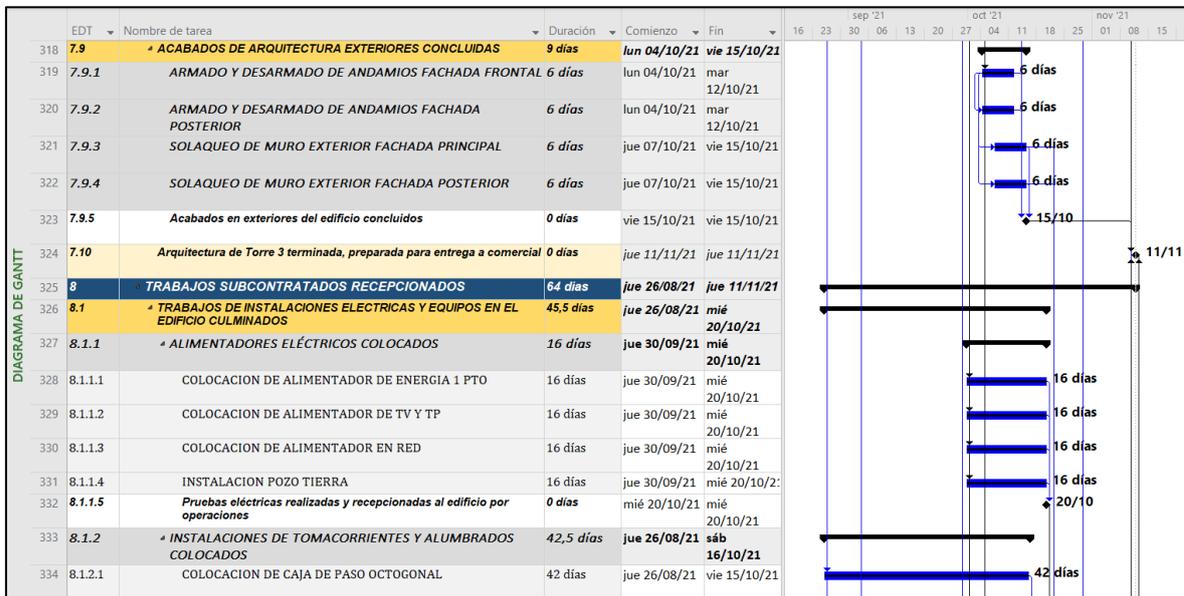
*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



Nota. Continuación del cronograma del proyecto.

**Figura 16**

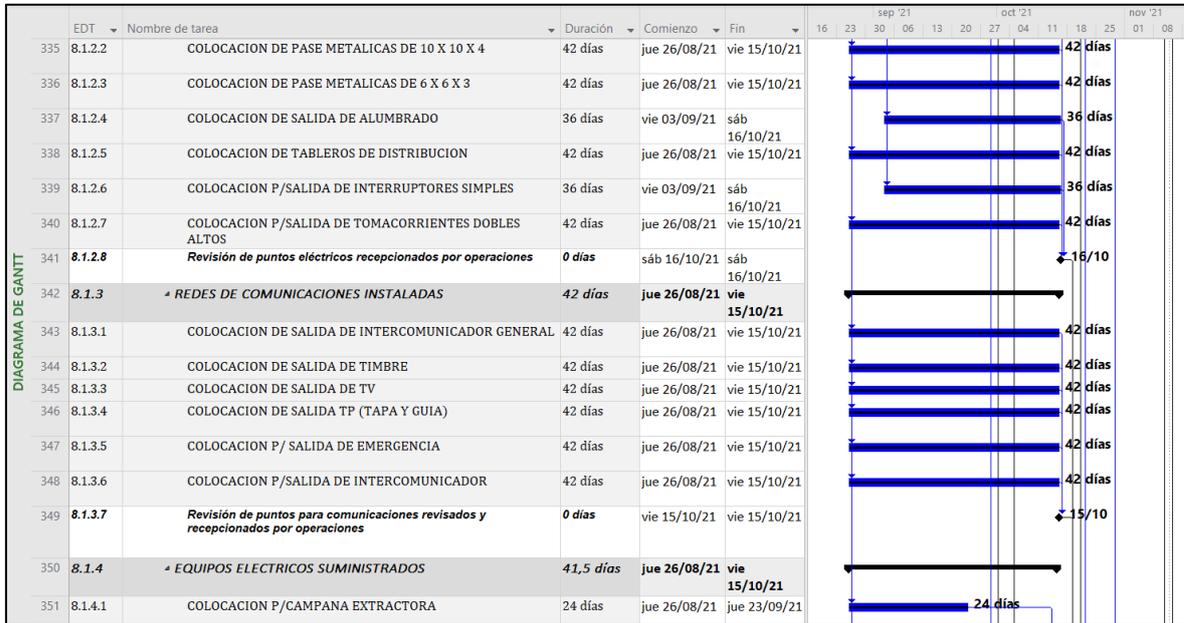
*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



*Nota.* Continuación del cronograma del proyecto.

**Figura 16**

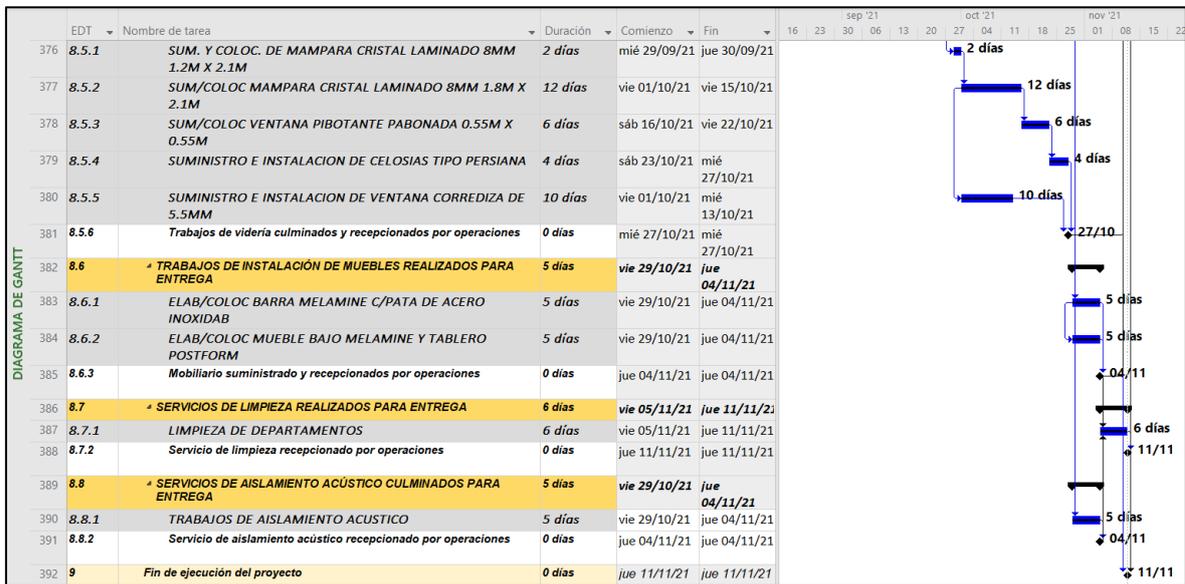
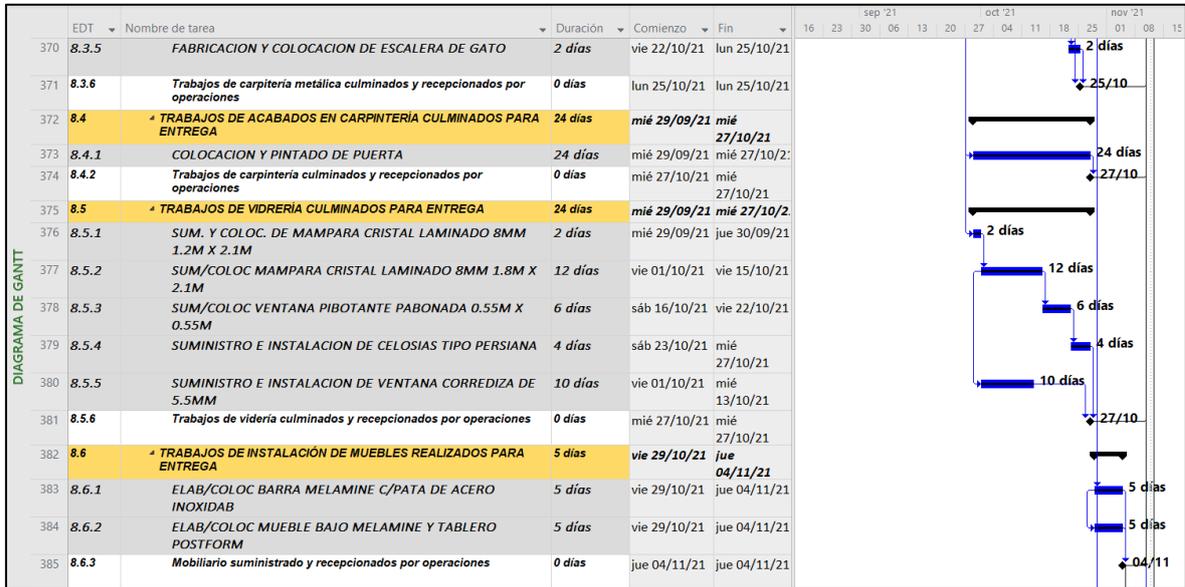
*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



Nota. Continuación del cronograma del proyecto.

**Figura 16**

*Cronograma del proyecto Torre B18 Sol de Huanchaco.*



*Nota. Continuación del cronograma del proyecto.*

**Figura 17**

*Informe 01 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°001 TORRE B18 - 28 de junio del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 1.817,92	S/ 2.045,16	S/ 2.045,16	0%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 227,24	12.50%	1,13	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 0,00	0%	1	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.452.291,39	S/ 0,00	

**Figura 18**

*Informe 02 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°002 TORRE B18 - 5 de julio del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 4.090,32	S/ 3.863,08	S/ 3.863,08	1%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
-S/ 227,24	-5.56%	0,94	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 0,00	0%	1	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.452.291,39	S/ 0,00	

**Figura 19**

*Informe 03 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°003 TORRE B18 - 12 de julio del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 6.817,20	S/ 7.135,34	S/ 6.693,56	1%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 318,14	4,67%	1,05	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 441,78	6,19%	1,07	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.362.373,70	S/ 89.917,69	

**Figura 20**

*Informe 04 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°004 TORRE B18 - 19 de julio del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 188.989,49	S/ 191.837,55	S/ 191.837,55	3%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 2.848,06	1,51%	1,02	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 0,00	0%	1	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.452.291,39	S/ 0,00	

**Figura 21**

*Informe 05 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°005 TORRE B18 - 26 de julio del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 202.088,23	S/ 203.524,74	S/ 203.524,74	3%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 1.436,51	0,71%	1,01	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 0,00	0%	1	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.452.291,39	S/ 0,00	

**Figura 22***Informe 06 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°006 TORRE B18 - 2 de agosto del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 207.792,99	S/ 217.189,24	S/ 217.189,24	4%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 9.396,25	4,52%	1,05	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 0,00	0%	1	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.452.291,39	S/ 0,00	

**Figura 23***Informe 07 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°007 TORRE B18 - 9 de agosto del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 252.035,10	S/ 253.013,82	S/ 253.013,82	5%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 978,72	0.39%	1	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 0,00	0%	1	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.452.291,39	S/ 0,00	

**Figura 24**

*Informe 08 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°008 TORRE B18 - 16 de agosto del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco,Alto Huanchaquito,Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 283.250,39	S/ 288.664,54	S/ 288.664,54	7%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 5.414,15	1,91%	1,02	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 0,00	0.00%	1	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.452.291,39	S/ 0,00	

**Figura 25***Informe 09 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°009 TORRE B18 - 23 de agosto del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 319.303,23	S/ 325.124,99	S/ 323.726,75	8%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 5.821,76	1,82%	1,02	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 1.398,24	0,43%	1,00	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.446.045,63	S/ 6.245,76	

**Figura 26***Informe 10 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°010 TORRE B18 - 30 de agosto del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 376.090,34	S/ 380.106,57	S/ 378.953,49	26%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 4.016,23	1.07%	1,01	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 1.153,08	0.30%	1,00	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.447.885,76	S/ 4.405,63	

**Figura 27***Informe 11 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°011 TORRE B18 - 6 de setiembre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 479.679,30	S/ 468.462,85	S/ 452.713,25	33%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
-S/ 11.216,44	-2.34%	0,98	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 15.749,61	3.36%	1,03	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.403.465,70	S/ 48.825,69	

**Figura 28***Informe 12 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°012 TORRE B18 - 13 de setiembre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco,Alto Huanchaquito,Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 622.343,44	S/ 629.629,65	S/ 613.036,02	43%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 7.286,22	1.17%	1,01	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 16.593,64	2.64%	1,03	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.414.016,83	S/ 38.274,56	

**Figura 29***Informe 13 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°013 TORRE B18 - 20 de setiembre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 784.949,57	S/ 812.170,53	S/ 794.961,17	54%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 27.220,96	3,47%	1,03	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 17.209,37	2,12%	1,02	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.421.518,28	S/ 30.773,11	

**Figura 30***Informe 14 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°014 TORRE B18 - 27 de setiembre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 917.391,91	S/ 960.482,49	S/ 953.625,38	63%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 43.090,58	4.70%	1.05	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 6.857,11	0,71%	1,01	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.441.923,13	S/ 10.368,26	

**Figura 31***Informe 15 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°015 TORRE B18 - 4 de octubre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 1.037.177,65	S/ 1.093.252,67	S/ 1.078.220,21	71%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 56.075,03	5.41%	1,05	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 15.032,46	1,38%	1,01	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.432.322,07	S/ 19.969,32	

**Figura 32***Informe 16 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°016 TORRE B18 - 11 de octubre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 1.186.065,54	S/ 1.232.771,41	S/ 1.216.684,22	81%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 46.705,87	3,94%	1,04	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 16.087,19	1,30%	1,01	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.433.339,55	S/ 18.951,84	

**Figura 33***Informe 17 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°017 TORRE B18 - 18 de octubre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 1.280.107,73	S/ 1.357.691,95	S/ 1.337.613,01	93%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 77.584,22	6,06%	1,06	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 20.078,94	1.48%	1,02	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.430.813,42	S/ 21.447,97	

**Figura 34***Informe 18 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°018 TORRE B18 - 25 de octubre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 1.329.876,38	S/ 1.407.945,18	S/ 1.389.579,33	92%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 78.068,80	5.87%	1,06	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 18.365,84	1.30%	1,01	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.433.347,07	S/ 18.944,32	

**Figura 35***Informe 19 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°019 TORRE B18 - 1 de noviembre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 1.369.679,51	S/ 1.434.189,41	S/ 1.420.797,33	94%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
S/ 64.509,90	4,71%	1,05	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 13.392,08	0,93%	1,01	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.438.730,28	S/ 13.561,11	

**Figura 36***Informe 20 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°020 TORRE B18 - de noviembre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 1.451.310,44	S/ 1.447.508,75	S/ 1.439.051,10	99%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
-S/ 3.801,69	-0,26%	1,00	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 8.457,65	0,58%	1,01	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.443.805,80	S/ 8.485,59	

**Figura 37***Informe 16 de gestión del valor Ganado*

<b>INFORME N°021 TORRE B18 - 11 de noviembre del 2021</b>			
<b>1. GESTIÓN VALOR GANADO</b>			
<b>Nombre</b>			
Obra civil edificio multifamiliar B18, Etapa II, Sol de Huanchaco, Alto Huanchaquito, Trujillo			
<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>% completado</b>
S/ 1.452.291,39	S/ 1.451.969,59	S/ 1.442.946,84	100%
<b>2. INDICADORES DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>SV</b>	<b>%SV</b>	<b>SPI</b>	
-S/ 301,80	-0,02%	1,00	
<b>3. INDICADORES DEL COSTO</b>			
<b>CV</b>	<b>%CV</b>	<b>CPI</b>	
S/ 9.022,75	0,62%	1,01	
<b>4. PRONÓSTICOS</b>			
<b>BAC</b>	<b>EAC</b>	<b>VAC</b>	
S/ 1.452.291,39	S/ 1.443.266,64	S/ 9.024,75	