



Monitoreo y control del proyecto multifamiliar ‘altus one’
en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados,
tomando como guía la metodología del PMBOK 5ta
edición.

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE:

Maestro en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

AUTOR:

Bach. Reto Ramos, Rhonar Jesús

ASESOR:

Dr. Mosqueira Ramírez, Hermes Roberto

SECCIÓN:

Maestría en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de Proyectos

PERÚ – 2019

Dr. Carlos Alberto Yengle Ruiz

Presidente

Dr. Alan Yordan Valdivieso Velarde

Secretario

Dr. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez

Vocal

Dedicatoria

A mi padre, madre y hermana por el apoyo constante y la comprensión para cumplir mis metas y mejorar día a día, a mis abuelos por su empuje para mejorar en mi futuro profesional y personal, a mis tíos por los consejos y enseñanzas que imparten cada día de mi vida y a Dios que siempre cuida de los míos y nos imparte enseñanzas para aprender día a día.

Agradecimiento

A mis maestros por sus enseñanzas, conocimientos, motivación constante, sin esos consejos no hubiera sido posible la finalización de este trabajo de investigación.

A toda mi familia por estar día a día apoyándome en cada decisión para mi proyecto de vida.

A la Empresa ALMASA SRL, por el apoyo con toda la información para la elaboración del presente proyecto.

Declaración de Autoría

Yo, Rhonar Jesús Reto Ramos, estudiante de la Escuela de Postgrado, Maestría en Dirección de empresas de la construcción con mención en Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI 47303334; tesis titulada “Monitoreo y Control del Proyecto Multifamiliar ‘Altus One’ en la etapa de Movimiento de Tierras y Muros Anclados, tomando como guía la metodología del PMBOK 5ta Edición”.

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no son falsos, ni duplicados, ni copiados y por tanto resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De reconocerse engaño (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), me responsabilizo de las consecuencias y sanciones que de mi acto se deriven, sometiéndome a la normativa vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, enero del 2019

Rhonar Jesús Reto Ramos

DNI: 47303334

Presentación

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “Monitoreo y Control del Proyecto Multifamiliar ‘Altus One’ en la etapa de Movimiento de Tierras y Muros Anclados, tomando como guía la metodología del PMBOK 5ta Edición”, tiene la finalidad de Evaluar si el Monitoreo y Control, optimiza los tiempos y costos del Proyecto ‘Altus One’

El trabajo de investigación tiene como objetivo principal demostrar que con el uso de la metodología del PMBOK se puede optimizar los costos y tiempos del proyecto, y esto se puede demostrar con la creación de hojas de cálculo con formatos de monitoreo y control para poder determinar en que los avances diarios y con una proyección a tres semanas (Lookahead three week) para desarrollar y analizar los formatos de Valor Ganado.

La presente investigación consta de ocho (8) capítulos, el primero se expone el planteamiento del problema: Formulación del problema, Objetivos, Hipótesis, Justificación, Antecedentes y Fundamentación científica. El segundo capítulo consta de la investigación, diseño, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y los métodos de análisis. El tercer capítulo consta de la interpretación de los resultados, los cuales fueron trabajados en base a cuadros en Excel. El cuarto capítulo habla de la discusión de los resultados de investigación. El quinto capítulo se exponen las conclusiones. El sexto capítulo se exponen las recomendaciones. En el séptimo capítulo las referencias bibliográficas y finalmente el octavo capítulo se colocan los anexos.

Señores miembros del jurado esperando que esta investigación sea evaluada y merezca su aprobación.

El autor.

Índice

	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Lista de tablas	iv
Lista de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Antecedentes	14
Antecedentes internacionales	14
Antecedentes nacionales	15
1.2. Fundamentación científica, técnica o humanística	16
1.3. Justificación	31
1.4. Problema	31
1.5 Hipótesis	31
1.6 Objetivos	31
II. MARCO METODOLÓGICO	33
2.1. Variables	34
2.2. Operacionalización de variables	35
2.3. Metodología	36
2.4. Tipos de estudio	36
2.5. Diseño de investigación	36
2.6. Población, muestra y muestreo	36
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
2.8. Métodos de análisis de datos	37
2.9. Aspectos éticos	37
III. RESULTADOS	38
IV. DISCUSIÓN	86
V. CONCLUSIONES	88

VI. RECOMENDACIONES	91
VII. REFERENCIAS	93
VIII. ANEXOS	95

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Características Generales del Proyecto “Altus One”.	39
Tabla 2. Resumen del presupuesto por partidas del Proyecto “Altus One”.	40
Tabla 3. Planificación de los Proyectos “Altus One”.	43
Tabla 4. Herramientas de monitoreo y control del Proyecto “Altus One”.	48
Tabla 5. Frecuencia de Monitoreo del Proyecto “Altus One”.	48
Tabla 6. Lookahead three week del Proyecto “Altus One”.	51
Tabla 7. Programación Semanal del Proyecto “Altus One”.	53
Tabla 8. Tabla 8: Reporte de Cumplimiento Semanal del Proyecto “Altus One”.	54
Tabla 9. Porcentaje de Plan Completado del Proyecto “Altus One”.	55
Tabla 10. Indicadores KPI del Valor Ganado.	56
Tabla 11. Índices de desempeño del Valor Ganado.	56
Tabla 12. Metodología de monitoreo y control.	59
Tabla 13. Matriz de responsabilidades.	59

Lista de figuras

		Pág.
Figura 1.	Niveles típicos de costo y dotación de personal.	19
Figura 2.	Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos.	20
Figura 3.	Límites del Proyecto.	20
Figura 4.	Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos.	23
Figura 5.	% de incidencia de cada partida del Proyecto “Altus One”.	40
Figura 6.	Cronograma de obra del Proyecto “Altus One”.	41
Figura 7.	Cronograma de obra del Proyecto “Altus One”.	41
Figura 8.	Curva S – avance programado del Proyecto “Altus One”.	41
Figura 9.	Organigrama del Proyecto “Altus One”.	47
Figura 10.	Cuadro resumen de avance semanal del Proyecto “Altus One”.	49
Figura 11.	Curva S del Proyecto “Altus One”.	50
Figura 12.	Porcentaje de Plan Completado del Proyecto “Altus One”.	55
Figura 13.	Informe de Valor Ganado del Proyecto “Altus One”.	57
Figura 14.	Informe de Producción del Proyecto “Altus One”.	58
Figura 15.	Cronograma Valor ganado del Proyecto “Altus One”.	61
Figura 16.	Línea base de costos del Proyecto “Altus One”.	62
Figura 17.	Representación gráfica del Valor Planificado del Proyecto “Altus One”.	63
Figura 18.	Cronograma Valor ganado del Proyecto “Altus One” – Semana N°08.	64
Figura 19.	Progreso físico (acumulado) del Proyecto “Altus One” – Semana N°08.	65
Figura 20.	Valor Ganado (EV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°08.	66
Figura 21.	Variación del tiempo (SV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°08.	67
Figura 22.	Variación de Costos (CV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°08.	68

Figura 23.	Reporte de Ejecución y Rendimiento del Proyecto “Altus One” – Semana N°08.	69
Figura 24.	Curva S Costos y Tiempo del Proyecto “Altus One” – Semana N°08.	70
Figura 25.	Lookahead three week del Proyecto “Altus One”.	72
Figura 26.	Programación Semanal del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	73
Figura 27.	Reporte de Cumplimiento del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	74
Figura 28.	Porcentaje de plan cumplido (PPC) del Proyecto “Altus One” – Semana N°11	75
Figura 29.	Cronograma Valor ganado del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	76
Figura 30.	Progreso físico (acumulado) del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	77
Figura 31.	Valor Ganado (EV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	78
Figura 32.	Variación del tiempo (SV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	79
Figura 33.	Variación de Costos (CV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	80
Figura 34.	Reporte de Ejecución y Rendimiento del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	82
Figura 35.	Curva S Costos y Tiempo del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	83
Figura 36.	Figura 36: Informe de Valor Ganado del Proyecto “Altus One” – Semana N°11	84
Figura 37.	Informe de Producción del Proyecto “Altus One” – Semana N°11.	85

Resumen

La presente investigación es de tipo aplicada, busca evaluar monitoreo y control de ejecución del proyecto ‘Altus One’ en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados, tomando como guía la metodología del PMBOK 5ta edición, y de esta manera optimizar los tiempos y costos del Proyecto, para tal sentido se usó la metodología de valor ganado en un primer momento para conocer el estado del proyecto y luego se desarrolló una propuesta de guía base de monitoreo y control, el cual luego de su aplicación se volvió a determinar el índice de rendimiento del cronograma y costo aplicando el método del valor ganado. La investigación se aborda de acuerdo al diseño Pre experimental - Longitudinal, de tipo pre prueba-post prueba con un sólo grupo. ya que se midió el índice de rendimiento de costo y tiempo de la ejecución de la obra usando la teoría del valor ganado tabulados en formatos de tablas y gráficos (validado por las ecuaciones propuestas en la Guía del PMBOK ® 5ta versión del PMI®). Concluyéndose que la aplicación de la Metodología del Valor Ganado para el monitoreo y control de ejecución del proyecto ‘Altus One’ en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados resultó efectiva para controlar las desviaciones que presentó la obra.

PALABRAS CLAVES: Proyecto multifamiliar, movimiento de tierras, muros anclados, metodología del PMBOK.

Abstract

The present investigation is of applied type, seeks to evaluate monitoring and control of execution of the project 'Altus One' in the stage of movement of earth and anchored walls, taking as a guide the methodology of the PMBOK 5th edition, and in this way to optimize the times and Project costs, for this purpose the value methodology was used at first to know the status of the project and then a proposal for a basic guide for monitoring and control was developed, which after its application was determined again the index of the performance of the schedule and cost by applying the earned value method. The research is approached according to the Pre-experimental - Longitudinal design, of pre-test-post-test type with a single group. since the cost and time performance index of the execution of the work was measured using the theory of value earned tabulated in tables and graphs formats (validated by the equations proposed in the PMBOK ® Guide 5th version of the PMI®). It was concluded that the application of the Earned Value Methodology for the monitoring and control of execution of the 'Altus One' project in the stage of movement of land and anchored walls was effective in controlling the deviations that the work presented.

KEYWORDS: Multifamily project, earthworks, anchored walls, PMBOK methodology.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Project Management Institute (2013), en su libro titulado Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK ® 5ta versión del PMI®). Se puede utilizar la guía del PMBOK como recurso para dirigir un proyecto en el momento de considerar el enfoque y la metodología generales a seguir en el proyecto. Este esfuerzo se conoce como adaptación. Por ejemplo, un proceso que normalmente se lleva a cabo en la fase de planificación se sitúa en el ámbito del grupo de procesos de planificación.

Se concluye que el uso del PMBOK en la gestión del proyecto hará posible conjugar y tener las buenas practicas de otras organizaciones, para que a futuro en la realización de cualquier proyecto puedan estar alineados sistemáticamente.

Hidalgo (2013), realizó su investigación titulada Modelo de gestión y administración de proyectos operacionales. Desarrolla la administración de proyectos en la ingeniería civil, que contiene información de interés para el presente estudio; uno de sus objetivos es: Establecer un marco procedimental para el cumplimiento del plazo, la calidad y el presupuesto del proyecto; y concluye que aplicando la metodología permite estandarizar la gestión de los proyectos de ejecución, generando una correcta y regular reportabilidad del desempeño en materia de: “Salud y Seguridad, Avance físico y evolución de los costos del proyecto”.

Contreras (2007), ha realizado su investigación titulada, sistema de control de gestión basado en la técnica del valor ganado: presentación de un nuevo estimador de tiempo de término de proyectos en ejecución, que contiene

información de interés con respecto al control de costos de un proyecto; su objetivo principal es la aplicación de un sistema de control a un proyecto del área ingenieril basado en la técnica del Valor Ganado (EV= Earned Value); y concluye que a pesar de todos los esfuerzos por estandarizar y aplicar técnicas de gestión de proyectos, la probabilidad de que finalicen con éxito sigue siendo baja, por otro lado indica que una clave importante es el recurso humano y la experiencia del líder del proyecto.

Antecedentes Nacionales

Díaz (2018), realizó la investigación titulada “Propuesta de guía base para el monitoreo y control del proceso constructivo de muros pantalla utilizando la guía PMBOK, aplicado en la construcción de edificaciones varias en el departamento de Lima – Perú, que entre su objetivo general indica que quiere, Desarrollar una guía base de monitoreo y control del proceso constructivo de muros pantalla de acuerdo a los lineamientos de la guía PMBOK, con la finalidad de determinar el estado actual del proyecto durante la ejecución de los muros pantalla, identificando los factores que generen retrasos, gastos innecesarios y por ende los efectos negativos en las utilidades del proyecto; y este concluye que se determinó que las frecuencias de monitoreo se realizarán semanalmente. Debido a los riesgos que se asumen para ejecutar este tipo de procesos, es conveniente identificar lo más pronto las desviaciones del proyecto para que sea más factible encontrar una solución.

Farje (2011), realizó la investigación titulada Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales, como objetivo principal quiere desarrollar una metodología para el Gerenciamiento de un Proyecto, utilizando

como guía el PMBOK con el fin de implementar en una organización esta forma de trabajo que servirá para la gestión de cualquier proyecto de infraestructura; por tanto se concluye que antes de ejecutar un proyecto, se deben de asignar recursos para realizar un adecuado planeamiento, pues el ejecutar los proyectos sin un adecuado sistema integrado de gerenciamiento que incluya un eficiente monitoreo y control de los procesos, generará en el futuro, problemas traducidos en sobrecostos.

Gabriele y Navarro (2015), realizo la investigación titulada Control de obra del proyecto multifamiliar “Los Fresnos” a través de la gestión del Valor Ganado (EVM) el cual hace mención al proceso de Costos el cual engloba la gestión mencionada; como objetivo quiere Aplicar la metodología del valor ganado del PMBOK en el control de costos en una obra, con la finalidad de optimizar la rentabilidad del proyecto; y concluye lo siguiente, El usar la metodología del EVM como herramienta para controlar costos permitió hacerle un monitoreo al progreso de los costos de la especialidad de estructuras para la obra multifamiliar Los Fresnos.

1.2. Fundamentación científica, técnica o humanista

En este capítulo se presentarán los conceptos y definiciones generales que alimentan esta investigación. Se iniciará con el estudio de los conceptos relacionados a la gestión de proyectos, procesos de monitoreo y control, y demás definiciones establecidas en el PMBOK.

A su vez se establecerá las definiciones sobre el movimiento de tierras y muros anclados y el proceso constructivo de éste.

1.2.1. Project Management Institute (PMI)

El Project Management Institute (PMI) es una organización sin fines de lucro, se fundó en 1969 – Pensilvania, Filadelfia – USA.

En 1990 publicaron la 1era edición de la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), esta guía contiene una descripción general de los fundamentos de la Gestión de Proyectos, reconocidos como buenas prácticas.

Actualmente en su quinta edición (5ta), es el único estándar ANSI (American National Standard - ANSI/PMI 99-001-2004) para la gestión de proyectos, además cuenta con más de 700,000 miembros de casi todos los países del mundo.

1.2.2. Guía del PMBOK

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyecto (Guía del PMBOK) es una norma norteamericana muy reconocida en el campo de la gestión de proyectos al punto que es adoptada en muchos países.

La Guía del PMBOK contiene el cuerpo de conocimiento o body of knowledge aplicable para desarrollar profesionalmente la gerencia de proyectos o project management. Ese body of knowledge incluye conocimiento probado y prácticas aplicadas ampliamente por profesionales dedicados a esta actividad, además de las innovaciones de prácticas avanzadas con un uso más limitado.

Se entiende por buenas prácticas el hecho que la comunidad de profesionales acepta que la aplicación de las habilidades, herramientas y técnicas planteadas

en la Guía puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos diferentes.

El PMBOK constituye así una guía de métodos, herramientas y técnicas agrupadas en áreas de conocimiento. La finalidad de este conjunto es minimizar el riesgo de que un proyecto no alcance sus objetivos. El método o metodología para cada proyecto debe ser definido por cada organización de acuerdo a los diferentes intereses que tenga en materia de desarrollo de productos, servicios, estructura, misión y objetivos organizacionales.

1.2.3. Gestión de Proyectos

Para el desarrollo de la presente tesis tomamos como base la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK Quinta Edición), desarrollado por el PMI, Project Management Institute, esto se debe a que es un estándar de gestión de proyectos, dirigida a los proyectos en sí, reconocido a nivel mundial.

Es por esto que, según el PMBOK, indica que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Por su naturaleza temporal implica que éste tiene un principio y un fin definido. Este final se alcanza al lograr los objetivos del proyecto, cuando se termina porque no se cumplirán sus objetivos o se termina el proyecto o cuando ya no existe la necesidad del origen del proyecto.

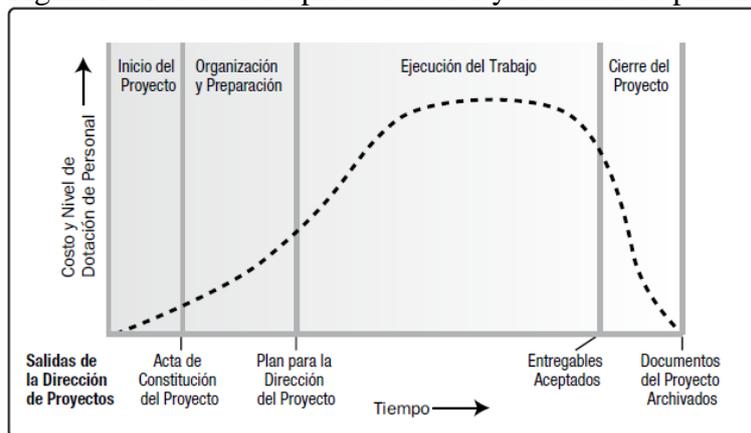
1.2.4. Ciclo de Vida de un Proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las

necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. A su vez en la Figura N° 1, menciona que todos los proyectos pueden configurarse dentro de la siguiente estructura genérica de ciclo de vida el cual presenta las siguientes etapas:

- Iniciación del proyecto.
- Organización y preparación.
- Ejecución del trabajo.
- Cierre del proyecto

Figura N° 1: Niveles típicos de costo y dotación de personal



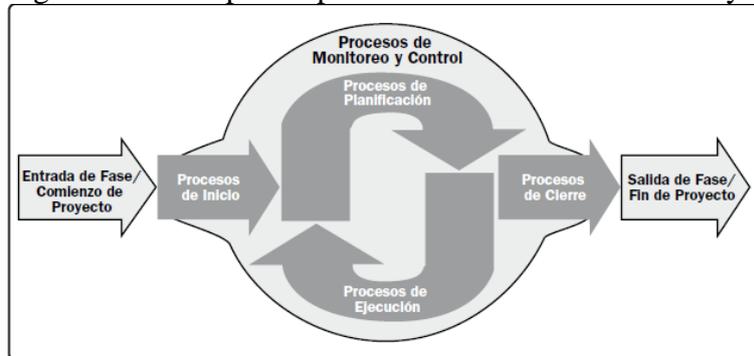
Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK Quinta edición).

1.2.5. Procesos de Gestión de Proyectos

Según el PMBOK, 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. Esta aplicación requiere de una gestión eficaz de los procesos de Dirección de Proyectos, donde siempre se debe tener en cuenta los Activos de los Procesos de la Organización y los Factores Ambientales de la empresa.

Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco grupos mencionados y detallados en la Figura N° 2:

Figura N° 2: Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos

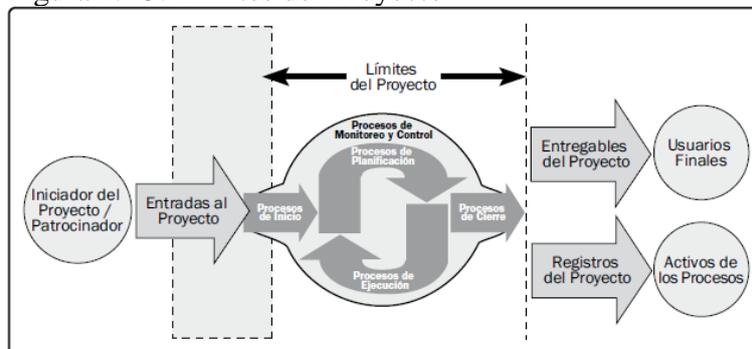


Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK Quinta edición).

A continuación, se detallan los 5 procesos del PMBOK

- Grupo de Procesos de Inicio: Está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase. Dentro del ámbito de los procesos de inicio se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Además, se identifican los interesados internos y externos que van a participar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto.

Figura N° 3: Límites del Proyecto



Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK Quinta edición).

- Grupo de Procesos de Planificación: Está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance detallado del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de Planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. La naturaleza compleja de la dirección de proyectos puede requerir el uso de reiterados ciclos de retroalimentación para un análisis adicional.
- Grupo de Procesos de Ejecución: Está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control: Está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, y también como consecuencia de eventos adecuados o de determinadas condiciones de excepción, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control también implica:
 - ✓ Controlar los cambios y recomendar acciones correctivas o preventivas para anticipar posibles problemas,

- ✓ Monitorear las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y con la línea base para la medición del desempeño del proyecto, e
- ✓ Influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios o la gestión de la configuración, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

Este es el grupo de procesos en el que se enfocara más a detalle posteriormente está presente tesis.

- Grupo de Procesos de Cierre: Está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales. Este Grupo de Procesos, una vez completado, verifica que los procesos definidos se han completado dentro de todos los Grupos de Procesos a fin de cerrar el proyecto o una fase del mismo, según corresponda, y establece formalmente que el proyecto o fase del mismo ha finalizado.

1.2.6. Procesos de Control de Proyectos

1.2.6.1. Gestión del valor ganado

Según el PMBOK, la gestión del valor ganado se define como, una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. Es un método muy utilizado para la medida del desempeño de los proyectos. Integra la línea base del alcance con la línea base de costos, junto con la línea base del cronograma, para generar la línea base para la medición del desempeño, que facilita la evaluación y la medida del desempeño y del avance del

proyecto por parte del equipo del proyecto. Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se pueda medir el desempeño a lo largo del proyecto. Los principios del EVM se pueden aplicar a todos los proyectos, en cualquier sector.

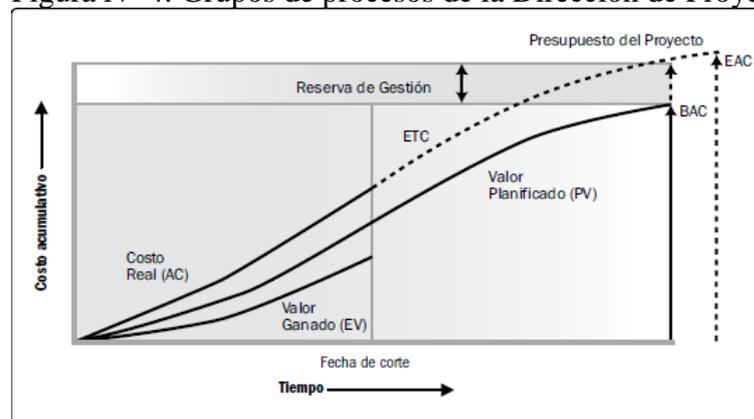
Entonces, el análisis de valor ganado se realiza específicamente para medir el estado actual del proyecto, y para ello se establecen tres puntos clave mencionados a continuación y detallados en la Figura N° 4:

El Valor Planificado (PV): Es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo (EDT), sin contar con la reserva de gestión, es el Presupuesto base del Proyecto.

El Valor Ganado (EV): Es la medida del trabajo realizado en términos de presupuesto autorizado para dicho trabajo. Es el presupuesto asociado con el trabajo autorizado que se ha completado, es la suma de todos los costos realizados al momento del análisis.

El Costo Real (AC): Es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico, es el costo real del trabajo realizado en el momento del análisis.

Figura N° 4: Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos



Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK Quinta edición).

1.2.6.2. Indicados KPI

Estas siglas corresponden a los términos en inglés Key Performance Indicators, lo que en español significa indicadores clave del desempeño. Los KPI's son métricas utilizadas para cuantificar los resultados de una acción, en este caso de una actividad en la construcción, en función a los objetivos planificados.

El uso de estos indicadores es indispensable para el manejo de las posibles desviaciones. En caso de que se presentara alguna desviación significativa en el seguimiento de estos indicadores se realizará re ajustes en el plan para evitar aquellas varianzas que ponen en peligro los objetivos del proyecto.

Los indicadores KPI más frecuentes y utilizados por las empresas de construcción son:

- CPI – Indicador de la gestión del costo del proyecto.
- SPI – Indicador de la gestión del tiempo de ejecución y manejo del cronograma y recursos del proyecto.
- CSI – Indicador Tiempo – Costo.
- EAC – Costo proyectado en la fecha de corte.

1.2.7. Definición de Herramientas de Monitoreo y Control

Para lograr el resultado deseado en un proyecto y la satisfacción del cliente, es necesario efectuar un seguimiento durante todo el desarrollo del proyecto, y para realizar este seguimiento es factible utilizar diversas herramientas que nos brindan apoyo y facilitan este proceso. A continuación, se describirá

diferentes técnicas y herramientas orientadas al monitoreo y control de las áreas de gestión de costos, tiempo y calidad de acuerdo al PMBOK.

1.2.7.1. Revisión del desempeño

Como se mencionó en los ítems 1.2.6.1 y 1.2.6.2, el método del valor ganado es una de las técnicas que de acuerdo al PMBOK se puede optar como medida de control del desempeño del alcance, cronograma y el costo, utilizados para evaluar la magnitud de la desviación del proyecto con respecto a la línea base.

1.2.7.2. Programas de Gestión de Proyectos

Los softwares de monitoreo y gestión de proyectos se utilizan en la mayoría de los tipos de negocio, para ser más preciso, especialmente en aquellos donde existe una necesidad o presión para la entrega de un producto y/o servicio nuevos o innovadores. Gracias a estos softwares se puede detallar de la manera más óptima los siguientes puntos:

- Alcances y límites de un proyecto.
- La planificación y programación de las actividades y trabajos a realizar.
- Gestionar y estimar los costos y presupuestos.
- Manejo de la procura.
- Facilitar las comunicaciones tanto internas y externas.
- Identificar y gestionar los riesgos.
- Monitorear el avance de un proyecto hasta su cierre y conclusión.

En la actualidad existe una gran variedad de software de gestión de proyectos, a continuación, se explicarán algunos de estos, donde cada uno

de ellos posee puntos fuertes que la diferencia del resto. Entre los cuales tenemos:

- dotProject. - Este software, es óptimo para desarrollar proyectos no mayores a seis meses, cuyos espacios de tiempos para la ejecución con cortos, emprendimientos personales y trabajos de manera aislada.
- MS Project. - Esta herramienta es muy fácil de emplear y muy válida, en el caso de proyectos, donde no exista mucha presión por el manejo centralizado de los recursos y, por ende, que todos los proyectos dentro de la misma empresa, no estén entrelazados.
- MS Project Server. - Esta herramienta es útil para el manejo centralizado de recursos, compartir costos y las redes de conexión de sus actividades, además si es necesario contar con un repositorio dedicado y de preferencia en la web.
- Primavera EPPM. - Esta herramienta al ser más completa esta es utilizada para proyectos de infraestructura en sus diferentes industrias, como la minería, hidrocarburos, energía y construcción. Debido a los riesgos existentes en los altos montos de inversión, envergadura de obras, dimensionamiento de recursos y prolongados espacios de tiempo, se utiliza esta herramienta, porque es una de la más empleada de forma global por la gran mayoría de compañías que están involucradas en este tipo de proyectos de infraestructura.

1.2.8. Movimiento de Tierras y Muros Anclados

La etapa de Movimiento de tierras (masivo y/o localizado) es realizado a cielo abierto y por medios manuales (utilizando pico y palas) o en forma mecánica (utilizando excavadoras, cargadores y/o retroexcavadora). Previo a ello se

hace necesario el acarreo y eliminación del desmonte a un botadero autorizado, este acarreo puede hacerse directamente a la unidad de transporte o mediante el uso de un equipo mecánico adosado a los muros construidos (faja transportadora y/u otro medio) y cuyo objetivo consiste en alcanzar los niveles de arranque de la edificación, es decir los niveles finales para la cimentación. Por otro lado, los Muros anclados son elementos estructurales de concreto cuya función es contener los desplazamientos de tierras y para realizar excavaciones verticales en aquellos casos en los que el terreno, los edificios u otras estructuras cimentadas en las inmediaciones de la excavación, no son estables, sin contar con una sujeción o de asegurar la estabilidad de éste, frente a fenómenos de sifonamiento.

1.2.8.1. Proceso constructivo

El proceso constructivo del movimiento de tierras y muros anclados es el siguiente:

Movimiento de Tierras: Para la excavación masiva (núcleo central de cada nivel) se realizará regando previamente con agua de una cisterna, para minimizar el polvo y luego con una Excavadora, Cargador o retroexcavadora se excavará hasta una profundidad de 2.50m (altura promedio del primer anillo), para los otros niveles la excavación será 3.70m (altura promedio de los demás anillos); dejando una banquetta protectora a todo lo largo del perímetro del sótano. Por otra parte, el equipo de topografía controlará que se respete los niveles de excavación.

Eliminación de desmonte: La eliminación del desmonte que sale de la excavación del sótano consiste en varias etapas

- Primera Etapa: Excavación y eliminación con rampa (1°, 2° y 3° Nivel).
- Segunda Etapa: Excavación y eliminación con faja transportadora (desde el 4°. nivel hasta el último nivel).
- Tercera Etapa: Excavación y eliminación con grúa (desmante que no se pueda sacar con la faja transportadora, últimas excavaciones).

Instalación de anclajes en Muros Anclados: Conforme la excavación masiva avance y permita la instalación de los anclajes en la banqueta perimétrica sin paralizaciones (forma continua), el equipo de perforación realizará las perforaciones (en los puntos indicados) que deberán tener la profundidad e inclinación indicadas en dicho proyecto; luego se instalara dentro de la perforación los cables tensores que rodean la tubería plástica de \varnothing 5/8 por donde se inyectará a presión la lechada de concreto para formar el bulbo de concreto que soportará la tensión de los cables.

Excavación puntual (Banquetas): Si bien la instalación de los cables tensores es en forma continua, la excavación de las banquetas es intercalada (no se debe excavar dos banquetas seguidas). Una vez que el bulbo responda positivamente se procederá a excavar las banquetas, estas se excavarán en forma alternada (nunca dos juntas, salvo que sean en esquina) y la señalizaremos 1,2,1,2,1,2; a todo lo largo de los ejes. La máquina que realizará esta excavación será una excavadora oruga, el perfilado final será manual, lo mismo que el baño de agua-cemento en la zona perfilada.

Armadura de acero corrugado: Acto seguido se instalará la armadura de fierro con los debidos traslapes tanto vertical como horizontal (estas longitudes están indicada en los planos).

Una vez fraguada la lechada de concreto, ingresarán el personal encargado del acero a colocar la armadura en los paños; esta armadura respetará totalmente el diseño elaborado por el Ing. Civil Estructural del presente proyecto, tanto la armadura del muro como la armadura adicional que soportará la tensión (refuerzo).

Encofrado del muro pantalla: Antes de iniciar con el encofrado, se rellenará con material propio de las excavaciones, las sobre excavaciones de la parte inferior de cada paño, con la finalidad de dejar enterradas las armaduras verticales de las mallas de acero (traslape vertical). Luego, sobre el relleno colocaremos tablas a lo largo del pie de cada paño, para que sobre estas tablas se coloquen también los trazos topográficos que puedan permitir la colocación de los elementos de encofrado teniendo como referencia los trazos realizados. El equipo que se usará para el encofrado de muros será con Paneles, las cuales estarán compuestas por medio de marcos metálicos, planchas de fenólico y puntales metálicos.

Vaciado de concreto: Una vez que se aprueba el encofrado de cada paño, se procede al vaciado de concreto; este será del tipo premezclado, para el cual se efectuará a través de Unidades de Mixer con Concreto y una Autobomba del tipo pluma de 24 a 32 mt. de longitud, y dependiendo del acceso para el vaciado de concreto se puede hacer el uso de una Bomba estacionaria.

Desencofrado y Curado químico en muros: Después de 24 horas de haberse realizado el vaciado de paños, se procederá con el desencofrado de los muros. El encofrado de la parte superior que queda embebida en el concreto de las Cachimbas se liberará utilizando equipos de Roto martillos

hasta exponer totalmente los paneles, rieles y cualquier otro elemento que sea parte del encofrado que haya quedado embebido.

Después de haberse retirado el encofrado en su totalidad, se procederá con el curado de los muros, para el cual se empleará, primero un riego con abundante agua sobre toda la superficie y finalmente después de unos minutos rociar nuevamente la superficie del muro con un curador químico por medio de una mochila fumigadora.

Tensado de cables: Después de haberse vaciado los muros pantalla con concreto, según la resistencia que se requiere y especifica en el proyecto, se puede realizar el tensado de los mismos luego de 3 días con las cargas indicadas según el diseño para cada paño.

Estos trabajos estarán bajo la responsabilidad de una empresa especializada, que mediante una gata hidráulica desarrollará el tensado a cada paquete de cables que se hayan colocado en los paños. Estos trabajos quedarán constatados en un Protocolo por parte de la misma empresa con la participación y aprobación por parte de la Supervisión. Una vez tensado los anclajes se procede a excavar para poder iniciar nuevamente los procedimientos en el siguiente nivel y de esta manera secuencial hasta llegar al nivel de zapata y cimientos.

1.3. Justificación

Con la aplicación del PMBOK 5ta edición, tomando los procesos de monitoreo y control de tiempo y costos para el proyecto 'Altus One' en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados, se desarrollará lineamientos que nos permitan controlar y optimizar el tiempo y costo de ejecución. Es por esto que esta

investigación se hace necesaria ya que contribuye a la utilización de herramientas y técnicas de gestión de tiempos y costos con la finalidad de cuantificar, controlar y gestionar mejor los recursos asignados de un proyecto, mantener la ejecución del proyecto dentro del costo y tiempo.

Básicamente se justifica la elaboración de este trabajo de investigación para obtener experiencia y analizar las posibles causales que no han permitido establecer un sistema de gestión de tiempos y costos estandarizado.

1.4. Problema

¿De qué manera el monitoreo y control de ejecución del proyecto ‘Altus One’ en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados, tomando como guía la metodología del PMBOK 5ta edición, optimiza los tiempos y costos del Proyecto?

1.5. Hipótesis

El monitoreo y control en la ejecución del proyecto ‘Altus One’ en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados tomando como metodología la guía del PMBOK 5ta edición, optimiza los tiempos y costos del proyecto.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Evaluar si el monitoreo y control en la ejecución del proyecto ‘Altus One’ en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados tomando como metodología la guía del PMBOK 5ta edición, optimiza los tiempos y costos del Proyecto.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Proponer una guía base de monitoreo y control, para el proyecto ‘Altus One’ en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados, bajo los lineamientos de la guía del PMBOK 5ta edición.
- Determinar el índice de rendimiento del cronograma y costo aplicando el método del valor ganado, en la ejecución del proyecto ‘Altus One’ en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados, para conocer el estado del proyecto.
- Aplicar la propuesta de mejora de la guía base y determinar el índice de rendimiento del cronograma y costo aplicando el método del valor ganado, en la ejecución del proyecto ‘Altus One’ en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Variables

Variables Independiente,

Monitoreo y control

Según la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, la Gestión del proyecto es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos, que son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre.

Variables Dependientes

Tiempos y costos del proyecto

En todo proyecto existen muchas restricciones, pero hay tres que se consideran especialmente más importantes y son comunes para todos los proyectos y son: el costo, el tiempo y el alcance, los cuales forman lo que se denomina, la triple restricción de un proyecto. Según la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos define a la restricción de tiempo, como a la cantidad de tiempo que disponemos para completar un proyecto y a la restricción de coste, se refiere a la cantidad presupuestada necesaria para alcanzar los objetivos del proyecto.

2.2. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Aplicación de la Guía del PMBOK 5ta Edición	Según la guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos, la gestión del proyecto es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 49 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica en 10 áreas de conocimiento, y categorización en cinco grupos de procesos, que son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre.	Es una guía de buenas prácticas para planificar y orientar los procesos de un proyecto desde el inicio hasta su termino	Controlar el cronograma (SPI = índice de rendimiento del cronograma)	Razón
			Controlar los costos (CPI = índice de rendimiento del costo)	Razón

Cuadro N° 1: Matriz de operacionalización, Fuente: Propia

2.3. Metodología

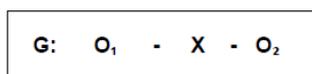
2.4. Tipos de estudio

Valderrama (2013), quien refiere que la investigación aplicada busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta. Este tipo de investigación es la que realiza o deben realizar los egresados de pre- y postgrado de las universidades, para conocer la realidad social, económica, política y cultural de su ámbito, y plantear soluciones concretas, reales, factibles y necesarias a los problemas planteados, y de acuerdo a la interferencia del investigador es de tipo experimental, debido a que el investigador modifica las variables en estudio.

El presente trabajo de investigación es aplicado, ya que nos propone a verificar mediante Monitoreo y Control, según la guía del PMBOK 5ta edición, con el objetivo de optimizar los costos y tiempos trabajando bajo estos lineamientos.

2.5. Diseño

Es el camino a seguir para alcanzar los objetivos de estudio y llegar a demostrar o rechazar la hipótesis, además que sirve para controlar las variables y evitar la interferencia de variables extrañas. Valderrama (2013), el diseño de la presente investigación es Pre experimental - Longitudinal, **de tipo pre prueba-post prueba con un sólo grupo**, en este diseño a un grupo se le evalúa previo a la presentación del estímulo, luego se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo.



Donde:

O₁ : Pre-Test.

X : Tratamiento.

O₂ : Post-test

2.6. Población, muestra y muestreo

Población: La Población para el presente trabajo de investigación serán todos los Proyectos de Movimiento de Tierras y Muros Anclados de la Empresa ALMASA SRL.

Muestra: La Muestra para el presente trabajo de investigación será el Proyecto ‘Altus One’ en la etapa de Movimiento de Tierras y Muros Anclados, ejecutado por la Empresa ALMASA SR, seleccionado por conveniencia.

2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hernández Sampieri (2010, p. 198) describe: De acuerdo con nuestro problema de estudio e hipótesis, la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de análisis o casos.

Para esta investigación utilizaremos las siguientes técnicas: La observación y el Análisis de documentos (formatos en Excel para cálculo de valor ganado), tomando como línea de base los documentos indicados en la Guía del PMBOK.

2.8. Método de análisis de datos

Se realiza a partir de gráficos elaborados en hojas de cálculo que permiten que en forma simple y rápida se observen el comportamiento de las características de interés de las variables. Los gráficos son de tipo lineales.

2.9. Aspectos éticos

Los datos obtenidos no serán manipulados para el cumplimiento de los aspectos éticos y morales.

III. RESULTADOS

3.1. Descripción del proyecto

El proyecto en estudio corresponde a un edificio de viviendas multifamiliares, el cual presenta 5 sótanos y esta siendo ejecutado bajo el proceso constructivo de Muros anclados al terreno. El proyecto que se ha tomado como muestra es el siguiente:

3.1.1. Edificio multifamiliar “Altus One”

El proyecto Altus One, es un edificio de viviendas que consta de cinco (5) sótanos para estacionamientos, diecisiete (17) pisos para el uso de viviendas multifamiliares y una (1) azotea; pero básicamente la presente investigación se basa solamente en el Movimiento de tierras y muros anclados del mismo. En la Tabla 1, se muestra las características generales del proyecto “Altus One”.

Tabla 1: Características Generales del Proyecto “Altus One”

Características generales del Proyecto - "Altus One"	
Proyecto	Edificio Multifamiliar "Altus One"
Ubicación	Calle Cesar Lopez 195, San Miguel - Lima
Modalidad de contrato	Suma Alzada
Monto del contrato	S/. 2,390,272.50 (inc. IGV)
Plazo contractual	4 meses
Fecha de inicio	24 de setiembre del 2018
Fecha de termino	21 de enero del 2019
Area total del terreno	891.76 m ²
Area total construida	13,552.76 m ²
Corte y Eliminacion	11,887.76 m ³
Area de Muros	1,363.93 m ²

Fuente: Información General del proyecto “Altus One”

En base al presupuesto total del proyecto, se realizó un resumen de las partidas principales en base solo al costo directo. En la Tabla 2, se muestra el resumen del presupuesto por partidas del proyecto “Altus One”.

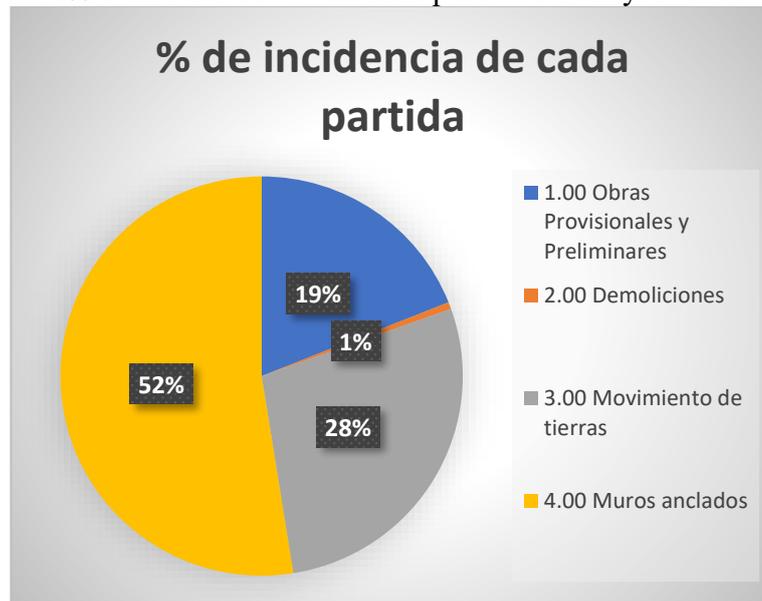
Tabla 2: Resumen del presupuesto por partidas del Proyecto “Altus One”

Resumen de Presupuesto por partidas	
Descripción	Valor (S/.)
1.00 Obras Provisionales y Preliminares	S/ 315,137.14
2.00 Demoliciones	S/ 9,275.00
3.00 Movimiento de tierras	S/ 463,861.89
4.00 Muros anclados	S/ 872,093.12
Total	S/ 1,660,367.15

Fuente: Información General del proyecto “Altus One”

Con respecto a la Tabla 2, se realizó el cálculo del porcentaje en que inciden cada una de las partidas con respecto al presupuesto a nivel de costo directo. En la Figura N°05, el porcentaje del presupuesto a movimiento de tierras y muros anclados pertenece al 80.46% del total del presupuesto.

Figura N°05: % de incidencia de cada partida del Proyecto “Altus One”



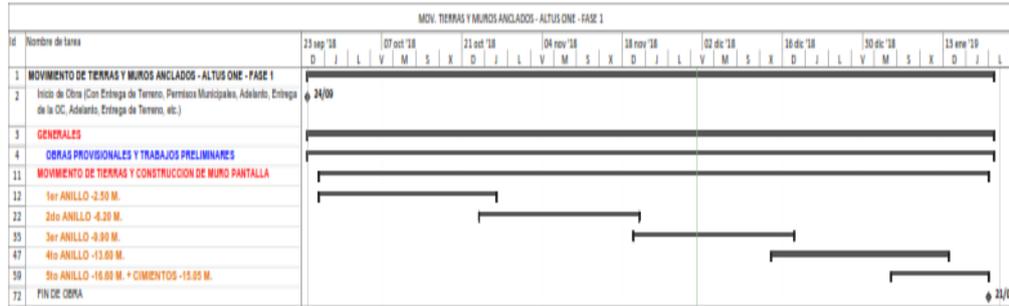
Fuente: Elaboración propia

Con respecto al control de avance del proyecto, la empresa constructora realizó un cronograma de obra, en el que se puede observar la programación para la ejecución del movimiento de tierras y muros anclados, mostrando

que aproximadamente se necesita aproximadamente 22 días por cada anillo.

Esto se puede apreciar en la Figura N°06.

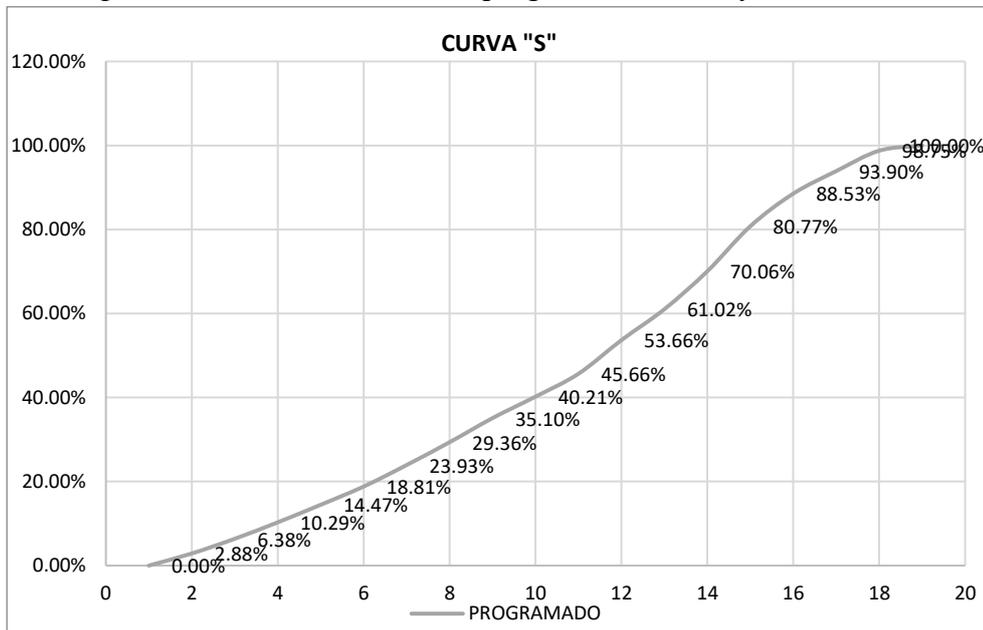
Figura N°06: Cronograma de obra del Proyecto “Altus One”



Fuente: Información General del proyecto “Altus One”

Respecto a la Figura N°06, se realizó un análisis entre el tiempo y el avance programado representando en una curva S, donde se puede mostrar el porcentaje acumulado semanal, esto para poder medir lo programado vs lo ejecutado. Esto se referencia en la Figura N°07.

Figura N°07: Curva S – avance programado del Proyecto “Altus One”



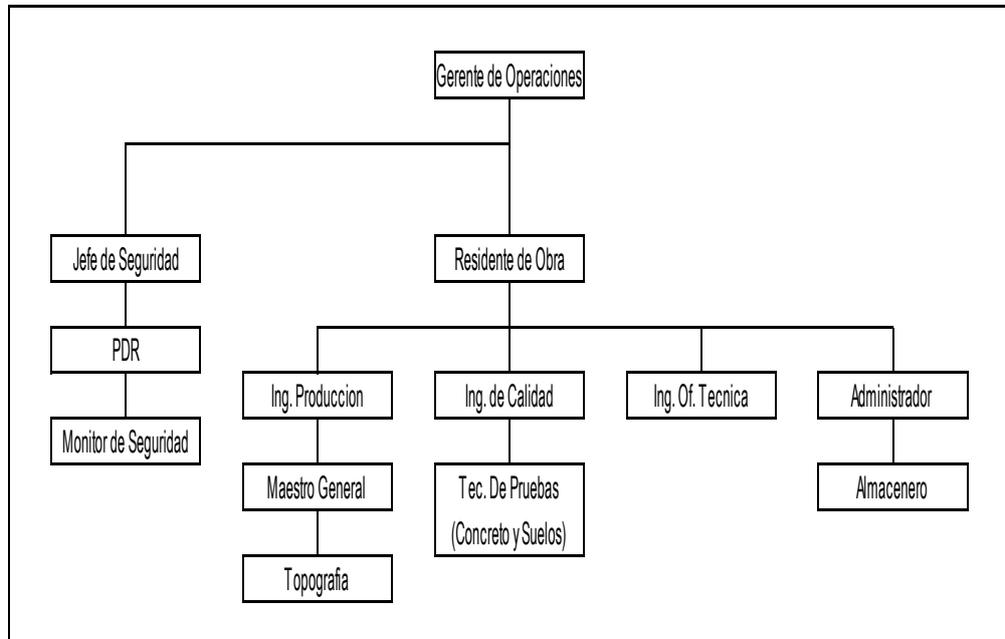
Fuente: Información General del proyecto “Altus One”

3.1.1.1. Organización del Proyecto

La empresa ejecutora, al momento de la licitación presento un equipo de profesionales a cargo de la ejecución del proyecto “Altus One”, el cual esta

comandado por el Ingeniero Residente y los diferentes profesionales de cada área, sobre el cual recae la responsabilidad de cada uno de los controles de este. (ver Figura N°08).

Figura N°08: Organigrama del Proyecto “Altus One”



Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Planificación del Proyecto “Altus One”

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad el monitoreo y control en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados en términos de tiempo y costo. Para esta planificación se siguen los lineamientos del PMBOK 5ta edición, y este tiene como iniciativa la identificación del alcance, tiempo y costos del proyecto. Esto se representa en la Tabla 3.

Tabla 3: Resumen del presupuesto por partidas del Proyecto “Altus One”

PLANIFICACION DE LOS PROYECTOS		
ALCANCE	TIEMPO	COSTO
<ul style="list-style-type: none"> ● Recopilación de la información: <ul style="list-style-type: none"> - Se recopilará información en base al modelo de gestión del proyecto Altus One. ● Definición del Alcance: <ul style="list-style-type: none"> - Según los lineamientos del PMBOK, se creará la Estructura desglosable de trabajo (EDT) en función a la actividad de movimiento de tierras y muros pantalla. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definición de actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Se presentará las actividades que satisfacen la ejecución del movimiento de tierras y muros anclados en base a la creación del EDT. ● Secuencia de actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Se realizará la secuencia de las actividades presentadas, esto implica identificar las relaciones lógicas entre las actividades específicas. - La secuencia se basará de la información recopilada en base a los aportes de las reuniones de obra y juicio de expertos. - La programación se efectuará en hojas Excel y MS Project. ● Estimación de recursos y duración de actividades: 	<ul style="list-style-type: none"> ● Recopilación de la información: <ul style="list-style-type: none"> - En base a los lineamientos del PMBOK, se presentará el resumen del presupuesto base del proyecto y el costo que genera la ejecución del movimiento de tierras y los muros anclados de los proyectos a evaluar. - Se presentará los gastos mensuales durante la ejecución de los muros pantalla, expresados en una Curva S. ● Monitoreo y control de costos: <ul style="list-style-type: none"> - Los costos que implica los recursos utilizados durante la ejecución de los muros pantalla. - Los costos que genera realizar un cambio con respecto a lo planificado.

	<ul style="list-style-type: none"> - La estimación de los recursos y duración de las actividades se presentarán en base a la experiencia obtenida en proyectos similares, estos se presentarán en los APUS y Gastos Generales. • Herramientas y técnicas: <ul style="list-style-type: none"> - Se recopilará información en base a juicios de expertos y reuniones en obra. - El control del cronograma se realizará mediante los datos que se extraerán del proyecto. - Se utilizarán como herramientas de control, las hojas de Excel y Ms Project. • Salidas: <ul style="list-style-type: none"> - Se presentará reportes de seguimiento que presente la comparación del avance contractual y ejecutado en términos de tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> - La relación rendimiento/desempeño durante la ejecución de los trabajos. • Herramientas y técnicas: <ul style="list-style-type: none"> - Para el control de los costos se utilizará el método del valor ganado, en base a la información generada por los sistemas de gestión de las empresas constructoras. - Uso de indicadores de control, que permitan conocer la variación de costos (VC), variación de tiempos (VT), el índice de desempeño de costos (CPI) y el índice de desempeño de tiempo (SPI). - Se utilizará como herramienta de control, las hojas de cálculo de Microsoft Excel. • Salidas: <ul style="list-style-type: none"> - Reportes que detallen el estado actual del proyecto en términos de
--	--	--

		costos, durante la ejecución de los trabajos. - Presentación de propuestas de mejora para el control de los costos.
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

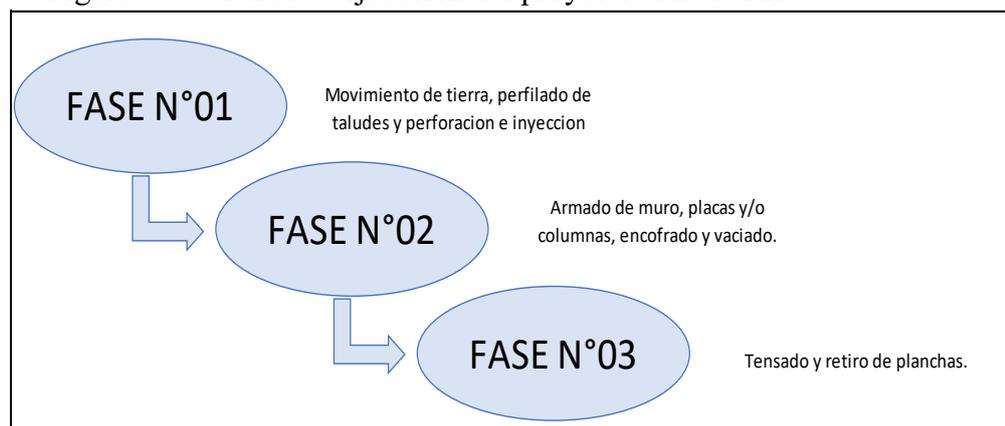
3.1.3. Ejecución del Proyecto “Altus One”

Para el proceso constructivo de movimiento de tierras y muros anclados, se han identificado los puntos más críticos que requieren mayor monitoreo y control, de igual forma se detallara las herramientas que se utilizaran para verificar el cumplimiento de las actividades desarrolladas durante la ejecución de los trabajos.

3.1.3.1. Fases de ejecución del proyecto.

En base a la experiencia obtenida en diferentes proyectos similares, se ha plasmado la secuencia constructiva para el proyecto “Altus One” y consiste en tres fases (ver Figura N°09).

Figura N°09: Fases de ejecución del proyecto “Altus One”



Fuente: Elaboración propia

3.2. Propuesta de guía base de monitoreo y control

El monitoreo y control es una actividad que el Residente de obra y jefe de oficina técnica realiza a lo largo de todo el proyecto. Esto incluye recolectar, procesar y comparar la información elaborando cuadros de control para poder encontrar las deficiencias que permitan ejercer una mejora continua para futuros proyectos.

A continuación, se presenta las herramientas de monitoreo y control de la guía base, que permita expresar lo ejecutado en obra y representado en un documento. Estos serán realizados con una frecuencia de una semana.

3.2.1. Herramientas del monitoreo y control

El presente apartado describe las herramientas utilizadas para el monitoreo y control del proyecto con el propósito de verificar el cumplimiento de las actividades. Cabe resaltar la importancia de estas herramientas es generar resultados que permitan garantizar el avance real. (ver Tabla 4)

Tabla 4: Herramientas de monitoreo y control del Proyecto “Altus One”

SEGUIMIENTO Y CONTROL - HERRAMIENTAS		
HERRAMIENTA	RESPONSABLE	OBJETIVO
REPORTES SEMANAL DE AVANCE	Oficina Tecnica	Generar reportes de avance identificando las actividades realizadas (adjuntar fotografías), la cantidad de personal, los metrados realmente ejecutados, realizar el look ahead, verificar la curva S y los costos reales del proyecto.
INDICADORES DE GESTION	Oficina Tecnica	Realizar analisis de los indicadores de desempeño de costo (CPI) y tiempo (SPI)

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Frecuencia de monitoreo

En base al control del proyecto analizado, Altus One, se ha determinado que se realizan reuniones semanales, en donde se exponen temas de seguridad y producción, sin embargo, no existe un informe semanal que sea presentando al cliente. La frecuencia del monitoreo depende de la duración, las características y requerimientos del cliente.

A continuación, se muestra la frecuencia y los entregables que se dan en el proyecto. (ver Tabla 5)

Tabla 5: Frecuencia de Monitoreo del Proyecto “Altus One”

FRECUENCIA DE MONITOREO		
EMPRESA	FRECUENCIA	ENTREGABLES
ALMASA SRL	Semanal	Avance contractual vs ejecutado (curva S) Panel fotografico Valorizaciones

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la table anterior, la frecuencia es semanal y los entregables son muy básicos para el tipo de proyecto en ejecución, teniendo en cuenta que se ejecutan actividades que generan grandes desperdicios de

materiales y mayores riesgos. Por esta razón realizar un seguimiento con las frecuencias visualizadas en la tabla anterior, no genera mucho valor; esto teniendo en cuenta que de presentarse retrasos, mayores costos y demás problemas que conlleven a lo anterior no se podrá tomar decisiones rápidas y eficientes para una acción correctiva o preventiva.

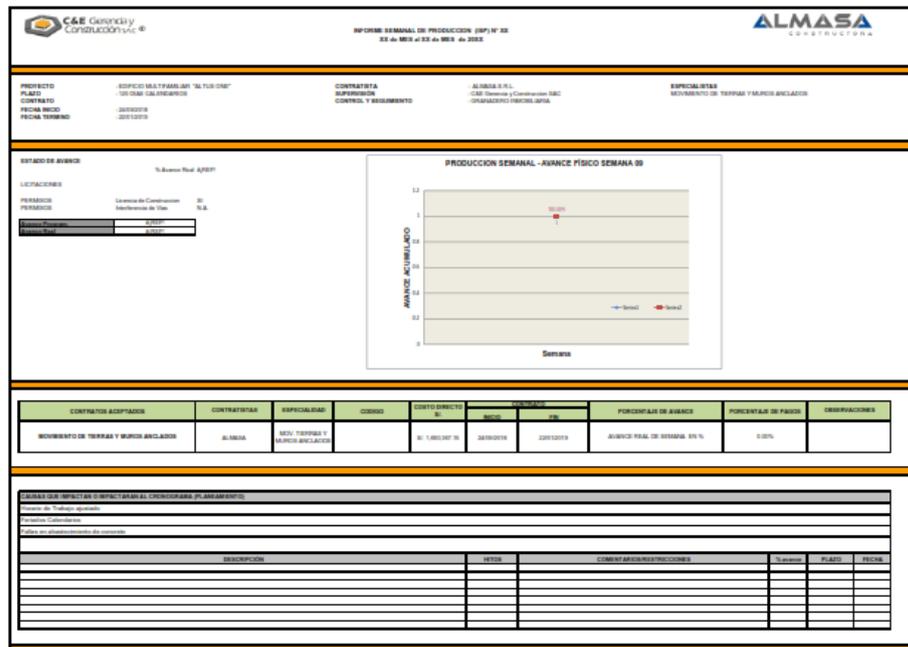
3.2.3. Técnicas de monitoreo y control

De acuerdo a los lineamientos del PMBOK 5ta Edición, para realizar un buen monitoreo y control se hace necesario realizar un informe de avance (se recomienda que sea semanal, pero el control diario) con el propósito de cumplir con la planificación y alcances del proyecto. Para esto se plantean técnicas de monitoreo y control de costo y tiempo que permitirá comprender el estado actual del proyecto.

3.2.3.1. Monitoreo y control de tiempo y costo

Respecto a la evaluación del estado del proyecto en términos de tiempo y costo, se aplicará el análisis de valor ganado el cual implica determinar indicadores que brinden la eficiencia del proyecto. (ver Figura 10)

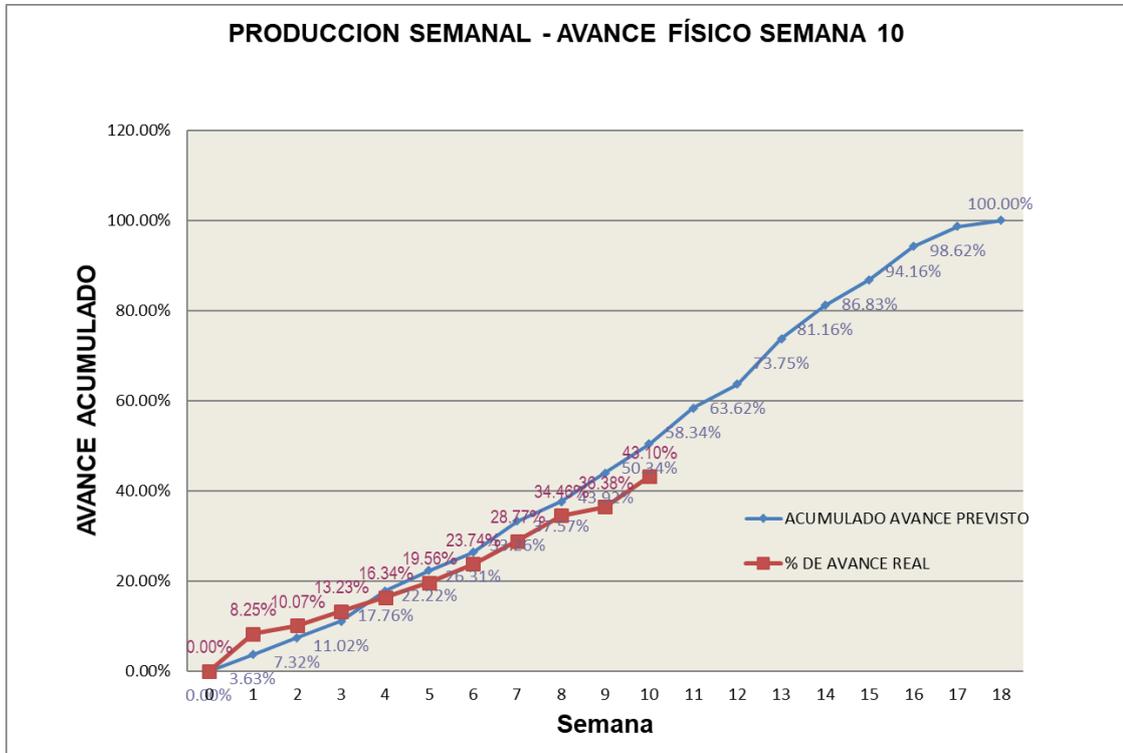
Figura 10: Cuadro resumen de avance semanal del Proyecto “Altus One”



Fuente: Elaboración propia

También se utilizará la Curva S para la presentación de los avances semanales, esto se muestra en la Figura 11.

Figura 11: Curva S del Proyecto “Altus One”



Fuente: Elaboración propia

Para el monitoreo de los costos, se realiza una programación (three week – con proyección a 3 semanas), esto para poder identificar los trabajos en corto tiempo y las restricciones que tendría para el cumplimiento de los trabajos. Tabla 6.

A su vez, para complementar esta información se realizaron cuadros con indicadores de confiabilidad para poder identificar la eficiencia de la producción. En la Tabla 7, se puede observar el formato de Programación semanal, el cual ha sido desarrollado en base a los datos obtenidos del Lookahead three week, este controlara los trabajos programados semanalmente.

En la Table 8, se puede observar el formado de Reporte de Cumplimiento semanal, este ha sido desarrollado en base a los datos obtenidos en campo.

En la Tabla 9, se puede observar el formato de Porcentaje de Plan Cumplido (PPC). Este está desarrollado en base a la descripción de las actividades indicadas en las Tablas anteriores (7 y 8).

Tabla 7: Programación Semanal del Proyecto "Altus One"

		PROGRAMACION SEMANAL N° 10													
		CODIGO DE PROYECTO: EMAO_018A_001				PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR "ALTUS ONE"				AREA / DEPARTAMENTO: PLANEAMIENTO					
		CLIENTE: GRANADERO INMOBILIARIA				CONTRATISTA: ALMASA S.R.L.				SUPERVISOR: CAE Gerencia y Construcción SAC					
ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD A EJECUTARSE SEMANA	SEMANA 10							OBSERVACIONES	RESPONSABLE	METRADO EJECUTADO	PARCIAL DECRETADO	PORCENTAJE EJECUTADO
				LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO					
				26	27	28	29	30	1	2					
01.00 EDIFICIO MULTIFAMILIAR ALTUS ONE															
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD															
CONSTRUCCIONES PROVISIONALES															
	IMPLEMENTACION DE OBRAS CONTRATISTA, SUPERVISION Y	gb	0.00												
	IMPLEMENTACION DE ALMACEN, VESTUARIOS, COMEDOR Y CAS	gb	0.00												
INSTALACIONES PROVISIONALES															
	SERVICIOS HIGIENICOS Y DUCHAS PORTATILES	mes	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04					
	AGUA PARA LA OBRA (CONSUMO HUMANO)	gb	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	gb	0.00												
	ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	mes	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04					
	ENERGIA PARA EL EQUIPO DE ANCLAJE	gb	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
	REUBICACION DE CERCO METALICO DE OBRA EXISTENTE A 2.50 m	m	0.00												
	CERCO METALICO H=2.40 M + ENCAMADO DE MALLA RASCHELH	m	0.00												
MOVILIZACION DE EQUIPOS MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS															
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	gb	0.00												
	ALQUE DE EQUIPOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EQUIPOS DE PERFORACION	urd	0.00												
	TRANSPORTE VERTICAL DE EQUIPOS Y MATERIALES	gb	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
	TRANSPORTE HORIZONTAL DE MATERIALES (ANCLAJES, ACARREOS)	gb	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
	MONTAJE Y DESMONTAJE DE FAJA TRANSPORTADORA	gb	0.00							0.00					
TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO															
	REPLANTEO TOPOGRAFICO DEL PERIMETRO Y COLOCACION DE EJE	gb	0.00												
	TOPOGRAFIA PLANIMETRICA Y ALTIMETRICA PERMANENTE DURANTE LA EJECUCION DE OBRA O EQUIPO	mes	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04					
SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE															
	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL (EPP)	gb	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD (INC. MONITOR DE SEGURIDAD)	gb	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
	VIGILANCIA PERMANENTE EN OBRA (NOCTURNA)	mes	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04					
	EMPEZA PERMANENTE EN OBRA	mes	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04					
	CONTROL DE TRAFICO INTERNO Y EXTERNO	mes	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04					
	ESCALERA METALICA PROVISIONAL	gb	0.12	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02					
	MONITOREO DE RUIDO Y POLVO	gb	0.00												
	MITIGACION DE POLVO	gb	0.00												
	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	gb	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
OTROS															
	DEMOLICIONES														
	REMOCCIONES Y ELIMINACION DE MATERIAL DE CASETA DE VENTAS Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	0.00												
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS															
MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)															
	EXCAVACION 1° ANILLO 2.50 m														
	CORTE, CARGO, ACARREO, RELENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE SDE -0.00 HASTA -2.50 M, (1° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00												
	RELENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA														
	ACARREO Y RELENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	m3	0.00												
	EXCAVACION 2° ANILLO 4.30 m														
	CORTE, CARGO, ACARREO, RELENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE SDE -3.00 HASTA -6.30 M, (2° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00												
	EXCAVACION 3° ANILLO 9.90 m														
	CORTE, CARGO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE SDE -6.00 HASTA -9.90 M, (3° ANILLO) - EN BANCO	m3	1,502.84	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47					
MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)															
	EXCAVACION 4° ANILLO 14.50 m														
	CORTE, CARGO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE SDE -9.90 HASTA -14.50 M, (4° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00												
	CORTE, CARGO, RELENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m3	0.00												
ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA															
CONCRETO SIMPLE															
	ENLACE DE CONCRETO F-2, FC=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	m2	0.00												
	CONCRETO FALSA ZAPATA FC=100 KG/CM2 TPO1	m3	0.00												
	ENCOPRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	m2	0.00												
CONCRETO ARMADO															
	ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION														
	CONCRETO FC=200 KG/CM2 TPO1	m3	0.00												
	ENCOPRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.00												
	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	0.00												
	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	m2	0.00												
MUROS PANTALLA, REFORZOS Y PLACAS															
	PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	m2	97.42	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24					
	COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA	m2	97.42	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24					
	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3,392.54	565.49	565.49	565.49	565.49	565.49	565.49	565.49					
	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS)	kg	198.08	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01					
	ENCOPRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	m2	95.16	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80					
	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA FC=350 KG/CM2 TPO1	m3	42.82	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34					
	TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA ALIGERAD)	prl	8.17	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40					
	APUNTALAMIENTO DE ENCOPRADO CON MATERIAL PROPIO PRO	patos	5.15	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94					
	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	m2	95.16	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80					
PARTIDAS COMPLEMENTARIAS															
	ENCOPRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS DE PANTA	m2	10.98	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83					
	DEMOLICION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EMPALME C	m	55.24	9.21	9.21	9.21	9.21	9.21	9.21	9.21					
	DEMOLICION Y RESAME EN ZONA DE CACHIBAS	m	29.47	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91					
ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES															
	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	urd	0.00												
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	urd	0.00												

ELABORADO POR:
 NOMBRE: Ing. Rhonar Reto R.
 CARGO: Ing. de Oficina Tecnica
 miércoles, 28 de Noviembre de 2018

FIRMA:

APROBADO POR:
 NOMBRE: Ing. Carlos Becerra G.
 CARGO: Ing. Residente de obra
 miércoles, 28 de Noviembre de 2018

FIRMA:

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Reporte de Cumplimiento Semanal del Proyecto "Altus One"

ALMASA CONSTRUCTORA		REPORTE DE CUMPLIMIENTO SEMANAL N° 10										% PROGRAMADO : 6.42%				
C&E Gerencia y Construcción SAC		PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR "ALTUS ONE"										% DE CUMPLIMIENTO : 100.00%				
		CODIGO DE PROYECTO: EMAS_GISA_001										% EJECUTADO : 6.42%				
		CONTRATISTA: ALMASA SRL										% DE DIFERENCIA : 0.00%				
		AREA/ DEPARTAMENTO: PLANEAMIENTO										SUPERVISOR: C&E Gerencia y Construcción SAC				
ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	CANT. A EJECUTAR	SEMANA 10							OBSERVACIONES	RESPONSABLE	METRADO EJECUTADO	PORCENTAJE EJECUTADO EN LA SEMANA		
				LU 26	MA 27	MI 28	JU 29	VI 30	SA 1	DO 2						
01.00	EDIFICIO MULTIFAMILIAR ALTUS ONE															
	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS CONSTRUCCIONES PROVISIONALES															
	IMPLEMENTACION DE OFICINAS (CONTRATISTA_SUPER)	gb	0.00													#JDAV01
	IMPLEMENTACION DE ALMACEN VESTIARIOS, COMED	gb	0.00													#JDAV01
	INSTALACIONES PROVISIONALES															
	SERVICIOS HIGIENICOS Y DUCHAS PORTATILES	mas	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04				0.25	100.00%	
	AGUA PARA LA OBRA (CONSUMO HUMANO)	gb	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				0.06	100.00%	
	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	gb	0.00											0.00	#JDAV01	
	ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	mas	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04				0.25	100.00%	
	ENERGIA PARA EL EQUIPO DE ANCLAJE	gb	0.08	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				0.08	100.00%	
	REUBICACION DE CERCO METALICO DE OBRA EXISTEN	m	0.00											0.00	#JDAV01	
	CERCO METALICO H=2.40 M + ENCIMADO DE MALLA RA	m	0.00											0.00	#JDAV01	
	MOVILIZACION DE EQUIPOS MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS															
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	gb	0.00											0.00	#JDAV01	
	PALE DE EQUIPOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EQUIPOS DE PERFORACION	und	0.00											0.00	#JDAV01	
	TRANSPORTE VERTICAL DE EQUIPOS Y MATERIALES	gb	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				0.06	100.00%	
	TRANSPORTE HORIZONTAL DE MATERIALES (CONCRETO, ACARREOS)	gb	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				0.06	100.00%	
	MONTAJE Y DESMONTAJE DE FAJA TRANSPORTADORA	gb	0.02							0.02				0.02	100.00%	
	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO															
	REPLANTEO TOPOGRAFICO DEL PERIMETRO Y COLOCACION DE EJE	gb	0.00											0.00	#JDAV01	
	TOPOGRAFIA PLANIMETRICA Y ALTIMETRICA PERMANENTE DURANTE LA EJECUCION DE OBRA C/EQUIPO	mas	0.26	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04				0.26	100.00%	
	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE															
	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL (EPP)	gb	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				0.06	100.00%	
	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD (INC. MONITOR DE SEGURIDAD)	gb	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				0.06	100.00%	
	VIGILANCIA PERMANENTE EN OBRA (NOCTURNA)	mas	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04				0.25	100.00%	
	LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA	mas	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04				0.25	100.00%	
	CONTROL DE TRAFICO INTERNO Y EXTERNO	mas	0.24	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04				0.24	100.00%	
	ESCALERA METALICA PROVISIONAL	gb	0.12	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02				0.12	100.00%	
	MONITOREO DE RUIDO Y POLVO	gb	0.00											0.00	#JDAV01	
	MITIGACION DE POLVO	gb	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				0.06	100.00%	
	OTROS															
	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	gb	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				0.07	100.00%	
	DEMOLICIONES															
	DEMOLICIONES Y ELIMINACION DE MATERIAL DE CASITA DE VENTAS Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS															
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)															
	EXCAVACION 1° ANILLO -2.50 m.	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE SDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	EXCAVACION 2° ANILLO -6.20 m.	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE SDE -3.00 HASTA -6.20 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.	m3	1,502.84	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47				1,502.84	100.00%	
	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE SDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	m3	1,502.84	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47				1,502.84	100.00%	
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)															
	EXCAVACION 4° ANILLO -14.50 m.	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE SDE -9.50 HASTA -14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA															
	CONCRETO SIMPLE															
	SOLDADO DE CONCRETO E=2", FC=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	m2	0.00											0.00	#JDAV01	
	CONCRETO FALSA ZAPATA FC= 100 KG/CM2 TIPO I	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	m2	0.00											0.00	#JDAV01	
	CONCRETO ARMADO															
	ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION															
	CONCRETO FC=280 KG/CM2 TIPO I	m3	0.00											0.00	#JDAV01	
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.00											0.00	#JDAV01	
	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2	kg	0.00											0.00	#JDAV01	
	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	m2	0.00											0.00	#JDAV01	
	MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS															
	PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	m2	97.42	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24				97.42	100.00%	
	COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA	m2	97.42	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24				97.42	100.00%	
	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2	kg	3,392.96	565.49	565.49	565.49	565.49	565.49	565.49	565.49				3,392.96	100.00%	
	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 (REFUERZO B)	kg	198.08	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01				198.08	100.00%	
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	m2	95.16	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86				95.16	100.00%	
	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA FC= 350 KG/CM2	m3	42.82	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14				42.82	100.00%	
	TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA)	pb	8.37	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40				8.37	100.00%	
	APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PR	parfos	5.63	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94				5.63	100.00%	
	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO	m2	95.16	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86				95.16	100.00%	
	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS															
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS	m2	10.96	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83				10.96	100.00%	
	DEMOLICION Y PISADO LATERAL Y DE FONDO PARA ES	m	55.26	9.21	9.21	9.21	9.21	9.21	9.21	9.21				55.26	100.00%	
	DEMOLICION Y REBANE EN ZONA DE CACHIMBAS	m	29.47	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91				29.47	100.00%	
	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES															
	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	und	0.00											0.00	#JDAV01	
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	und	0.00											0.00	#JDAV01	
ELABORADO POR: NOMBRE: Ing. Rhonar Reto R. CARGO: Ing. de Oficina Tecnica miércoles, 28 de Noviembre de 2018		FRMA:	APROBADO POR: NOMBRE: Ing. Carlos Becerra G. CARGO: Ing. Residente de obra miércoles, 28 de Noviembre de 2018							FRMA:	ACTIVIDADES CUMPLIDAS:		ACTIVIDADES NO CUMPLIDAS:			

Fuente: Elaboración propia

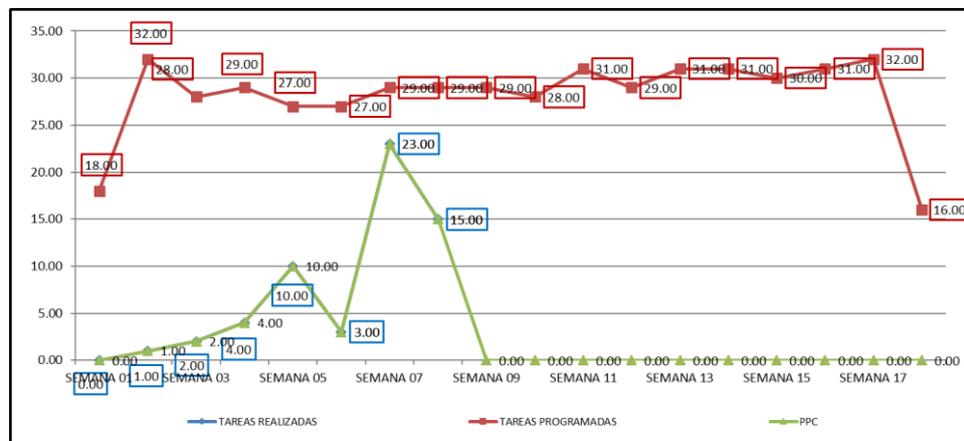
Tabla 9: Porcentaje de Plan Completado del Proyecto “Altus One”

		PORCENTAJE DE PLAN COMPLETADO SEMANAL 10						
 		CODIGO DE PROYECTO: EMAO_GISA_001			PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR "ALTUS ONE"			
		AREA / DEPARTAMENTO: PLANEAMIENTO			CLIENTE: GRANADERO INMOBILIARIA			
		CONTRATISTA: ALMASA S.R.L.			SUPERVISOR: C&E Gerencia y Construcción SAC			
MES	SEMANA	DESDE EL DIA	TAREAS PROGRAMADAS		TAREAS REALIZADAS		PPC	
			SEMANAL	ACUMULADO	SEMANAL	ACUMULADO	SEMANAL	ACUMULADO
Set-18	SEMANA 01	26/09/2018	18.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oct-18	SEMANA 02	03/10/2018	32.00	50.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	SEMANA 03	10/10/2018	28.00	78.00	2.00	3.00	2.00	3.00
	SEMANA 04	17/10/2018	29.00	107.00	4.00	7.00	4.00	7.00
	SEMANA 05	24/10/2018	27.00	134.00	10.00	17.00	10.00	17.00
	SEMANA 06	31/10/2018	27.00	161.00	3.00	20.00	3.00	20.00
Nov-18	SEMANA 07	07/11/2018	29.00	190.00	23.00	43.00	23.00	43.00
	SEMANA 08	14/11/2018	29.00	219.00	15.00	58.00	15.00	58.00
	SEMANA 09	21/11/2018	29.00	248.00		58.00	0.00	58.00
	SEMANA 10	28/11/2018	28.00	276.00		58.00	0.00	58.00
Dic-18	SEMANA 11	05/12/2018	31.00	307.00		58.00	0.00	58.00
	SEMANA 12	12/12/2018	29.00	336.00		58.00	0.00	58.00
	SEMANA 13	19/12/2018	31.00	367.00		58.00	0.00	58.00
	SEMANA 14	26/12/2018	31.00	398.00		58.00	0.00	58.00
	SEMANA 15	02/01/2019	30.00	428.00		58.00	0.00	58.00
Ene-19	SEMANA 16	09/01/2019	31.00	459.00		58.00	0.00	58.00
	SEMANA 17	16/01/2019	32.00	491.00		58.00	0.00	58.00
	SEMANA 18	23/01/2019	16.00	507.00		58.00	0.00	58.00
ELABORADO POR:		FIRMA:			APROBADO POR:		FIRMA:	
NOMBRE: Ing. Rhonar Reto R.					NOMBRE: Ing. Carlos Becerra G.			
CARGO: Ing. Calidad					CARGO: Ing. Residente de obra			
miércoles, 28 de Noviembre de 2018					miércoles, 28 de Noviembre de 2018			

Fuente: Elaboración propia

En base a lo mencionado anteriormente, se presentará la Figura N°12, que corresponde al PPC respecto al avance semanal, visualizando las gráficas.

Figura 12: Porcentaje de Plan Completado del Proyecto “Altus One”



Fuente: Elaboración propia

Respecto a las variables se dará uso de indicadores KPI, el cual permite el manejo de posibles desviaciones. (ver Tabla 10)

Tabla 10: Indicadores KPI del Valor Ganado

VARIABLE	DEFINICION
PV	Costo presupuestado del trabajo programado
AC	Costo total incurrido en la realización de trabajo
EV	Cantidad presupuestada para el trabajo realmente completado
BAC	Costo planificado
SV	Variación del cronograma
SPI	Índice de desempeño del cronograma
CV	Variación del costo
CPI	Índice de desempeño de costo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Índices de desempeño del Valor Ganado

Índices de desempeño		Tiempo		
		SV>0 & SPI>1	SV=0 & SPI=1	SV<0 & SPI<1
Costo	CV>0	Antes de lo previsto y por debajo del presupuesto	En el plazo previsto y debajo del presupuesto	Retraso del proyecto y debajo del presupuesto
	CPI>1			
	CV=0	Antes de lo previsto y en el presupuesto	En el plazo previsto y en el presupuesto	Retraso del proyecto y en el presupuesto
	CPI=1			
	CV<0	Antes de lo previsto y sobre el presupuesto	En el plazo previsto y sobre el presupuesto	Retraso del proyecto y sobre el presupuesto
	CPI<1			

Fuente: Elaboración propia

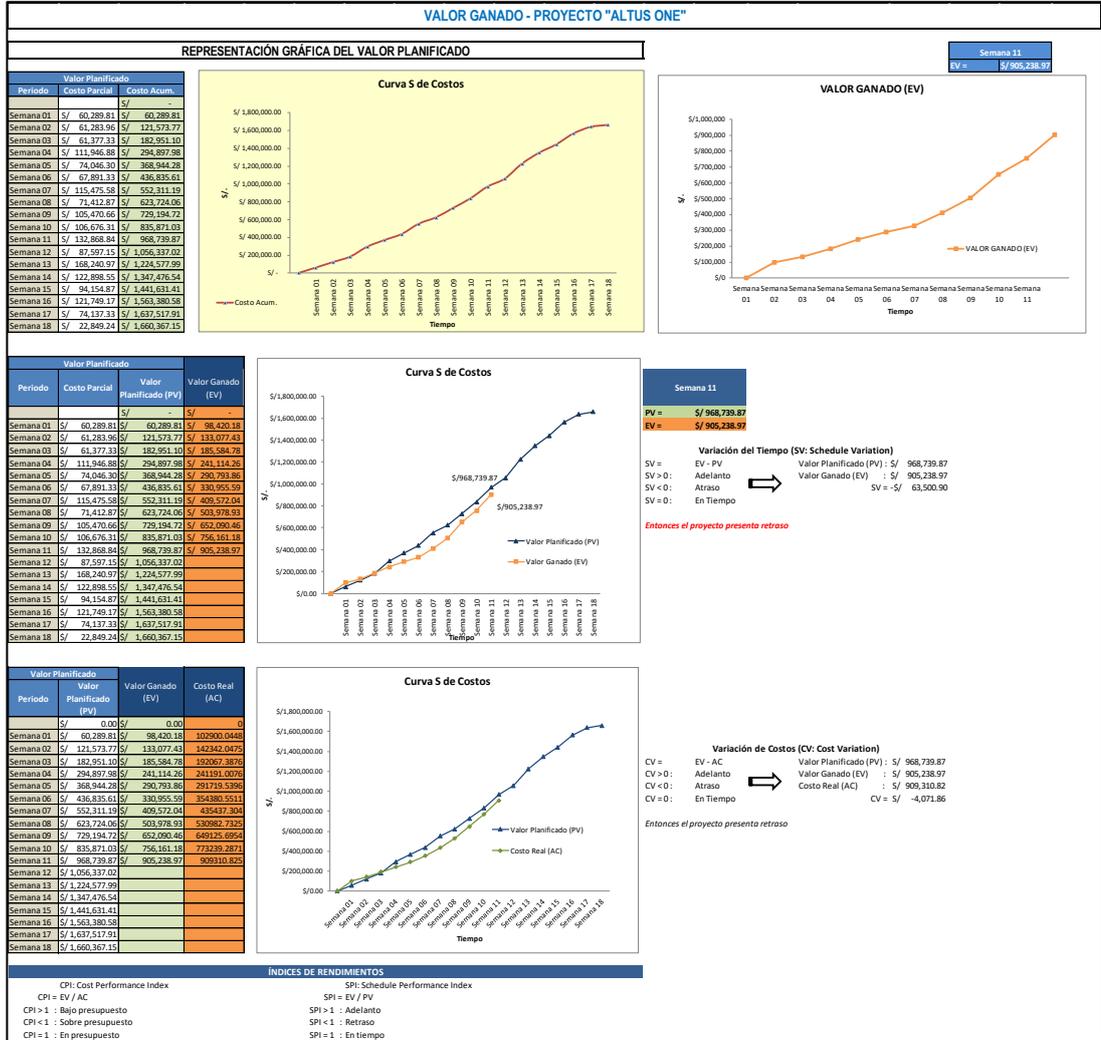
Cabe mencionar que el análisis, anteriormente mencionado, no es un indicador de gestión, debido a que este procedimiento solo muestra la eficiencia de la producción. Para esto, el uso del Porcentaje de Plan Cumplido (PPC), se plantea que sea una información complementaria.

3.2.3.2. Informe de Progreso y Seguimiento

El informe de progreso será presentado a los interesados del proyecto, para este caso al Gerente de Operaciones y Residencia, este informe contiene los indicadores mencionados en el punto anterior, esto con el fin de poder identificar el estado del proyecto frente a una situación en el cual tenga que pedir o tomar acciones que permitan mejorar.

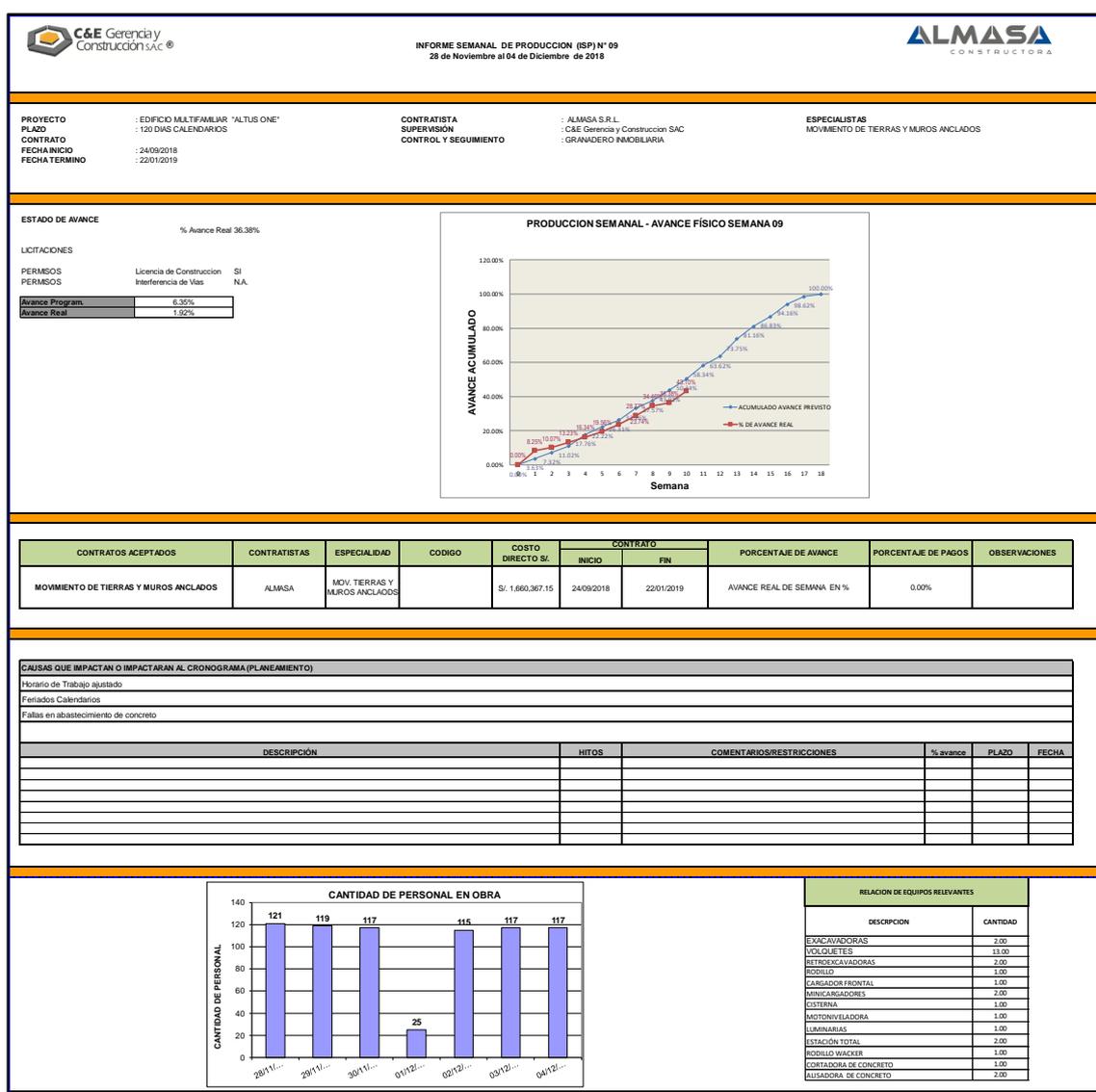
Con el informe final visualizado en la Figura N°13 y 14, los interesados podrán sugerir o implementar nuevos parámetros en relación a como vaya el proceso de construcción dentro del alcance del proyecto.

Figura 13: Informe de Valor Ganado del Proyecto “Altus One”



Fuente: Elaboración propia

Figura 14: Informe de Producción del Proyecto “Altus One”



Fuente: Elaboración propia

Con este informe nos permitirá conocer la situación en la que el proyecto se encuentra en la fecha de corte para su medición, esto quiere decir, determinar que el proyecto se encuentra dentro del tiempo y costo.

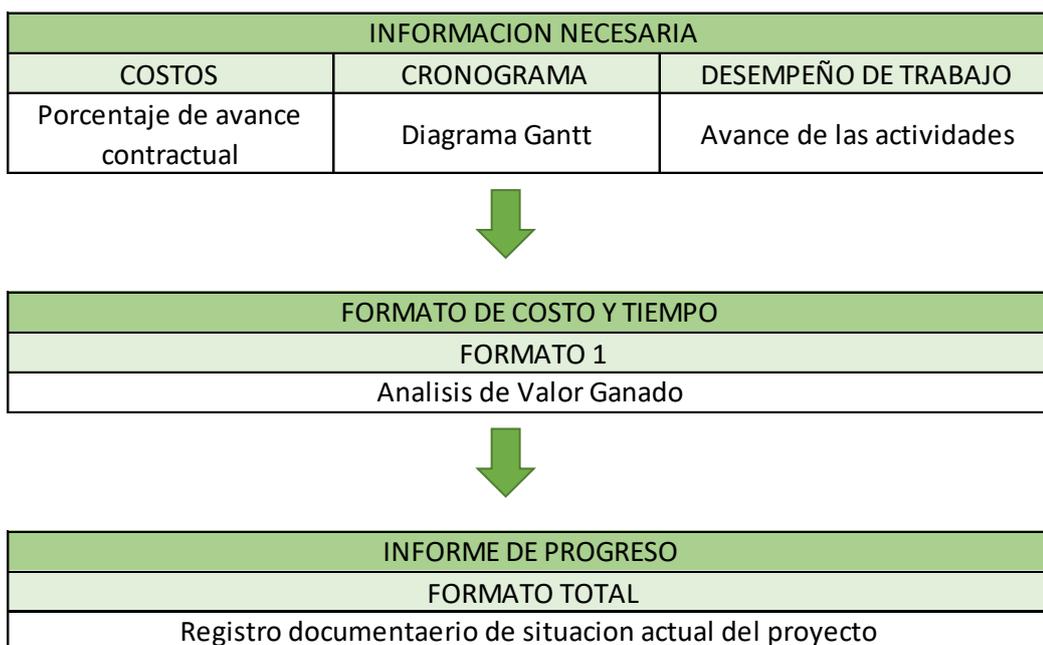
3.3. Aplicación de la Propuesta de guía base de Monitoreo y Control

Para el presente punto, se realizara la propuesta de la guía base, donde se presentara primeramente, las características del proyecto y daros que se utilizaron, para esto se realizara un análisis de la Semana N°08, sin la propuesta de mejora de guía base, solamente se realizara los cálculos de valor ganado; y otro en la Semana N°11, aplicando la propuesta de mejora de guía base, el cual comprende

los cálculos y análisis de producción y luego los cálculos de valor ganado, finalmente se presentara el informe de progreso y resultados finales.

Para la aplicación de esta propuesta, se tendrá que desarrollar y analizar los formatos de gestión de forma secuencial, de acuerdo a la Tabla 12.

Tabla 12: Metodología de monitoreo y control



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla 12, es necesario establecer una matriz, en donde se indiquen las responsabilidades que tendrá cada interesado del proyecto frente a los formatos de gestión descritos anteriormente.

Tabla 13: Matriz de responsabilidades

FORMATOS		CARGOS			
		GERENTE DE OPERACIONES	ING. RESIDENTE	OF. TECNICA	ING. DE PRODUCCION
COSTOS	Analisis de Valor Ganado		X	X	
CRONOGRAMA	Diagrama Gantt		X	X	
D. TRABAJO	Avance de actividades		X		X
F.1.	Valor ganado		X	X	
F.T.	Resumen de Proyecto	X			

Fuente: Elaboración propia

Para poder realizar una comparación de la metodología, se realizará una fecha de corte.

3.3.1. Aplicación de la Metodología de Monitoreo y Control – Caso 1 - Semana N°08

Para la aplicación de esta propuesta solo se tomará los datos extraídos en obra, Avance contractual Vs Ejecutado (Curva S), para desarrollar y analizar los formatos de Valor Ganado.

Cabe resaltar que los cuadros de datos del proyecto con los cuales se esta trabajando, no se han colocado en el presente trabajo de investigación, debido a que son formatos netamente de la empresa y proyecto.

En la figura N°15 y 16, podemos observar el cronograma en porcentajes y la Línea base de costos respecto a los avances programados. Estos datos son una línea base para poder realizar la comparación con lo realmente ejecutado. En ambas figuras se pueden apreciar los avances semanales de cada actividad, esto con el fin de controlar semana a semana. (Ver Figura 15 y 16)

Figura 15: Cronograma Valor ganado del Proyecto "Altus One"

CRONOGRAMA - PROYECTO "ALTUS ONE"																				
DESCRIPCION / SEMANAS			Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18
Item	Descripción	Parcial	24/09/2019	01/10/2019	08/10/2019	15/10/2019	22/10/2019	29/10/2019	05/11/2019	12/11/2019	19/11/2019	26/11/2019	03/12/2019	10/12/2019	17/12/2019	24/12/2019	31/12/2019	07/01/2020	14/01/2020	21/01/2020
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																			
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS																			
03.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)																			
03.01.01	EXCAVACION 1° ANILLO -2.50 m.																			
03.01.01.01	CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	32,766.90		37.50%	31.25%	31.25%														
03.01.02	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA																			
03.01.02.01	ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	7,218.25		75.00%	25.00%															
03.01.03	EXCAVACION 2° ANILLO -6.20 m.																			
03.01.03.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -6.20 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	59,386.29					25.00%	31.25%	37.50%	6.25%										
03.01.04	EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.																			
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	124,234.67									31.25%	37.50%	31.25%							
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)																			
03.02.01	EXCAVACION 4° ANILLO -14.50 m.																			
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	193,136.43												13.33%	40.00%	33.33%		13.33%		
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	47,119.35																40.00%	60.00%	
04.00.00	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA																			
04.01.00	CONCRETO SIMPLE																			
04.01.01	SOLADO DE CONCRETO E=2", Fc=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	2,428.42																12.50%	75.00%	12.50%
04.01.02	CONCRETO FALSA ZAPATA Fc=100 KG/CM2 TIPO I	1,547.34																	62.50%	37.50%
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	321.95																	62.50%	37.50%
04.02.00	CONCRETO ARMADO																			
04.02.01	ZAPATAS, CIMIENTOS REFORZADOS Y MGAS DE CIMENTACION																			
04.02.01.01	CONCRETO Fc=280 KG/CM2 TIPO I	35,655.39																	50.00%	50.00%
04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	4,940.12																	50.00%	50.00%
04.02.01.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2	18,090.31																	62.50%	37.50%
04.02.01.04	CURADO DE CIMIENTOS Y ZAPATAS	240.74																	37.50%	62.50%
04.02.02	MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS																			
04.02.02.01	PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	11,184.23		4.76%	5.95%	7.14%	7.14%	5.95%	7.14%	7.14%	7.14%	7.14%	5.95%	7.14%	7.14%	5.95%	5.95%	7.14%	1.19%	
04.02.02.02	COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA Y RAMPA	3,464.38		4.76%	5.95%	7.14%	7.14%	5.95%	7.14%	7.14%	7.14%	7.14%	5.95%	7.14%	7.14%	5.95%	5.95%	7.14%	1.19%	
04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2	189,666.24		4.65%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	5.81%	6.98%	3.45%	
04.02.02.04	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS ANCLADOS)	9,527.54		5.41%	6.76%	8.11%	8.11%	6.76%	8.11%	8.11%	8.11%	8.11%	6.76%	8.11%	8.11%	6.76%	2.70%	0.00%	0.00%	
04.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	85,750.28		2.33%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	5.81%	6.98%	5.81%	
04.02.02.06	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA Fc= 350 KG/CM2 TIPO I	299,194.46		2.33%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	5.81%	6.98%	5.81%	
04.02.02.07	TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA ALIGERADA CON MURO)	5,665.20		1.16%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	5.81%	6.98%	6.98%	
04.02.02.08	APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PROPIO PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES	10,776.24		1.16%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	5.81%	6.98%	6.98%	
04.02.02.09	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	2,523.27		1.16%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	5.81%	6.98%	6.98%	
04.02.03	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS																			
04.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS DE PANTALLA	4,333.64		2.33%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	5.81%	6.98%	6.98%	
04.02.03.02	DEMOLICION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EMPALME DE MUROS	8,173.44		1.16%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	5.81%	6.98%	6.98%	
04.02.03.03	DEMOLICION Y RESANE EN ZONA DE CACHIMBAS	13,444.99		1.16%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	6.98%	6.98%	5.81%	6.98%	6.98%	5.81%	5.81%	6.98%	6.98%	
04.03.00	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES																			
04.03.01	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	141,091.38					25.86%		20.69%	5.17%			25.86%		17.24%	5.17%				
04.03.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	24,073.36					25.00%		20.00%	5.00%			25.00%		20.00%	5.00%				
	TOTAL	1,660,367.15																		

Fuente: Elaboración propia

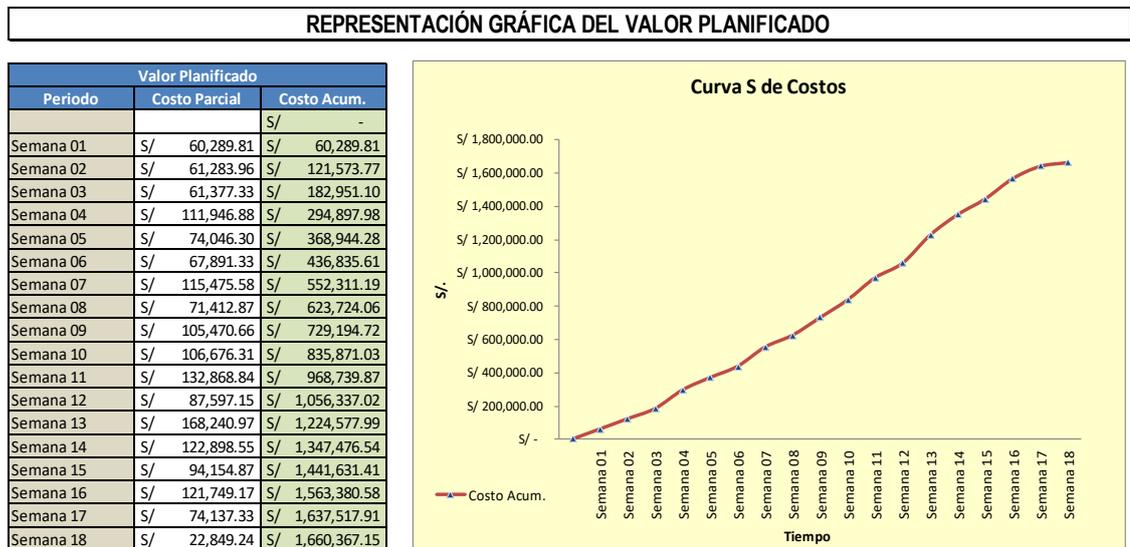
Figura 16: Línea base de costos del Proyecto “Altus One”

LINEA BASE DE COSTOS - PRESUPUESTO "ALTUS ONE"																				
DESCRIPCION / SEMANAS			Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18
Item	Descripción	Parcial	24/09/2019	01/10/2019	08/10/2019	15/10/2019	22/10/2019	29/10/2019	05/11/2019	12/11/2019	19/11/2019	26/11/2019	03/12/2019	10/12/2019	17/12/2019	24/12/2019	31/12/2019	07/01/2020	14/01/2020	21/01/2020
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																			
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS																			
03.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)																			
03.01.01	EXCAVACION 1º ANILLO -2.50 m.																			
03.01.01.01	CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1º ANILLO) - EN BANCO	32,766.90		12,287.59	10,239.65	10,239.66														
03.01.02	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA																			
03.01.02.01	ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	7,218.25		5,413.69	1,804.56															
03.01.03	EXCAVACION 2º ANILLO -6.20 m.																			
03.01.03.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -6.20 M. (2º ANILLO) - EN BANCO	59,386.29					14,846.57	18,558.22	22,269.86	3,711.64										
03.01.04	EXCAVACION 3º ANILLO -9.90 m.																			
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3º ANILLO) - EN BANCO	124,234.67									38,823.33	46,588.01	38,823.33							
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)																			
03.02.01	EXCAVACION 4º ANILLO -14.50 m.																			
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.50 M. (4º ANILLO) - EN BANCO	193,136.43												25,751.52	77,254.57	64,378.82	25,751.52			
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	47,119.35															18,847.74	28,271.61		
04.00.00	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA																			
04.01.00	CONCRETO SIMPLE																			
04.01.01	SOLADO DE CONCRETO E=2", FC=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	2,428.42															303.55	1,821.32	303.55	
04.01.02	CONCRETO FALSA ZAPATA FC= 100 KG/CM2 TIPO I	1,547.34																967.09	580.25	
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	321.95																201.22	120.73	
04.02.00	CONCRETO ARMADO																			
04.02.01	ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION																			
04.02.01.01	CONCRETO FC=280 KG/CM2 TIPO I	35,655.39																17,827.66	17,827.70	
04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	4,940.12																	2,470.06	2,470.06
04.02.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2	18,090.31																11,306.44	6,783.87	
04.02.01.04	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	240.74																90.28	150.46	
04.02.02	MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS																			
04.02.02.01	PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	11,184.23		532.58	665.74	798.87	798.87	665.73	798.87	798.86	798.87	798.89	665.73	798.87	798.87	665.73	665.73	798.87	133.15	
04.02.02.02	COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA Y RAMPA	3,464.38		164.97	206.20	247.46	247.46	206.20	247.46	247.46	247.46	247.46	206.21	247.46	247.46	206.21	206.21	247.46	41.24	
04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2	189,666.24		8,821.69	11,027.11	13,232.53	13,232.53	11,027.11	13,232.53	13,232.53	13,232.53	13,232.52	11,027.11	13,232.53	13,232.53	11,027.11	11,027.11	13,232.51	6,616.26	
04.02.02.04	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS ANCLADOS)	9,527.54		515.00	643.76	772.50	772.50	643.75	772.50	772.50	772.50	772.50	643.75	772.50	772.50	643.75	257.50	0.03		
04.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	85,750.28		1,994.19	4,985.48	5,982.58	5,982.58	4,985.49	5,982.58	5,982.58	5,982.58	5,982.58	4,985.48	5,982.58	5,982.58	4,985.48	4,985.48	5,982.56	4,985.48	
04.02.02.06	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA FC= 350 KG/CM2 TIPO I	299,194.46		6,958.01	17,395.03	20,874.03	20,874.03	17,395.03	20,874.03	20,874.03	20,874.03	20,874.03	17,395.03	20,874.03	20,874.03	17,395.03	17,395.03	20,874.03	17,395.03	
04.02.02.07	TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA ALIGERADA CON MURO)	5,665.20		65.87	329.37	395.25	395.25	329.37	395.25	395.25	395.25	395.25	329.37	395.25	395.25	329.37	329.37	395.23	395.25	
04.02.02.08	APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PROPIO PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES	10,776.24		125.30	626.53	751.83	751.83	626.53	751.82	751.83	751.83	751.83	626.53	751.83	751.83	626.53	626.53	751.83	751.83	
04.02.02.09	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	2,523.27		29.34	146.70	176.04	176.03	146.70	176.04	176.04	176.04	176.04	146.70	176.04	176.04	146.70	176.04	176.08	176.04	
04.02.03	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS																			
04.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS DE PANTALLA	4,333.84		100.79	251.97	302.36	302.36	251.97	302.36	302.36	302.36	302.36	251.97	302.36	302.36	251.97	251.97	302.36	251.96	
04.02.03.02	DEMOLICION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EMPALME DE MUROS	8,173.44		95.04	475.20	570.24	570.24	475.20	570.24	570.24	570.24	570.24	475.20	570.24	570.24	475.20	475.20	570.24	570.24	
04.02.03.03	DEMOLICION Y RESANE EN ZONA DE CACHIMBAS	13,444.99		156.34	781.69	938.02	938.02	781.69	938.02	938.02	938.02	938.02	781.69	938.02	938.02	781.69	781.69	938.02	938.02	
04.03.00	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES																			
04.03.01	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	141,091.38				36,489.15			29,191.32	7,297.83			36,489.15			24,326.10	7,297.83			
04.03.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	24,073.36				6,018.34			4,814.67	1,203.67			6,018.34			4,814.67	1,203.67			
TOTAL		1,660,387.15	60,289.81	61,283.96	61,377.33	111,946.88	74,046.30	67,891.33	115,475.58	71,412.87	105,470.66	106,676.31	132,888.84	87,597.15	168,240.97	122,888.55	94,154.87	121,749.17	74,137.33	22,849.24

Fuente: Elaboración propia

Tomando los datos obtenidos de las figuras 15 y 16, se podrá obtener la representación gráfica del Valor planificado (Ver Figura N°17), que será la línea base para poder controlar los Costos y Tiempo del Proyecto.

Figura 17: Representación gráfica del Valor Planificado del Proyecto “Altus One”



Fuente: Elaboración propia

Ahora se procederá a realizar el análisis del proyecto tomando como hito de corte la semana N°08 del proyecto, el cual muestra los siguientes datos de avance y costos. Esto servirá para poder analizar el proyecto respecto a lo planificado. Básicamente serán los mismos formatos de las figuras 16 y 17, con la diferencia que se tomarán los avances realmente ejecutados. (ver Figura N°18, 19 y 20)

Figura 18: Cronograma Valor ganado del Proyecto “Altus One” – Semana N°08

CRONOGRAMA - PROYECTO "ALTUS ONE" - Semana N°08									
DESCRIPCION / SEMANAS		Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08
Item	Descripción	24/09/2019	01/10/2019	08/10/2019	15/10/2019	22/10/2019	29/10/2019	05/11/2019	12/11/2019
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD								
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS								
03.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)								
03.01.01	EXCAVACION 1° ANILLO -2.50 m.								
03.01.01.01	CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
03.01.02	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA								
03.01.02.01	ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
03.01.03	EXCAVACION 2° ANILLO -6.20 m.								
03.01.03.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -6.20 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	54.83%	75.44%	75.44%	82.17%
03.01.04	EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.								
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)								
03.02.01	EXCAVACION 4° ANILLO -14.50 m.								
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.00.00	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA								
04.01.00	CONCRETO SIMPLE								
04.01.01	SOLADO DE CONCRETO E=2", F'C=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.01.02	CONCRETO FALSA ZAPATA F'C= 100 KG/CM2 TIPO I	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.00	CONCRETO ARMADO								
04.02.01	ZAPATAS, CIMIENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION								
04.02.01.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 TIPO I	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.01.03	ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.01.04	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.02	MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS								
04.02.02.01	PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	6.61%	4.04%	10.66%	15.04%	15.04%	18.16%	28.01%	37.53%
04.02.02.02	COLOCACIÓN DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA Y RAMPA	6.61%	4.04%	10.66%	15.04%	15.04%	18.16%	28.01%	37.53%
04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	18.16%	28.01%	37.53%
04.02.02.04	ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS ANCLADOS)	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	18.16%	28.01%	37.53%
04.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	16.60%	25.84%	37.53%
04.02.02.06	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA F'C= 350 KG/CM2 TIPO I	6.40%	2.64%	9.04%	14.59%	14.59%	14.59%	23.11%	36.42%
04.02.02.07	TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA ALIGERADA CON MURO)	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	16.60%	25.84%	37.53%
04.02.02.08	APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PROPIO PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES	11.11%	6.17%	17.28%	32.10%	32.10%	33.33%	40.74%	49.38%
04.02.02.09	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	6.61%	2.73%	9.34%	15.04%	15.04%	15.04%	24.21%	37.53%
04.02.03	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS								
04.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS DE PANTALLA	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	16.60%	25.84%	37.53%
04.02.03.02	DEMOLICION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EMPALME DE MUROS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.60%	25.84%	37.53%
04.02.03.03	DEMOLICION Y RESANE EN ZONA DE CACHIMBAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.84%	11.84%
04.03.00	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES								
04.03.01	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	0.00%	24.14%	24.14%	24.14%	24.14%	44.83%	48.28%	48.28%
04.03.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	0.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	37.50%	50.00%	50.00%

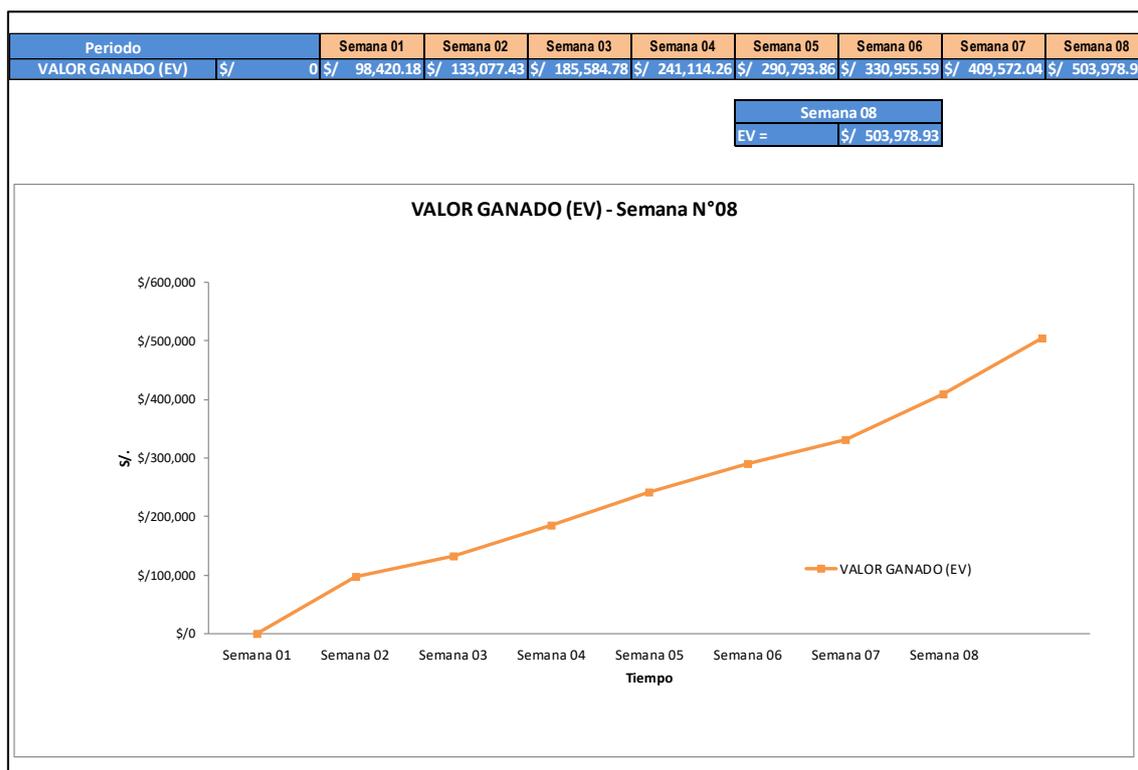
Fuente: Elaboración propia

Figura 19: Progreso físico (acumulado) del Proyecto “Altus One” – Semana N°08

MEDICION DE PROGRESO FISICO (ACUMULADO) - PROYECTO "ALTUS ONE" - Semana N°08										
DESCRIPCION / SEMANAS			Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08
Item	Descripción	Parcial	24/09/2019	01/10/2019	08/10/2019	15/10/2019	22/10/2019	29/10/2019	05/11/2019	12/11/2019
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD									
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS									
03.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)									
03.01.01	EXCAVACION 1° ANILLO -2.50 m.									
03.01.01.01	CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	32,766.90	24,575.18	24,575.18	24,575.18	24,575.18	32,766.90	32,766.90	32,766.90	32,766.90
03.01.02	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA									
03.01.02.01	ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	7,218.25	0.00	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25
03.01.03	EXCAVACION 2° ANILLO -6.20 m.									
03.01.03.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -6.20 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	59,386.29	0.00	0.00	0.00	0.00	32,563.00	44,802.17	44,802.17	48,797.27
03.01.04	EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.									
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	124,234.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)									
03.02.01	EXCAVACION 4° ANILLO -14.50 m.									
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	193,136.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	47,119.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.00.00	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA									
04.01.00	CONCRETO SIMPLE									
04.01.01	SOLADO DE CONCRETO E=2', F'C=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	2,428.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.01.02	CONCRETO FALSA ZAPATA F'C= 100 KG/CM2 TIPO I	1,547.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	321.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.00	CONCRETO ARMADO									
04.02.01	ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION									
04.02.01.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 TIPO I	35,655.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	4,940.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.01.03	ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2	18,090.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.01.04	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	240.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.02	MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS									
04.02.02.01	PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	11,184.23	739.48	452.23	1,191.71	1,682.31	1,682.31	2,030.98	3,133.22	4,197.01
04.02.02.02	COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA Y RAMPA	3,464.38	229.06	140.08	369.14	521.11	521.11	629.11	970.53	1,300.05
04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2	189,666.24	11,084.36	6,626.14	17,710.51	28,529.27	28,529.27	34,442.04	53,134.30	71,174.38
04.02.02.04	ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS ANCLADOS)	9,527.54	556.80	332.85	889.66	1,433.12	1,433.12	1,730.13	2,669.11	3,575.32
04.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	85,750.28	5,011.37	2,995.76	8,007.12	12,898.41	12,898.41	14,235.03	22,159.16	32,178.75
04.02.02.06	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA F'C= 350 KG/CM2 TIPO I	299,194.46	19,150.02	7,889.46	27,039.47	43,665.37	43,665.37	43,665.37	69,140.55	108,970.02
04.02.02.07	TECNOFOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA ALIGERADA CON MURO)	5,665.20	331.08	197.92	529.00	852.15	852.15	940.45	1,463.97	2,125.93
04.02.02.08	APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PROPIO PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES	10,776.24	1,197.36	665.20	1,862.56	3,459.04	3,459.04	3,592.08	4,390.32	5,321.60
04.02.02.09	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	2,523.27	166.83	68.78	235.62	379.55	379.55	379.55	610.98	946.89
04.02.03	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS									
04.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS DE PANTALLA	4,333.84	253.28	151.41	404.68	651.89	651.89	719.44	1,119.93	1,626.32
04.02.03.02	DEMOLICION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EMPALME DE MUROS	8,173.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,356.84	2,112.14	3,067.17
04.02.03.03	DEMOLICION Y RESANE EN ZONA DE CACHIMBAS	13,444.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,591.50	1,591.50
04.03.00	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES									
04.03.01	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	141,091.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.03.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	24,073.36	0.00	6,018.34	6,018.34	6,018.34	6,018.34	9,027.51	12,036.68	12,036.68
	TOTAL	1,660,367.15	98,420.18	133,077.43	185,584.78	241,114.26	290,793.86	330,955.59	409,572.04	503,978.93

Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Valor Ganado (EV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°08

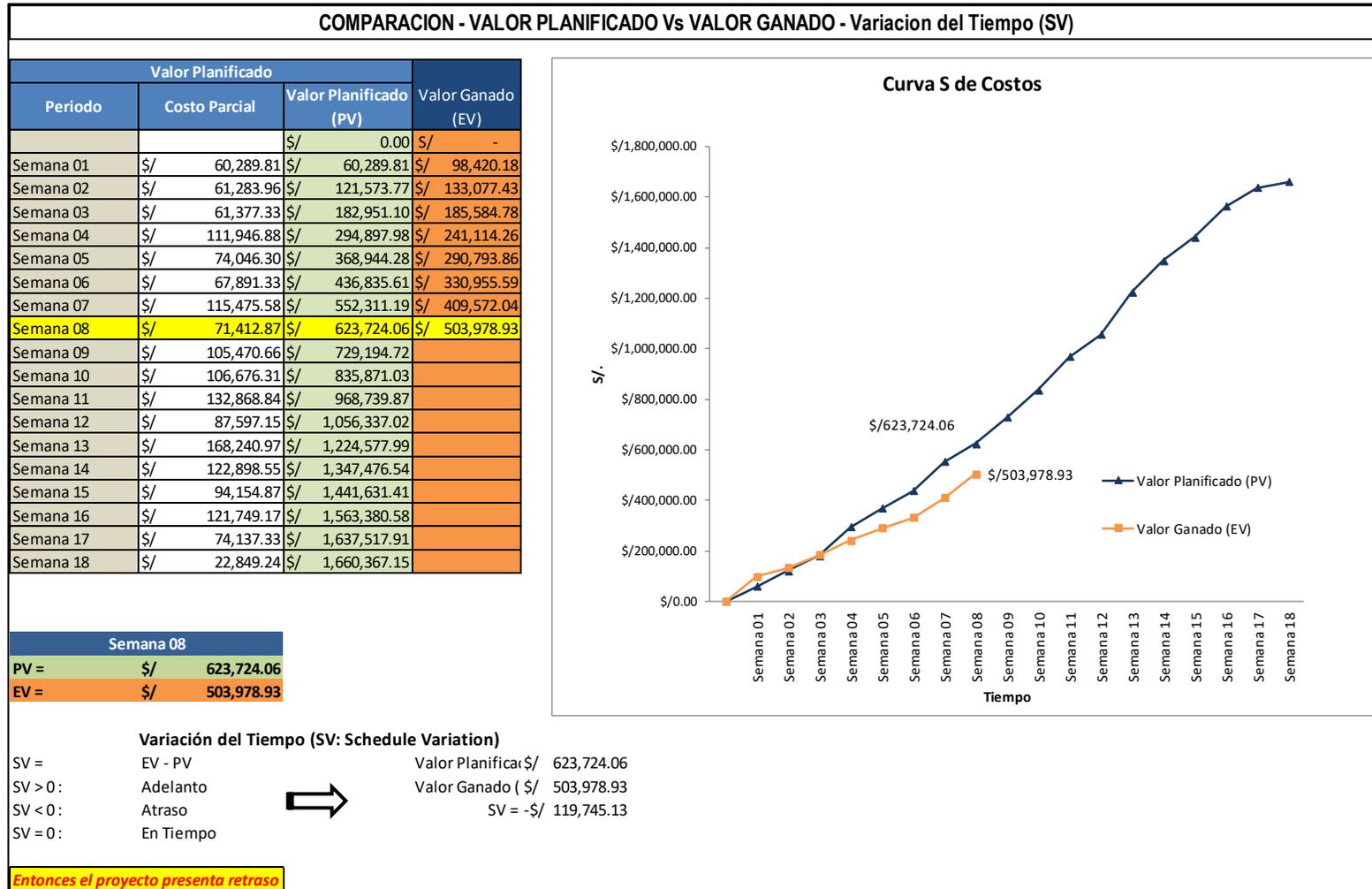


Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener estos datos, se procederá a realizar la comparación entre el Valor Planificado (PV) y Valor Ganado (EV), todo esto solamente con respecto al hito establecido (semana N°08), con estos datos podremos obtener la Variación del Tiempo (SV) del proyecto. (Ver Figura N°21).

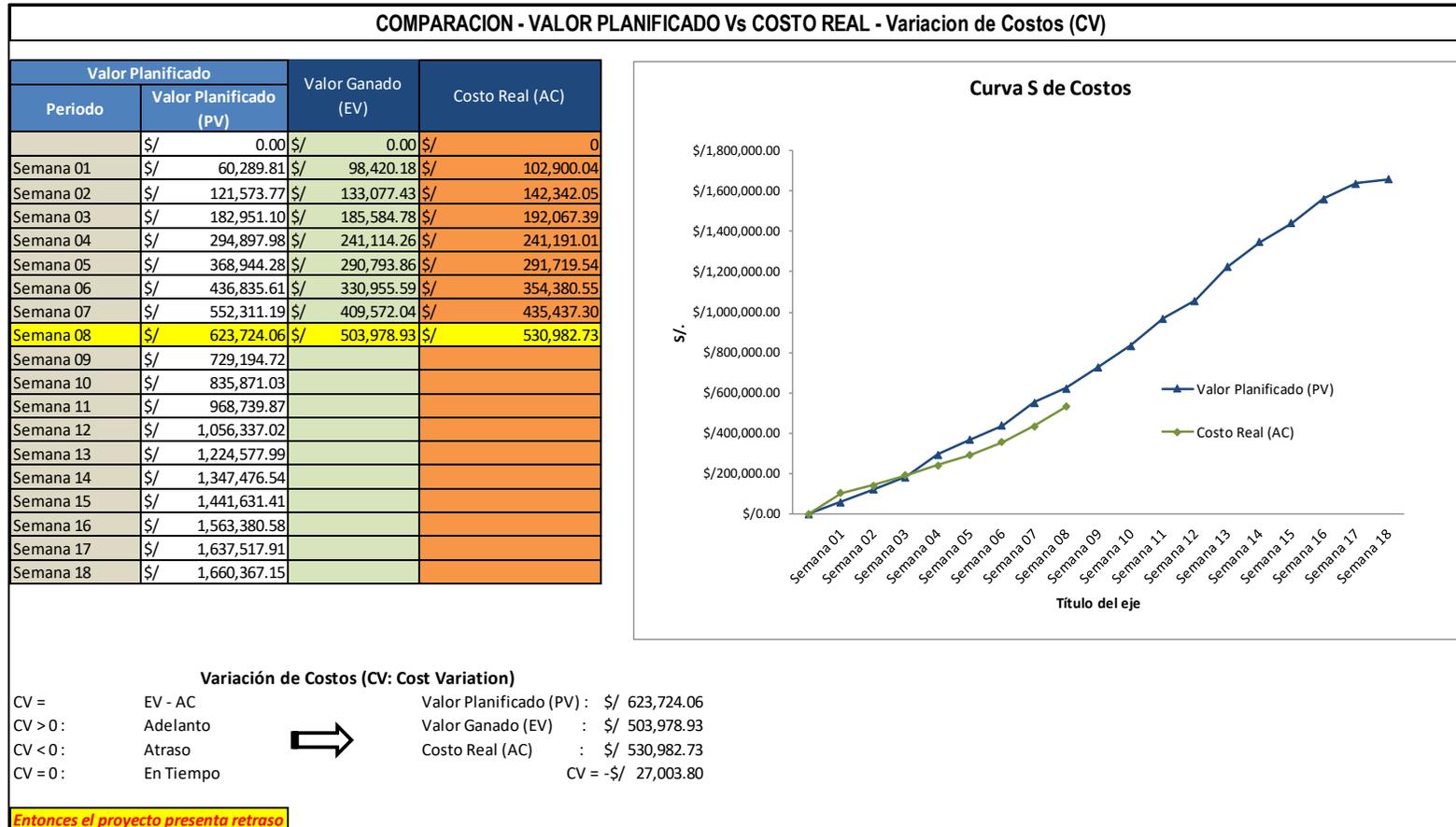
En la Figura N°22, se procederá a realizar la comparación entre el Valor Ganado (EV) y el Costo Real (AC), esto para poder determinar la Variación de Costos (CV) del proyecto, y poder verificar si el proyecto está dentro del tiempo. (Ver Figura N°22).

Figura 21: Variación del tiempo (SV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°08



Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Variación de Costos (CV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°08



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, en la figura N°21 y 22, el proyecto presenta un retraso en el avance.

Posterior a los resultados obtenidos en las figuras anteriores, se procederá a calcular los índices de rendimientos de tiempo y costos, estos servirán para poder determinar si el proyecto se encuentra dentro de los costos, tanto mas o menos. (Ver Figura N°23)

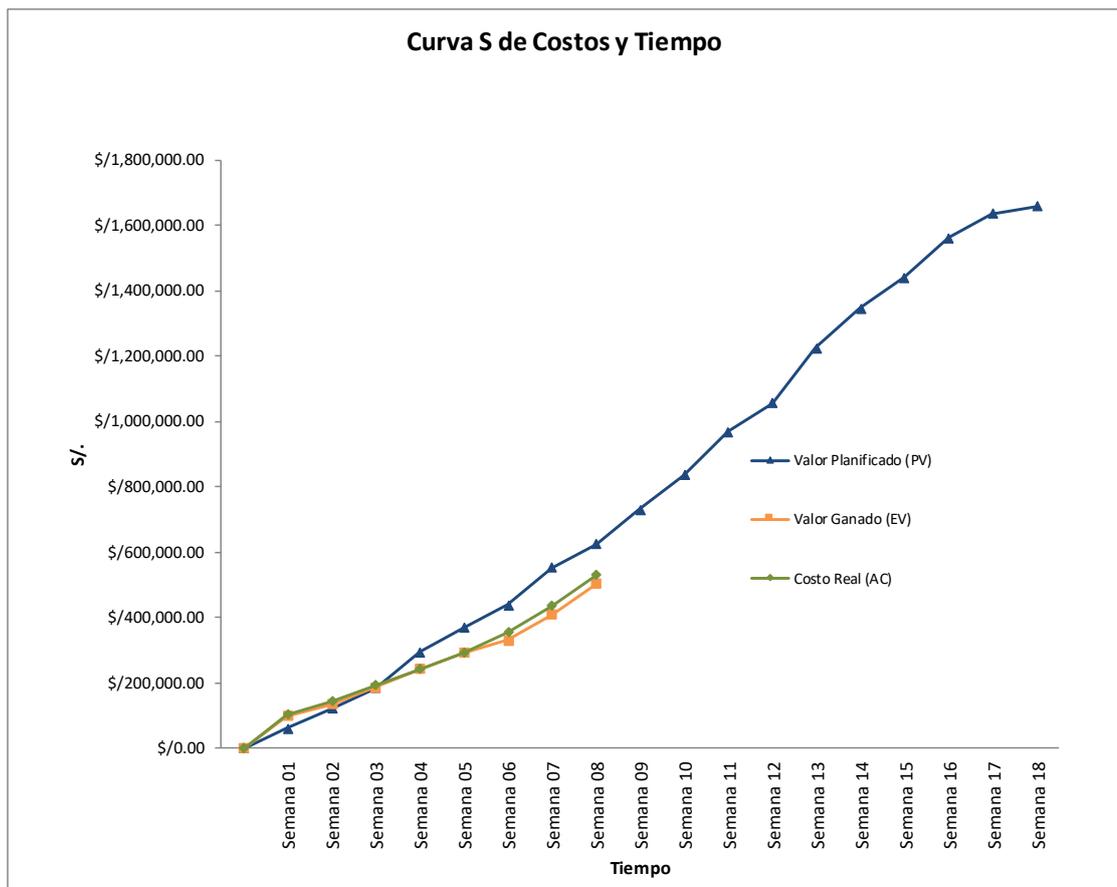
Figura 23: Reporte de Ejecución y Rendimiento del Proyecto “Altus One” – Semana N°08

ÍNDICES DE RENDIMIENTOS									
CPI: Cost Performance Index CPI = EV / AC CPI > 1 : Bajo presupuesto CPI < 1 : Sobre presupuesto CPI = 1 : En presupuesto					SPI: Schedule Performance Index SPI = EV / PV SPI > 1 : Adelanto SPI < 1 : Retraso SPI = 1 : En tiempo				
REPORTE DE EJECUCIÓN Y RENDIMIENTO - SEMANA 08									
Actividad	BAC	Progreso Físico (%)	Valor Planif. (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (AC)	Variación		Índices de Rendimiento	
						Var. del Progr. (SV=EV-PV)	Var. De Costos (CV=EV-AC)	Índice de Rend. Del Prog. (SPI=EV/PV)	Índice de Rend. De Costos (CPI=EV/AC)
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD									
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS									
MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)									
EXCAVACION 1° ANILLO -2.50 m.									
CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	32,766.90	75.00%	32,766.90	32,766.90	37,566.56	0.00	-4,799.66	1.00	0.87
RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA									
ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	7,218.25	0.00%	7,218.25	7,218.25	592.22	0.00	6,626.03	1.00	12.19
EXCAVACION 2° ANILLO -6.20 m.									
CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -6.20 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	59,386.29	0.00%	59,386.29	48,797.27	54,210.76	-10,589.02	-5,413.49	0.82	0.90
EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.									
CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	124,234.67	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)									
EXCAVACION 4° ANILLO -14.50 m.									
CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	193,136.43	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	47,119.35	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA									
CONCRETO SIMPLE									
SOLADO DE CONCRETO E=2" F'C=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	2,428.42	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
CONCRETO FALSA ZAPATA F'C=100 KG/CM2 TIPO I	1,547.34	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFADO FALSA ZAPATA	321.95	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
CONCRETO ARMADO									
ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION									
CONCRETO F'C=280 KG/CM2 TIPO I	35,655.39	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFADO	4,940.12	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2	18,090.31	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	240.74	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS									
PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	11,184.23	6.61%	5,059.52	4,197.01	0.00	-862.51	4,197.01	0.83	
COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA Y RAMPA	3,464.38	6.61%	1,567.21	1,300.05	470.39	-267.16	829.66	0.83	2.76
ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2	189,666.24	5.84%	83,806.03	71,174.38	85,259.06	-12,631.65	-14,084.68	0.85	0.83
ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS ANCLADOS)	9,527.54	5.84%	4,892.51	3,575.32	4,282.83	-1,317.19	-707.52	0.73	0.83
ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE MURO PANTALLA	85,750.28	5.84%	35,895.48	32,178.75	32,326.29	-3,716.73	-147.53	0.90	1.00
CONCRETO PARA MUROS PANTALLA F'C= 350 KG/CM2 TIPO I	299,194.46	6.40%	125,244.19	108,970.02	131,438.07	-16,274.17	-22,468.06	0.87	0.83
TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA ALIGERADA CON MURO)	5,665.20	5.84%	2,305.61	2,125.93	2,338.28	-179.68	-212.35	0.92	0.91
APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PROPIO PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES	10,776.24	11.11%	4,385.67	5,321.60	0.00	935.93	5,321.60	1.21	
CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	2,523.27	6.61%	1,026.89	946.89	1,522.24	-80.00	-575.35	0.92	0.62
PARTIDAS COMPLEMENTARIAS									
ENCOFRADO Y DESENCOFADO LATERAL DE MUROS DE PANTALLA	4,333.84	5.84%	1,814.17	1,626.32	0.00	-187.85	1,626.32	0.90	
DEMOLICION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EMPALME DE MUROS	8,173.44	0.00%	3,326.40	3,067.17	0.00	-259.23	3,067.17	0.92	
DEMOLICION Y RESANE EN ZONA DE CACHIMBAS	13,444.99	0.00%	5,471.80	1,591.50	1,184.54	-3,880.30	406.96	0.29	1.34
ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES									
ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	141,091.38	0.00%	72,978.30	0.00	65,384.76	-72,978.30	-65,384.76	0.00	0.00
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	24,073.36	0.00%	12,036.68	12,036.68	12,036.68	0.00	0.00	1.00	1.00
TOTAL	1,660,367.15		623,724.06	303,978.93	530,982.73	-119,745.13	-27,003.80	0.81	0.95

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos obtenidos en la figura 23, se puede determinar que el proyecto se encuentra retrasado (se determinó con anterioridad y se confirma) y se está gastando más de lo presupuestado. A continuación, se muestra la Figura N°24, en donde muestra la curva S de los tres Valores obtenidos. (Ver Figura N°24).

Figura 24: Curva S Costos y Tiempo del Proyecto “Altus One” – Semana N°08



* El Proyecto presenta retraso

* Se ha gastado mas del presupuesto planificado a la fecha

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Aplicación de la Metodología de Monitoreo y Control – Caso 2 - Semana N°11

Para la aplicación de esta propuesta solo se tomará los datos extraídos en obra, Avance contractual Vs Ejecutado (Curva S), pero a su vez se crearon formatos de monitoreo y control para poder determinar en que los avances diarios y con una proyección a tres semanas (Lookahead three week) para desarrollar y analizar los formatos de Valor Ganado.

Antes de realizar algún análisis de valor ganado, se realizó un análisis con proyección a 3 semanas para poder tener una base de que trabajos se podrían realizar y poder ver las restricciones que se podrían haber de tal manera de poder tener una solución lo antes posible. (Ver Figura 25 – Lookahead three week)

Luego de esto, tomando la información de la figura 25, se realizó una programación semanal de manera tal que se pueda controlar día a día el avance del proyecto y poder detectar de manera inmediata las partidas en las que se encuentra deficiencia de avance. (Ver Figura 26 – Programación Semanal)

En paralelo al cuadro de Programación semanal, se trabajó el cuadro de Cumplimiento, el cual se llena de manera diaria para que se pueda comparar y ver las actividades críticas para poder tomar acciones. (Ver Figura 27 – Reporte de Cumplimiento)

Figura 25: Lookahead three week del Proyecto "Altus One"

		REGISTRO 03 GESTION DE PROYECTOS 03 WEEK PROYECTO: "EDIFICIO MULTIFAMILIAR "ALTUS ONE" - MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS" AREA / DEPARTAMENTO: PLANEAMIENTO CLIENTE: GRANADERO INMOBILIARIA CONTRATISTA: ALMASA S.R.L. SUPERVISOR: C&E Gerencia y Construcción SAC																													
		SEMANA 10														SEMANA 11							SEMANA 12								
Item	Descripción de la actividad semana 09/11/2018 al 20/11/18	Unidad	Metrado	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO
01.00	EDIFICIO MULTIFAMILIAR ALTUS ONE																														
	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD																														
	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES																														
	IMPLEMENTACION DE OPCIONES CONTRATISTA SUPERVISION Y SA	gp	1.00																												
	IMPLEMENTACION DE ALMACEN, VESTIARIOS, COMEDOR Y CASET	gp	1.00																												
	INSTALACIONES PROVISIONALES																														
	SERVICIOS INGENIEROS Y OBRAS PORTABLES	mca	4.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	AGUA PARA LA OBRA (CONSUMO HUMANO)	gp	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	gp	1.00																												
	ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	mca	4.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	ENERGIA PARA EL EQUIPO DE ANCLAJE	gp	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	REUBICACION DE CERCO METALICO DE OBRA EXISTENTE A 2.50M	m	22.50																												
	CERCO METALICO Hx2.40 M + ENCIMADO DE MALLA BASCHEL Hx2	m	38.00																												
	MOVILIZACION DE EQUIPOS MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS																														
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	cb	1.00																												
	MALE DE EQUIPOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EQUIPOS DE PERFORACION	und	1.00																												
	TRANSPORTE VERTICAL DE EQUIPOS Y MATERIALES	gp	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	TRANSPORTE HORIZONTAL DE MATERIALES (ANCLAJES, ACARREOS)	gp	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	MONTAJE Y DESMONTAJE DE FAJA TRANSPORTADORA	gp	1.00								0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO																														
	REPLANTEO TOPOGRAFICO DEL PERIMETRO Y COLOCACION DE PES	gp	1.00																												
	INSPECCIONES PLANIMETRICA Y ALTIMETRICA PERMANENTE DURANTE LA EJECUCION DE OBRA EQUIPO	mca	4.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE																														
	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL (EPI)	gp	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD (INC. MONITOR DE SEGURIDAD)	gp	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	VIGILANCIA PERMANENTE EN OBRA (NOCTURNA)	mca	4.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	EMPEZA PERMANENTE EN OBRA	mca	4.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	CONTROL DE TRAFICO INTERNO Y EXTERNO	mca	4.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
	ESCALERA METALICA PROVISIONAL	gp	1.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
	MONITOREO DE RUIDO Y POLVO	gp	1.00																												
	MITIGACION DE POLVO	gp	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	OTROS																														
	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	gp	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	DEMOLICIONES																														
	DEMOLICIONES Y ELIMINACION DE MATERIAL DE CASITA DE VENTIL Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	150.50																												
	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS																														
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON CAMPA)																														
	EXCAVACION 1° ANILLO 0-2.00 m																														
	CORTE, CARGO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE 0.00 HASTA 2.00 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	m3	1,158.66																												
	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA																														
	CARGO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	m3	376.11																												
	EXCAVACION 2° ANILLO 2.00 m																														
	CORTE, CARGO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE 2.00 HASTA 4.00 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	m3	2,051.34																												
	EXCAVACION 3° ANILLO 4.00 m																														
	CORTE, CARGO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE 4.00 HASTA 6.00 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	m3	4,007.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47		
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)																														
	EXCAVACION 4° ANILLO 6.00 m																														
	CORTE, CARGO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE 6.00 HASTA 14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	m3	3,801.15																												
	CORTE, CARGO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m3	989.04																												
	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA																														
	CONCRETO SIMPLE																														
	ESCALO DE CONCRETO EN Z: Fc=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	m2	105.40																												
	CONCRETO FALSA ZAPATA Fc=100 KG/CM2 TPO1	m3	4.98																												
	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO FALSA ZAPATA	m2	6.50																												
	CONCRETO ARMADO																														
	ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE ORIENTACION																														
	CONCRETO Fc=100 KG/CM2 TPO1	m3	99.94																												
	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO	m2	99.34																												
	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2	kg	4,638.54																												
	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	m2	130.13																												

Figura 26: Programación Semanal del Proyecto “Altus One” – Semana N°11

ALMASA CONSTRUCTORA		PROGRAMACION SEMANAL N° 11														
C&E Gerencia y Construcción S.A.C.		CODIGO DE PROYECTO: EMAO_GISA_001					PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR "ALTUS ONE"					AREA / DEPARTAMENTO: PLANEAMIENTO				
		CLIENTE: GRANADERO INMOBILIARIA					CONTRATISTA: ALMASA S.R.L.					SUPERVISOR: CAE Gerencia y Construcción SAC				
ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD A EJECUTAR EN LA SEMANA 1	SEMANA 11						OBSERVACIONES	RESPONSABLE	METRADO EJECUTADO	PARCELAS EJECUTADAS	PORCENTAJE EJECUTADO		
				LU 3	MA 4	M 5	JU 6	VI 7	SA 8						DO 9	
61.00	EDIFICIO MULTIFAMILIAR ALTUS ONE															
	OBRA PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD															
	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES															
	IMPLEMENTACION DE OFICINAS (CONTRATISTA, SUPERVISION Y...	gb	0.00													
	IMPLEMENTACION DE ALMACEN, VESTIARIOS, COMEDOR Y CAS...	gb	0.00													
	INSTALACIONES PROVISIONALES															
	SERVICIOS HIGIENICOS Y DUCHAS PORTATILES	mes	0.21	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04								
	AGUA PARA LA OBRA (CONSUMO HUMANO)	gb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01								
	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	gb	0.00													
	ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	mes	0.21	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04								
	ENERGIA PARA EL EQUIPO DE ANCLAJE	gb	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01								
	REUBICACION DE CERCO METALICO DE OBRA EXISTENTE A 2.50...	m	0.00													
	CERCO METALICO H=2.40 M + ENCIMADO DE MALLA RASCHEL H...	m	0.00													
	MOVILIZACION DE EQUIPOS MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS															
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, MAQUINARIA...	Urb	0.00													
	BALE DE EQUIPOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EQUIPOS...	und	0.00													
	TRANSPORTE VERTICAL DE EQUIPOS Y MATERIALES	gb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01								
	TRANSPORTE HORIZONTAL DE MATERIALES (ANCLAJES, ACARREOS)	gb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01								
	MONTAJE Y DESMONTAJE DE FAJA TRANSPORTADORA	gb	0.12	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02								
	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO															
	REFLECTOS TOPOGRAFICO DEL PERIMETRO Y COLOCACION DE...	gb	0.00													
	TOPOGRAFIA PLANIMETRICA Y ALTIMETRICA PERMANENTE DURANTE LA EJECUCION DE OBRA O/EQUIPO	mes	0.22	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04								
	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE															
	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL (EPP)	gb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01								
	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD (INC. MONITOR DE SEGURIDAD)	gb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01								
	VIGILANCIA PERMANENTE EN OBRA (NOCTURNA)	mes	0.21	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04								
	LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA	mes	0.21	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04								
	CONTROL DE TRAFICO INTERNO Y EXTERNO	mes	0.20	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04								
	ESCALERA METALICA PROVISIONAL	gb	0.10	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02								
	MONITOREO DE RUIDO Y POLVO	gb	0.00													
	MITIGACION DE POLVO	gb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01								
	OTROS															
	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	gb	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01								
	DEMOLICIONES															
	DEMOLICIONES Y ELIMINACION DE MATERIAL DE CASETA DE VENTAS Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	0.00													
	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS															
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)															
	EXCAVACION 1° ANILLO -5.50 m.															
	CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M, (1° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00													
	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA															
	ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	m3	0.00													
	EXCAVACION 2° ANILLO -6.20 m.															
	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -6.20 M, (2° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00													
	EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.															
	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M, (3° ANILLO) - EN BANCO	m3	1,252.37	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47								
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)															
	EXCAVACION 4° ANILLO -14.00 m.															
	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.00 M, (4° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00													
	CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m3	0.00													
	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA															
	CONCRETO SIMPLE															
	ENCOFRADO DE CONCRETO E=2", F'c=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	m2	0.00													
	CONCRETO FALSA ZAPATA F'c= 100 KG/CM2 TIPO I	m3	0.00													
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	m2	0.00													
	CONCRETO ARMADO															
	ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION	m3	0.00													
	CONCRETO F'c=280 KG/CM2 TIPO I	m3	0.00													
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.00													
	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2	kg	0.00													
	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	m2	0.00													
	MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y BLOQUES															
	PERRILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	m2	81.19	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24								
	COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA	m2	81.19	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24								
	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2	kg	2,827.46	565.49	565.49	565.49	565.49	565.49								
	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS)	kg	165.06	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	m2	79.30	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86								
	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA F'c= 350 KG/CM2 TIPO I	m3	35.68	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14								
	TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA ALIGERAD)	pln	6.98	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40								
	APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PROPIO PRO	paños	4.71	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94								
	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	m2	79.30	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86								
	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS															
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS DE PANTA	m2	9.13	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83								
	DEMOLUCION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EMPALME D	m	46.05	9.21	9.21	9.21	9.21	9.21								
	DEMOLUCION Y RESANE EN ZONA DE CACHIMBAS	m	24.56	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91								
	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES															
	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	und	15.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00								
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	und	1.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20								
ELABORADO POR:		FIRMA:		APROBADO POR:								FIRMA:				
NOMBRE: Ing. Rhonar Reto R.				NOMBRE: Ing. Carlos Becerra G.												
CARGO: Ing. de Oficina Tecnica				CARGO: Ing. Residente de obra												
miércoles, 28 de Noviembre de 2018				miércoles, 28 de Noviembre de 2018												

Fuente: Elaboración propia

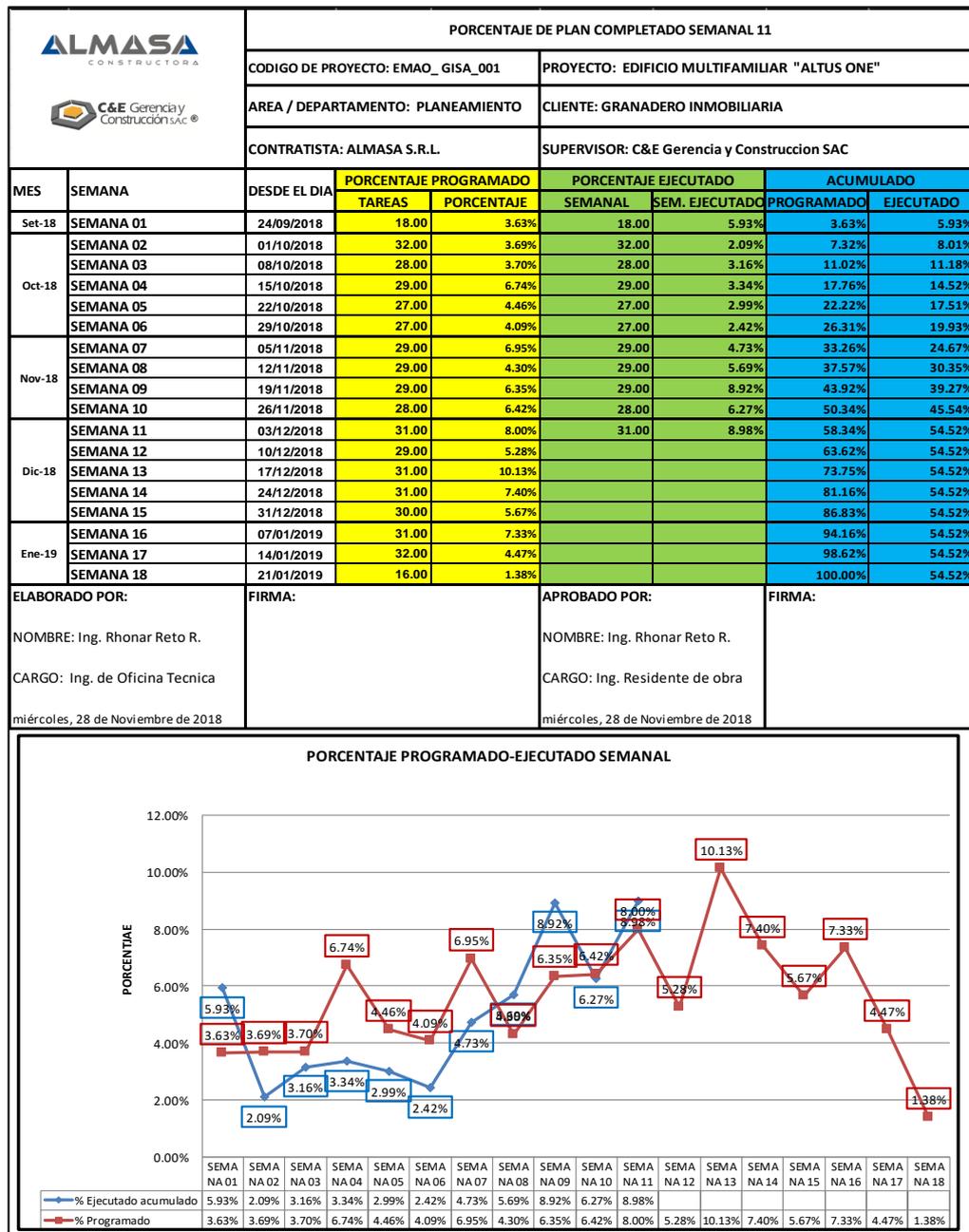
Figura 27: Reporte de Cumplimiento del Proyecto "Altus One" – Semana N°11

ALMASA CONSTRUCTORA		REPORTE DE CUMPLIMIENTO SEMANAL N° 11										% PROGRAMADO :		8.00%			
C&E Gerencia y Construcción SAC		PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR "ALTUS ONE"										% DE CUMPLIMIENTO :		112.20%			
		CODIGO DE PROYECTO: EMAO_GISA_001										% EJECUTADO :		6.98%			
		CONTRATISTA: ALMASA SRL										% DE DIFERENCIA :		0.98%			
		AREA / DEPARTAMENTO: PLANEAMIENTO										SUPERVISOR: C&E Gerencia y Construcción SAC					
ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	CANT. A EJECUTAR	SEMANA 11							OBSERVACIONES	RESPONSABLE	METRADO EJECUTADO	PORCENTAJE EJECUTADO DE LA SEMANA			
				LU 3	MA 4	MI 5	JU 6	VI 7	SA 8	DO 9							
01.00	EDIFICIO MULTIFAMILIAR ALTUS ONE																
	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PROVISIONALES																
	IMPLEMENTACION DE OFICINAS (CONTRATISTA, SUPER	gfb	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	IMPLEMENTACION DE ALMACEN, VESTUARIOS, COMED	gfb	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	INSTALACIONES PROVISIONALES																
	SERVICIOS HIGIENICOS Y DUCHAS PORTATILES	mes	0.21	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	-	-	-	-	-	-	0.21	100.00%
	AGUA PARA LA OBRA (CONSUMO HUMANO)	gfb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.05	100.00%
	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	gfb	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	mes	0.21	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	-	-	-	-	-	-	0.21	100.00%
	ENERGIA PARA EL EQUIPO DE ANCLAJE	gfb	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.07	100.00%
	REUBICACION DE CERCO METALICO DE OBRA EXISTEN	m	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	CERCO METALICO H=2.40 M + ENCIMADO DE MALLA RA	m	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	MOVILIZACION DE EQUIPOS MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS																
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	gfb	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	LAJE DE EQUIPOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EQUIPOS DE PERFORACION	und	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	TRANSPORTE VERTICAL DE EQUIPOS Y MATERIALES	gfb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.05	100.00%
	TRANSPORTE HORIZONTAL DE MATERIALES (ANCLAJES, ACARREOS)	gfb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.05	100.00%
	MONTAJE Y DESMONTAJE DE FAJA TRANSPORTADORA	gfb	0.12	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	0.12	100.00%
	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO																
	REPLANTEO TOPOGRAFICO DEL PERIMETRO Y COLOCACION DE EJES	gfb	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	#DIV/0!
	TOPOGRAFIA PLANIMETRICA Y ALTIMETRICA PERMANENTE DURANTE LA EJECUCION DE OBRA C/EQUIPO	mes	0.22	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	-	-	-	-	-	-	0.22	100.00%
	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE																
	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL (EPP)	gfb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.05	100.00%
	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD (INC. MONITOR DE SEGURIDAD)	gfb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.05	100.00%
	VIGILANCIA PERMANENTE EN OBRA (NOCTURNA)	mes	0.21	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	-	-	-	-	-	-	0.21	100.00%
	LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA	mes	0.21	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	-	-	-	-	-	-	0.21	100.00%
	CONTROL DE TRAFICO INTERNO Y EXTERNO	mes	0.20	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	-	-	-	-	-	-	0.20	100.00%
	ESCALERA METALICA PROVISIONAL	gfb	0.10	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	0.10	100.00%
	MONITOREO DE RUIDO Y POLVO	gfb	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	MITIGACION DE POLVO	gfb	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.05	100.00%
	OTROS																
	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	gfb	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.06	100.00%
	DEMOLICIONES																
	DEMOLICIONES Y ELIMINACION DE MATERIAL DE CASETA DE VENTAS Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)																
	EXCAVACION 1° ANILLO -2.50 m.																
	CORTE, CARGUO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA																
	ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	m3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	EXCAVACION 2° ANILLO -6.20 m.																
	CORTE, CARGUO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -6.20 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.																
	CORTE, CARGUO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	m3	1,252.37	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	250.47	-	-	-	-	-	-	1,252.37	100.00%
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)																
	EXCAVACION 4° ANILLO -14.50 m.																
	CORTE, CARGUO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	m3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	CORTE, CARGUO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA																
	CONCRETO SIMPLE																
	SOLADO DE CONCRETO Fc=21, Fc=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	m2	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	CONCRETO FALSA ZAPATA Fc= 100 KG/CM2 TIPO I	m3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	m2	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	CONCRETO ARMADO																
	ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION CONCRETO Fc=20 KG/CM2 TIPO I	m3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2	kg	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	m2	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	#DIV/0!
	MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS																
	PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	m2	81.19	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	-	-	-	-	-	-	81.19	100.00%
	COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA	m2	81.19	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	-	-	-	-	-	-	81.19	100.00%
	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2	kg	2,827.46	565.49	565.49	565.49	565.49	565.49	565.49	-	-	-	-	-	-	2,827.46	100.00%
	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 KG/CM2 (REFUERZO E	kg	165.06	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01	-	-	-	-	-	-	165.06	100.00%
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	m2	79.30	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86	-	-	-	-	-	-	79.30	100.00%
	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA Fc= 350 KG/CM2	m3	35.68	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	-	-	-	-	-	-	35.68	100.00%
	TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA)	pln	6.98	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	-	-	-	-	-	-	6.98	100.00%
	APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PR	paños	4.71	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	-	-	-	-	-	-	4.71	100.00%
	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO	m2	79.30	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86	15.86	-	-	-	-	-	-	79.30	100.00%
	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS																
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS	m2	9.13	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	-	-	-	-	-	-	9.13	100.00%
	DEMOLICION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EN	m	46.05	9.21	9.21	9.21	9.21	9.21	9.21	-	-	-	-	-	-	46.05	100.00%
	DEMOLICION Y RESANE EN ZONA DE CACHIMBAS	m	24.56	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91	-	-	-	-	-	-	24.56	100.00%
	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES																
	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	und	15.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-	-	-	-	-	-	15.00	100.00%
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	und	1.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	-	-	-	-	-	-	1.00	100.00%
ELABORADO POR:		FIRMA:		APROBADO POR:		FIRMA:		ACTIVIDADES CUMPLIDAS:									
NOMBRE: Ing. Rhoanar Reto R.				NOMBRE: Ing. Carlos Becerra G.				ACTIVIDADES NO CUMPLIDAS:									
CARGO: Ing. de Oficina Técnica				CARGO: Ing. Residente de obra													
miércoles, 28 de Noviembre de 2018.				miércoles, 28 de Noviembre de 2018.													

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber trabajado el Reporte Semanal y el Reporte de Cumplimiento, pasamos a trabajar el cuadro de Porcentaje de Plan Cumplido (PPC) para la semana N°11, en el cual se puede observar las mejoras que hubo entre la semana N°09, 10 y 11. (Ver Figura N°28).

Figura 28: Porcentaje de plan cumplido (PPC) del Proyecto “Altus One” – Semana N°11



Fuente: Elaboración propia

Se tomarán los datos del Caso 1, ahora se procederá a realizar el análisis del proyecto tomando como hito de corte la semana N°11 del proyecto, el cual muestra los siguientes datos de avance y costos. Esto servirá para poder analizar el proyecto respecto a lo planificado. Básicamente serán los mismos formatos de las figuras 16 y 17, con la diferencia que se tomarán los avances realmente ejecutados. (ver Figura N°29, 30 y 31).

Figura 29: Cronograma Valor ganado del Proyecto “Altus One” – Semana N°11

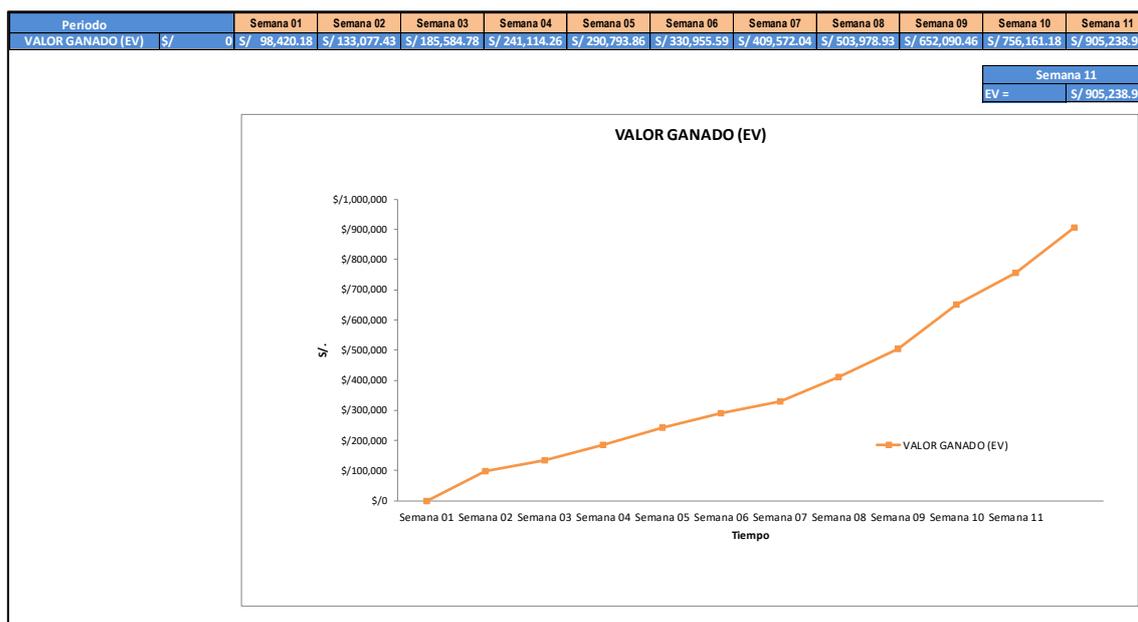
CRONOGRAMA - PROYECTO "ALTUS ONE" - Semana N°11												
Item	DESCRIPCIÓN / SEMANAS	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11
		24/09/2019	01/10/2019	08/10/2019	15/10/2019	22/10/2019	29/10/2019	05/11/2019	12/11/2019	19/11/2019	26/11/2019	03/12/2019
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD											
01.01.00	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES											
01.01.01	IMPLEMENTACION DE OFICINAS (CONTRATISTA, SUPERVISION Y SALA DE REUNIONES)	57.14%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
01.01.02	IMPLEMENTACION DE ALMACEN, VESTIARIOS, COMEDOR Y CASETA DE GUARDIANA	57.14%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
01.02.00	INSTALACIONES PROVISIONALES											
01.02.01	SERVICIOS HIGIENICOS Y DUCHAS PORTATILES	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.02.02	AGUA PARA LA OBRA (CONSUMO HUMANO)	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.02.03	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.02.04	ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.02.05	ENERGIA PARA EL EQUIPO DE ANCLAJE	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.02.06	REUBICACION DE CERCO METALICO DE OBRA EXISTENTE A 2.50M	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
01.02.06	CERCO METALICO 4x2.00 M + ENCIMADO DE MALLA RASCOE 1x1=2.00 M	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
01.03.00	MOVILIZACION DE EQUIPOS MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS											
01.03.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.03.02	IZAJE DE EQUIPOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EQUIPOS DE PERFORACION	0.00%	10.00%	10.00%	10.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	50.00%	50.00%	60.00%
01.03.03	TRANSPORTE VERTICAL, DE EQUIPOS Y MATERIALES	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.03.04	TRANSPORTE HORIZONTAL DE MATERIALES (ANCLAJES, ACARREOS)	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.03.05	MONTAJE Y DESMONTAJE DE FAJA TRANSPORTADORA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	28.57%
01.04.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO											
01.04.01	REPLANTEO TOPOGRAFICO DEL PERIMETRO Y COLOCACION DE Ejes	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.04.02	TOPOGRAFIA PLANIMETRICA Y ALTIMETRICA PERMANENTE DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.05.00	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE											
01.05.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL (EPP)	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.05.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD (INC. MONITOR DE SEGURIDAD)	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.05.03	VIGILANCIA PERMANENTE EN OBRA (NOCTURNA)	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.05.04	LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.05.05	CONTROL DE TRAFICO INTERNO Y EXTERNO	5.74%	12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.05.06	ESCALERA METALICA PROVISIONAL	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.70%	13.58%	23.46%	30.86%	39.51%	56.79%	56.79%
01.05.07	MONITOREO DE RUIDO Y POLVO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
01.05.08	INSTALACION DE PULVIDO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
1.06.00	OTROS											
01.06.01	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD		12.30%	18.03%	26.23%	29.51%	34.43%	40.98%	47.54%	52.46%	58.20%	69.67%
02.00.00	DEMOLICIONES											
02.01.00	DEMOLICIONES Y ELIMINACION DE MATERIAL DE CASETA DE VENTAS Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS											
03.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)											
03.01.01	EXCAVACION 1° ANILLO -2.50 m.											
03.01.01.01	CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
03.01.02	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA											
03.01.02.01	ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
03.01.03	EXCAVACION 2° ANILLO -4.20 m.											
03.01.03.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -4.20 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	54.83%	75.44%	75.44%	82.17%	100.00%	100.00%	100.00%
03.01.04	EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.											
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	63.20%	87.34%	91.40%
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)											
03.02.01	EXCAVACION 4° ANILLO -14.50 m.											
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.81%
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.00.00	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA											
04.01.00	CONCRETO SIMPLE											
04.01.01	SOLADO DE CONCRETO E=2", F'c=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.01.02	CONCRETO FALSA ZAPATA F'c=100 KG/CM2 TIPO I	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.00	CONCRETO ARMADO											
04.02.01	ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y MGAS DE CIMENTACION											
04.02.01.01	CONCRETO F'c=280 KG/CM2 TIPO I	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.01.03	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.01.04	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
04.02.02	MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS											
04.02.02.01	PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	6.61%	4.04%	10.66%	15.04%	15.04%	18.16%	28.01%	37.53%	45.24%	53.35%	66.26%
04.02.02.02	COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA Y RAMPA	6.61%	4.04%	10.66%	15.04%	15.04%	18.16%	28.01%	37.53%	45.24%	53.35%	66.26%
04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	18.16%	28.01%	37.53%	45.24%	56.44%	66.26%
04.02.02.04	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS ANCLADOS)	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	18.16%	28.01%	37.53%	45.24%	56.44%	66.26%
04.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	16.60%	25.84%	37.53%	45.43%	55.00%	66.26%
04.02.02.06	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA F'c=350 KG/CM2 TIPO I	6.40%	2.64%	9.04%	14.59%	14.59%	14.59%	23.11%	36.42%	42.34%	48.65%	60.46%
04.02.02.07	TECNOPOR PARA CAJILLAS (EMPALME YIGA) Y LOSA ALIGERADA CON MURO	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	16.60%	25.84%	37.53%	45.43%	55.00%	66.26%
04.02.02.08	APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PROPIO PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES	11.11%	6.17%	17.28%	32.10%	32.10%	33.33%	40.74%	49.38%	55.56%	62.96%	71.67%
04.02.02.09	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	6.61%	2.73%	9.34%	15.04%	15.04%	15.04%	24.21%	37.53%	43.80%	51.91%	63.26%
04.02.03	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS											
04.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS DE PANTALLA	5.84%	3.49%	9.34%	15.04%	15.04%	16.60%	25.84%	37.53%	45.43%	55.00%	66.26%
04.02.03.02	DEMOLICION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EMPALME DE MUROS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.60%	25.84%	37.53%	45.43%	55.00%	66.26%
04.02.03.03	DEMOLICION Y RESANE EN ZONA DE CACHIBAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.84%	11.84%	11.84%	11.84%	11.84%	23.67%
04.03.00	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES											
04.03.01	ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	0.00%	24.14%	24.14%	24.14%	24.14%	44.83%	48.28%	48.28%	48.28%	72.41%	72.41%
04.03.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	0.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	37.50%	50.00%	50.00%	50.00%	75.00%	75.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Progreso físico (acumulado) del Proyecto “Altus One” – Semana N°11

MEDICION DE PROGRESO FISICO (ACUMULADO) - PROYECTO "ALTUS ONE" - Semana N°11													
DESCRIPCION / SEMANAS			Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05	Semana 06	Semana 07	Semana 08	Semana 09	Semana 10	Semana 11
Item	Descripción	Parcial	24/09/2019	01/10/2019	08/10/2019	15/10/2019	22/10/2019	29/10/2019	05/11/2019	12/11/2019	19/11/2019	26/11/2019	03/12/2019
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD												
01.01.00	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES												
01.01.01	IMPLEMENTACION DE OFICINAS (CONTRATISTA, SUPERVISION Y SALA DE REUNIONES)	13,482.28	7,704.16	13,482.28	13,482.28	13,482.28	13,482.28	13,482.28	13,482.28	13,482.28	13,482.28	13,482.28	13,482.28
01.01.02	IMPLEMENTACION DE ALMACEN, VESTUARIOS, COMEDOR Y CASETA DE GUARDIANA	8,832.28	5,047.02	8,832.28	8,832.28	8,832.28	8,832.28	8,832.28	8,832.28	8,832.28	8,832.28	8,832.28	8,832.28
01.02.00	INSTALACIONES PROVISIONALES												
01.02.01	SERVICIOS HIGIENICOS Y DUCHAS PORTATILES	11,369.92	652.32	1,397.82	2,050.13	2,982.01	3,354.76	3,913.89	4,659.39	5,404.90	5,964.02	6,616.34	7,200.97
01.02.02	AGUA PARA LA OBRA (CONSUMO HUMANO)	3,110.23	178.46	382.41	560.86	815.80	917.77	1,070.73	1,274.69	1,478.63	1,631.60	1,810.05	2,166.99
01.02.03	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	7,254.32	416.23	891.92	1,308.16	1,902.77	2,140.62	2,497.39	2,973.08	3,448.78	3,805.54	4,221.78	5,054.24
01.02.04	ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	5,000.00	286.89	614.75	901.64	1,311.48	1,475.41	1,721.31	2,049.18	2,377.05	2,622.96	2,909.84	3,483.81
01.02.05	ENERGIA PARA EL EQUIPO DE ANCLAJE	26,975.97	1,547.80	3,116.72	4,864.52	7,075.66	7,960.12	9,286.81	11,055.73	12,824.64	14,151.33	15,699.13	18,794.73
01.02.06	REUBICACION DE CERCO METALICO DE OBRA EXISTENTE A 2.50M	2,925.00	0.00	2,925.00	2,925.00	2,925.00	2,925.00	2,925.00	2,925.00	2,925.00	2,925.00	2,925.00	2,925.00
01.02.06	CERCO METALICO H=2.40 M - ENCIAMADO DE MALLA RASCHEL H=2.00 M	10,640.00	0.00	10,640.00	10,640.00	10,640.00	10,640.00	10,640.00	10,640.00	10,640.00	10,640.00	10,640.00	10,640.00
01.03.00	MOVILIZACION DE EQUIPOS MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS												
01.03.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	20,226.32	1,160.53	2,486.84	3,647.37	5,305.26	5,968.42	6,963.16	8,289.48	9,615.79	10,610.53	11,771.06	14,092.11
01.03.02	IZAJE DE EQUIPOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EQUIPOS DE PERFORACION	10,461.71	0.00	1,046.17	1,046.17	1,046.17	2,092.34	2,092.34	2,092.34	2,092.34	5,230.86	5,230.86	6,277.03
01.03.03	TRANSPORTE VERTICAL DE EQUIPOS Y MATERIALES	6,986.09	400.84	858.95	1,259.79	1,832.42	2,061.47	2,405.05	2,863.15	3,321.26	3,664.83	4,065.68	4,867.39
01.03.04	TRANSPORTE HORIZONTAL DE MATERIALES (ANCLAJES, ACARREOS)	14,845.40	851.79	1,825.25	2,677.04	3,863.88	4,380.61	5,110.71	6,084.18	7,057.65	7,787.75	8,639.54	10,343.11
01.03.05	MONTAJE Y DESMONTAJE DE FAJA TRANSPORTADORA	14,410.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,117.14
01.04.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO												
01.04.01	REPLANTEO TOPOGRAFICO DEL PERIMETRO Y COLOCACION DE EJES	1,565.15	89.80	192.44	282.24	410.53	461.85	538.82	641.45	744.09	821.06	910.87	1,090.47
01.04.02	TOPOGRAFIA PLANIMETRICA Y ALTIMETRICA PERMANENTE DURANTE LA EJECUCION DE OBRA C/ EQUIPO	39,790.32	2,283.05	4,892.25	7,175.30	10,436.81	11,741.41	13,698.31	16,307.51	18,916.71	20,873.61	23,156.66	27,722.78
01.05.00	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE												
01.05.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL (EPP)	16,413.65	941.77	2,018.07	2,959.84	4,305.22	4,843.37	5,650.60	6,726.91	7,803.21	8,610.44	9,522.21	11,435.74
01.05.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD (INC. MONITOR DE SEGURIDAD)	14,602.39	837.84	1,795.38	2,633.22	3,830.14	4,308.90	5,007.05	5,984.59	6,942.12	7,660.27	8,498.11	10,173.80
01.05.03	VIGILANCIA PERMANENTE EN OBRA (NOCTURNA)	36,504.00	2,084.49	4,488.20	6,582.69	9,574.82	10,771.67	12,566.95	14,960.66	17,354.36	19,149.64	21,244.13	25,433.11
01.05.04	LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA	1,865.80	107.04	229.38	336.42	489.34	550.50	642.26	784.59	886.92	978.68	1,085.72	1,299.80
01.05.05	CONTROL DE TRAFICO INTERNO Y EXTERNO	21,791.84	1,250.35	2,679.32	3,929.68	5,715.89	6,430.38	7,502.11	8,931.08	10,360.36	11,451.78	12,682.14	15,182.84
01.05.06	ESCALERA METALICA PROVISIONAL	4,555.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169.09	620.00	1,070.91	1,469.99	1,903.53	2,592.72
01.05.07	MONITORIO DE RUIDO Y POLVO	7,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,409.84	2,868.85	3,327.87	3,872.13	4,073.77	4,877.65
01.05.08	MITIGACION DE POLVO	2,520.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	867.62	1,032.88	1,198.14	1,322.89	1,466.89	1,755.80
1.06.00	OTROS												
01.06.01	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	12,000.00	0.00	1,475.41	2,163.93	3,147.54	3,540.98	4,131.15	4,918.03	5,704.92	6,285.08	6,983.61	8,380.89
02.00.00	DEMOLICIONES												
02.01.00	DEMOLICIONES Y ELIMINACION DE MATERIAL DE CASITA DE VENTAS Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	9,275.00	9,275.00	9,275.00	9,275.00	9,275.00	9,275.00	9,275.00	9,275.00	9,275.00	9,275.00	9,275.00	9,275.00
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS												
03.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)												
03.01.01	EXCAVACION 1° ANILLO -2.50 m.												
03.01.01.01	CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	32,766.90	24,575.18	24,575.18	24,575.18	24,575.18	32,766.90	32,766.90	32,766.90	32,766.90	32,766.90	32,766.90	32,766.90
03.01.02	RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA												
03.01.02.01	ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	7,218.25	0.00	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25	7,218.25
03.01.03	EXCAVACION 2° ANILLO -6.20 m.												
03.01.03.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -6.20 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	59,386.23	0.00	0.00	0.00	0.00	32,563.00	44,802.17	44,802.17	48,797.27	59,386.23	59,386.23	59,386.23
03.01.04	EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.												
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	124,234.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78,519.18	108,502.86	113,547.75
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)												
03.02.01	EXCAVACION 4° ANILLO -14.50 m.												
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	193,136.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38,264.87
03.01.04.01	CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	47,119.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.00.00	ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA												
04.01.00	CONCRETO SIMPLE												
04.01.01	SOLADO DE CONCRETO E=2", FC=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	2,428.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.01.02	CONCRETO FALSA ZAPATA FC=100 KG/CM2 TIPO I	1,547.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	321.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.00	CONCRETO ARMADO												
04.02.01	ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION												
04.02.01.01	CONCRETO FC=280 KG/CM2 TIPO I	35,655.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	4,940.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	18,090.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.01.04	CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	240.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04.02.02	MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS												
04.02.02.01	PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANA DE EMPALME)	11,184.23	739.48	452.23	1,191.71	1,682.31	1,682.31	2,030.98	3,133.22	4,197.01	5,059.98	5,967.31	7,410.23
04.02.02.02	COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA Y RAMPA	3,464.38	229.06	140.08	369.14	521.11	521.11	629.11	970.53	1,300.05	1,567.36	1,848.41	2,295.39
04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	189,666.24	11,084.36	6,626.14	17,710.51	28,529.27	28,529.27	34,442.04	53,134.30	71,174.38	85,809.91	107,048.73	125,665.31
04.02.02.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS ANCLADOS)	9,527.54	556.80	332.85	889.66	1,433.12	1,433.12	1,730.13	2,669.11	3,575.32	4,310.46	5,377.40	6,312.57
04.02.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	85,750.28	5,011.37	2,995.76	8,007.12	12,898.41	12,898.41	14,235.03	22,159.16	32,178.75	38,953.00	47,160.04	56,814.73
04.02.02.06	CONCRETO PARA MUROS PANTALLA FC=350 KG/CM2 TIPO I	299,194.46	19,150.02	7,889.46	27,039.47	43,665.37	43,665.37	43,665.37	69,140.55	108,970.02	126,677.12	145,572.92	180,887.64
04.02.02.07	TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA ALIGERADA CON MURO)	5,665.20	331.08	197.92	529.00	852.15	852.15	940.45	1,463.97	2,125.93	2,573.48	3,115.69	3,753.54
04.02.02.08	APUNTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PROPIO PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES	10,776.24	1,197.36	665.20	1,862.56	3,459.04	3,459.04	3,592.08	4,390.32	5,321.60	5,986.80	6,785.04	7,722.97
04.02.02.09	CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	2,523.27</											

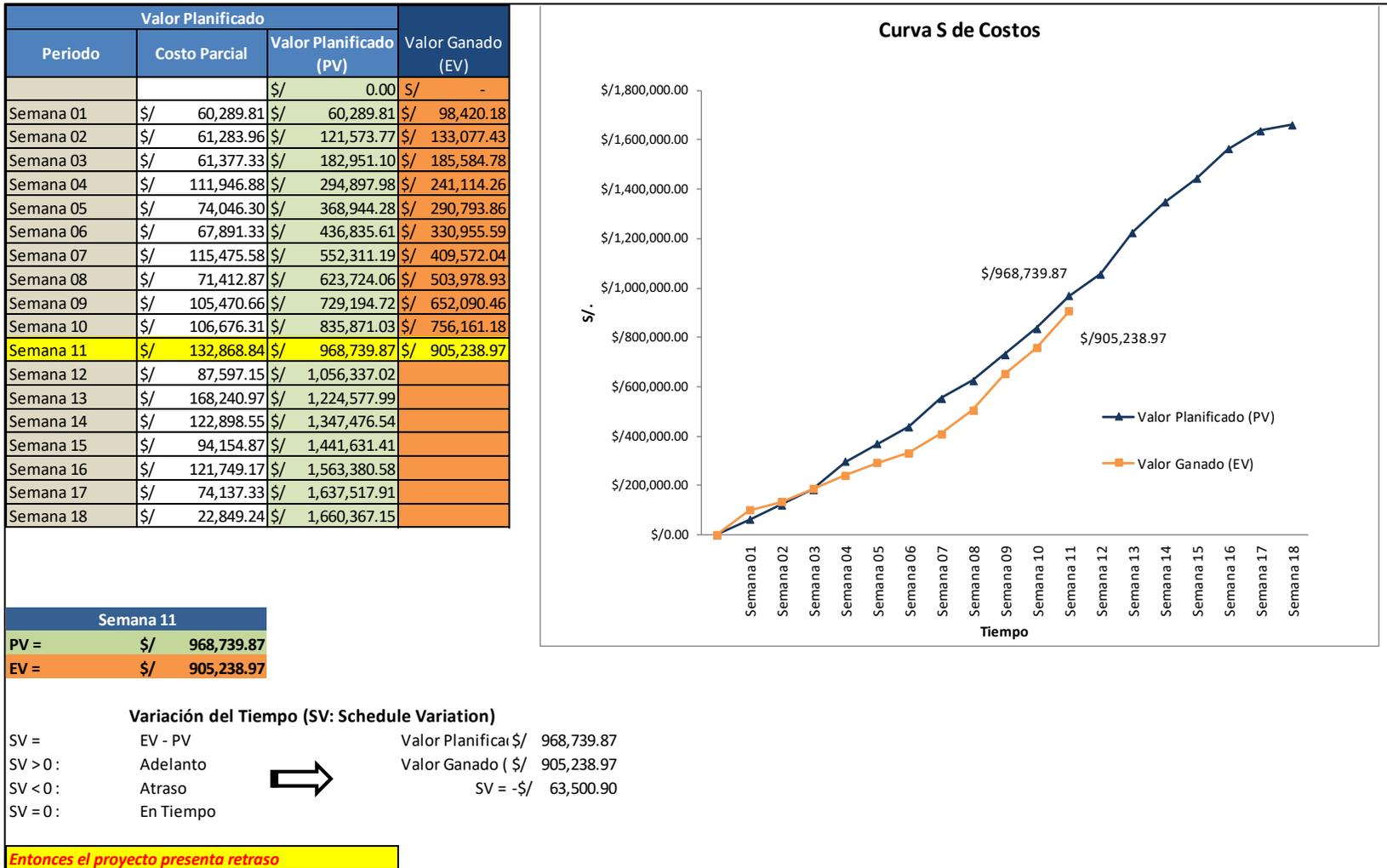
Figura 31: Valor Ganado (EV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°11



Fuente: Elaboración propia

Respecto a los datos principales del proyecto, luego se procederá a realizar la comparación entre el Valor Planificado (PV) y Valor Ganado (EV), todo esto solamente con respecto al hito establecido (semana N°11), con estos datos podremos obtener la Variación del Tiempo (SV) del proyecto. (Ver Figura N°32). En la Figura N°33, se procederá a realizar la comparación entre el Valor Ganado (EV) y el Costo Real (AC), esto para poder determinar la Variación de Costos (CV) del proyecto, y poder verificar si el proyecto está dentro del tiempo. (Ver Figura N°33).

Figura 32: Variación del tiempo (SV) del Proyecto “Altus One” – Semana N°11



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, en la figura N°32 y 33, el proyecto presenta un retraso en el avance.

Posterior a los resultados obtenidos en las figuras anteriores, se procederá a calcular los índices de rendimientos de tiempo y costos, estos servirán para poder determinar si el proyecto se encuentra dentro de los costos, tanto más o menos. (Ver Figura N°34)

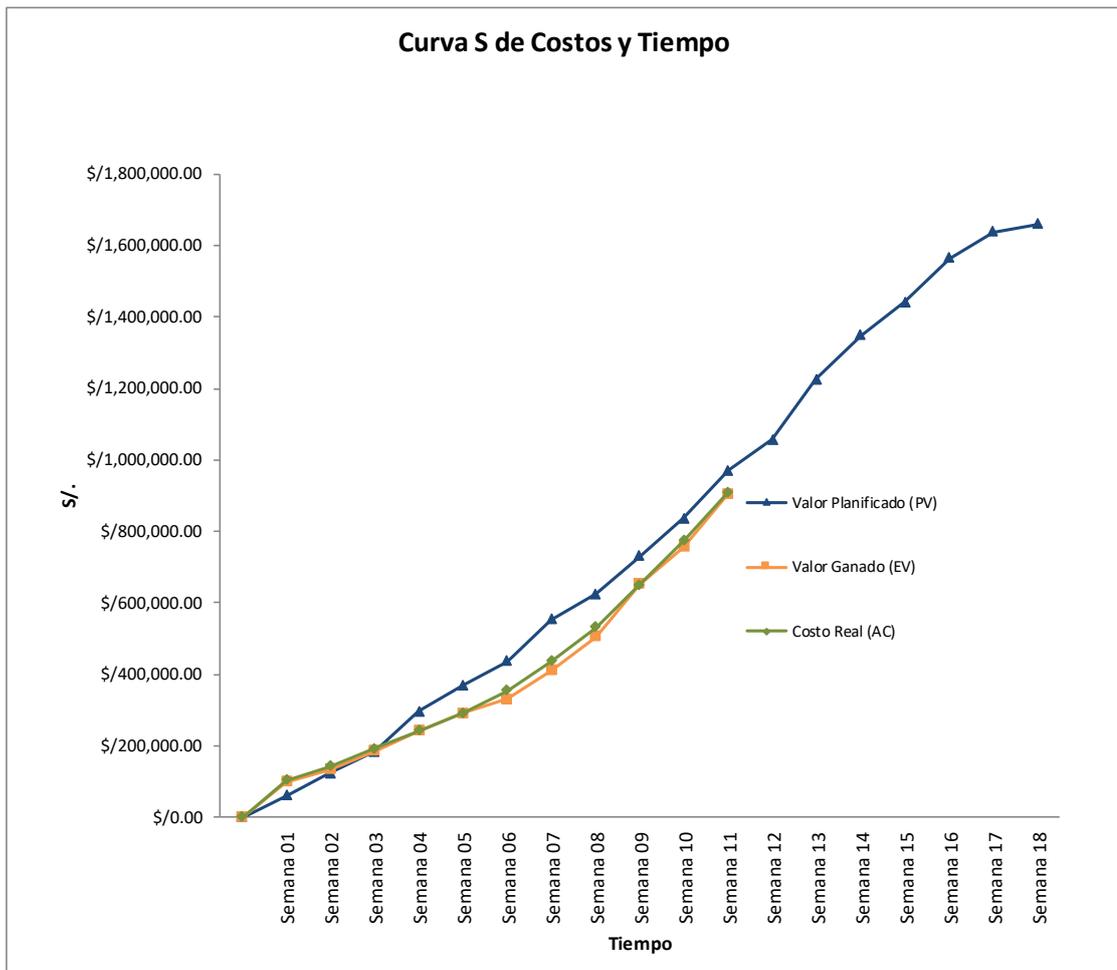
Figura 34: Reporte de Ejecución y Rendimiento del Proyecto “Altus One” – Semana N°11

ÍNDICES DE RENDIMIENTOS									
CPI: Cost Performance Index CPI = EV / AC CPI > 1 : Bajo presupuesto CPI < 1 : Sobre presupuesto CPI = 1 : En presupuesto					SPI: Schedule Performance Index SPI = EV / PV SPI > 1 : Adelanto SPI < 1 : Retraso SPI = 1 : En tiempo				
REPORTE DE EJECUCIÓN Y RENDIMIENTO - SEMANA 08									
Actividad	BAC	Progreso Físico (%)	Valor Planif. (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (AC)	Variación		Índices de Rendimiento	
						Var. del Progr. (SV=EV-PV)	Var. De Costos (CV=EV-AC)	Índice de Rend. Del Prog. (SPI=EV/PV)	Índice de Rend. De Costos (CPI=EV/AC)
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD									
CONSTRUCCIONES PROVISIONALES									
IMPLEMENTACIÓN DE OFICINAS (CONTRATISTA, SUPERVISION Y SALA DE REUNIONES)	13,482.28	100.00%	13,482.28	13,482.28	12,450.00	0.00	1,032.28	1.00	1.08
IMPLEMENTACIÓN DE ALMACEN, VESTUARIOS, COMEDOR Y CASETA DE GUARDIANA	8,832.28	100.00%	8,832.28	8,832.28	7,800.00	0.00	1,032.28	1.00	1.13
INSTALACIONES PROVISIONALES									
SERVICIOS HIGIENICOS Y DUCHAS PORTATILES	11,368.92	69.67%	7,266.73	7,920.97	7,245.90	654.24	675.07	1.09	1.09
AGUA PARA LA OBRA (CONSUMO HUMANO)	3,110.23	69.67%	1,987.98	2,166.96	1,637.30	176.98	529.67	1.09	1.32
INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	7,254.32	69.67%	7,254.32	5,054.24	4,354.51	-2,200.08	699.73	0.70	1.16
ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	5,000.00	69.67%	3,195.87	3,483.61	3,483.61	287.74	0.00	1.09	1.00
ENERGIA PARA EL EQUIPO DE ANCLAJE	26,975.97	69.67%	22,038.72	18,794.73	17,870.90	-3,241.99	923.83	0.85	1.05
REUBICACION DE CERCO METALICO DE OBRA EXISTENTE A 2.50M	2,925.00	100.00%	2,925.00	2,925.00	2,762.50	0.00	162.50	1.00	1.06
CERCO METALICO H=2.40 M + ENCIMADO DE MALLA RASCHIEL H=2.00 M	10,640.00	100.00%	10,640.00	10,640.00	10,260.00	0.00	380.00	1.00	1.04
MOVILIZACION DE EQUIPOS MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS									
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	20,226.32	69.67%	10,113.16	14,092.11	11,704.92	3,978.95	2,387.19	1.39	1.20
ALZAJE DE EQUIPOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EQUIPOS DE PERFORACION	10,461.71	60.00%	0.00	6,277.03	6,000.00	6,277.03	277.03		1.05
TRANSPORTE VERTICAL DE EQUIPOS Y MATERIALES	6,986.09	69.67%	4,465.33	4,867.36	3,135.25	402.03	1,732.11	1.09	1.55
TRANSPORTE HORIZONTAL DE MATERIALES (ANCLAJES, ACARREOS)	14,845.40	69.67%	9,258.43	10,343.11	5,016.39	1,084.68	5,326.71	1.12	2.06
MONTAJE Y DESMONTAJE DE FAJA TRANSPORTADORA	14,410.00	28.57%	2,108.78	4,117.14	3,087.86	2,008.36	1,029.29		
TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO									
REPLANTEO TOPOGRAFICO DEL PERIMETRO Y COLOCACION DE EJES	1,565.15	69.67%	1,565.15	1,090.47	265.28	-474.68	825.20	0.70	4.11
TOPOGRAFIA PLANIMETRICA Y ALTIMETRICA PERMANENTE DURANTE LA EJECUCION DE OBRA DE EQUIPO	39,790.32	69.67%	24,486.34	27,722.76	8,327.21	3,236.42	19,395.55	1.13	3.33
SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE									
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL (EPP)	16,413.65	69.67%	10,491.20	11,435.74	10,764.34	944.54	671.40	1.09	1.06
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD (INC. MONITOR DE SEGURIDAD)	14,602.39	69.67%	9,333.49	10,173.80	3,295.49	840.31	6,878.30	1.09	3.09
VIGILANCIA PERMANENTE EN OBRA (NOCTURNA)	36,504.00	69.67%	23,332.45	25,433.11	418.03	2,100.66	25,015.08	1.09	60.84
LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA	1,865.60	69.67%	1,192.45	1,299.80	1,114.88	107.35	1,188.33	1.09	11.66
CONTROL DE TRAFICO INTERNO Y EXTERNO	21,791.84	69.67%	14,009.05	15,182.84	975.41	1,173.79	14,207.43	1.08	15.57
ESCALERA METALICA PROVISIONAL	4,565.44	56.79%	1,432.30	2,592.72	2,413.58	1,160.42	175.14		1.07
MONITOREO DE RUIDO Y POLVO	7,000.00	69.67%	7,000.00	4,877.05	4,877.05	-2,122.95	0.00		1.00
MITIGACION DE POLVO	2,520.23	69.67%	1,610.87	1,755.50	1,226.23	145.03	529.67	1.09	1.43
OTROS									
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	12,000.00	69.67%	7,902.43	8,360.66	5,573.77	458.23	2,786.89	1.06	1.50
DEMOLICIONES									
DEMOLICIONES Y ELIMINACION DE MATERIAL DE CASETA DE VENTAS Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	9,275.00	100.00%	9,275.00	9,275.00	4,495.73	0.00	4,779.27	1.00	2.06
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS ANCLADOS									
MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON RAMPA)									
EXCAVACION 1° ANILLO -2.50 m.									
CORTE, CARGUIO, ACARREO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -0.00 HASTA -2.50 M. (1° ANILLO) - EN BANCO	32,766.90	100.00%	32,766.90	32,766.90	37,566.56	0.00	-4,799.66	1.00	0.87
RELLENO PARA PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA									
ACARREO Y RELLENO DE PLATAFORMA EN ZONA EXCAVADA	7,218.25	100.00%	7,218.25	7,218.25	592.22	0.00	6,626.03	1.00	12.19
EXCAVACION 2° ANILLO -6.20 m.									
CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -3.00 HASTA -6.20 M. (2° ANILLO) - EN BANCO	59,386.29	100.00%	59,386.29	59,386.29	65,974.51	0.00	-6,588.22	1.00	0.90
EXCAVACION 3° ANILLO -9.90 m.									
CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -6.00 HASTA -9.90 M. (3° ANILLO) - EN BANCO	124,234.67	91.40%	124,234.67	113,547.75	71,255.20	-10,886.92	42,292.55	0.91	1.59
MOVIMIENTO DE TIERRAS (ELIMINACION CON FAJA TRANSPORTADORA)									
EXCAVACION 4° ANILLO -14.50 m.									
CORTE, CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DESDE -9.90 HASTA -14.50 M. (4° ANILLO) - EN BANCO	193,136.43	19.81%	0.00	38,264.87	34,989.19	38,264.87	3,275.68	#DIV/0!	1.09
CORTE, CARGUIO, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES LOCALIZADAS	47,119.35	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
ESTRUCTURAS DE MURO PANTALLA									
CONCRETO SIMPLE									
SOLADO DE CONCRETO E=2'- FC=100 KG/CM2 (CIMENTOS Y ZAPATAS)	2,428.42	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONCRETO FALSA ZAPATA F'C= 100 KG/CM2 TIPO I	1,547.94	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FALSA ZAPATA	321.95	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONCRETO ARMADO									
ZAPATAS, CIMENTOS REFORZADOS Y VIGAS DE CIMENTACION									
CONCRETO F'C=280 KG/CM2 TIPO I	35,655.39	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	4,940.12	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2	18,090.31	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
CURADO DE CIMENTOS Y ZAPATAS	240.74	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
MUROS PANTALLA, REFUERZOS Y PLACAS									
PERFILADO DE BANQUETA (INC. ZANJA DE EMPALME)	11,184.23	66.26%	7,323.01	7,410.23	0.00	87.22	7,410.23	1.01	
COLOCACION DE LECHADA DE CEMENTO A BANQUETA CORTADA Y RAMPA	3,464.38	66.26%	2,268.34	2,295.36	830.52	27.02	1,464.84	1.01	2.76
ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2	189,686.24	66.26%	121,298.19	125,665.31	150,533.18	4,367.12	-24,867.87	1.04	0.83
ACERO DE REFUERZO F'Y=4,200 KG/CM2 (REFUERZO EN MUROS ANCLADOS)	9,527.54	66.26%	7,081.26	6,312.57	7,561.76	-1,249.19	1,249.19	0.89	0.83
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO PANTALLA	85,750.28	66.26%	52,846.12	56,814.73	57,075.21	3,968.61	-260.49	1.08	1.00
CONCRETO PARA MUROS PANTALLA F'C= 350 KG/CM2 TIPO I	299,194.46	60.46%	184,387.28	180,887.64	218,184.08	-3,496.64	-37,296.44	0.98	0.83
TECNOPOR PARA CAJUELAS (EMPALME VIGA Y LOSA ALIGERADA CON MURO)	5,665.20	66.26%	3,425.48	3,753.54	4,128.46	328.06	-374.92	1.10	0.91
SPRINTALAMIENTO DE ENCOFRADO CON MATERIAL PROPIO PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES	10,776.24	71.67%	6,515.86	7,722.97	0.00	1,207.11	7,722.97	1.19	
CURADO DE MURO PANTALLA Y MURO DE CONCRETO ARMADO	2,523.27	63.26%	1,525.67	1,596.12	2,565.96	70.45	-969.84	1.05	0.62
PARTIDAS COMPLEMENTARIAS									
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE MUROS DE PANTALLA	4,333.84	65.26%	2,670.86	2,828.09	0.00	157.23	2,828.09	1.06	
DEMOLICION Y PICADO LATERAL Y DE FONDO PARA EMPALME DE MUROS	8,173.44	65.26%	4,942.08	5,333.66	0.00	391.58	5,333.66	1.08	
DEMOLICION Y RESANE EN ZONA DE CACHIMBAS	13,444.99	23.67%	8,129.53	3,183.00	2,369.07	-4,945.53	813.93	0.39	1.34
ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES									
ANCLAJES POSTENSADOS TEMPORALES	141,091.38	72.41%	109,467.45	0.00	98,077.14	-109,467.45	-98,077.14	0.00	0.00
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	24,073.36	75.00%	18,055.02	18,055.02	18,055.02	0.00	0.00	1.00	1.00
TOTAL	1,660,367.19		968,739.87	905,238.97	909,310.82	-63,500.90	-4,071.86	0.93	1.00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos obtenidos en la figura 34, se puede determinar que el proyecto se encuentra retrasado y que está dentro de lo presupuestado. A continuación, se muestra la Figura N°35, en donde muestra la curva S de los tres Valores obtenidos. (Ver Figura N°35).

Figura 35: Curva S Costos y Tiempo del Proyecto “Altus One” – Semana N°11



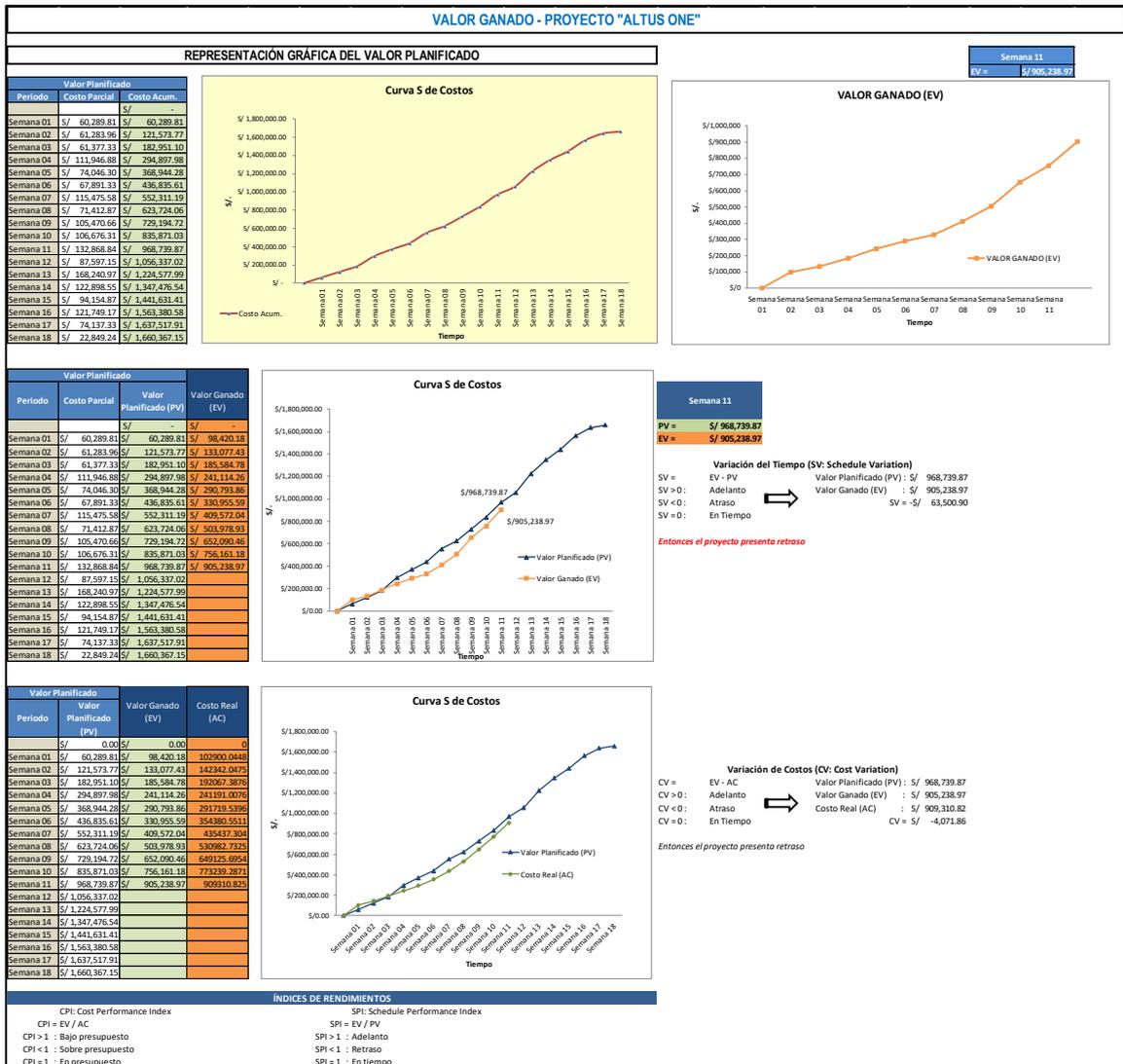
* El Proyecto presenta retraso

* Se encuentra dentro del presupuesto planificado a la fecha

Fuente: Elaboración propia

Con el informe final visualizado en la Figura N°36 y 37, los interesados podrán sugerir o implementar nuevos parámetros en relación a como vaya el proceso de construcción dentro del alcance del proyecto. (ver Figura N° 36 y 37)

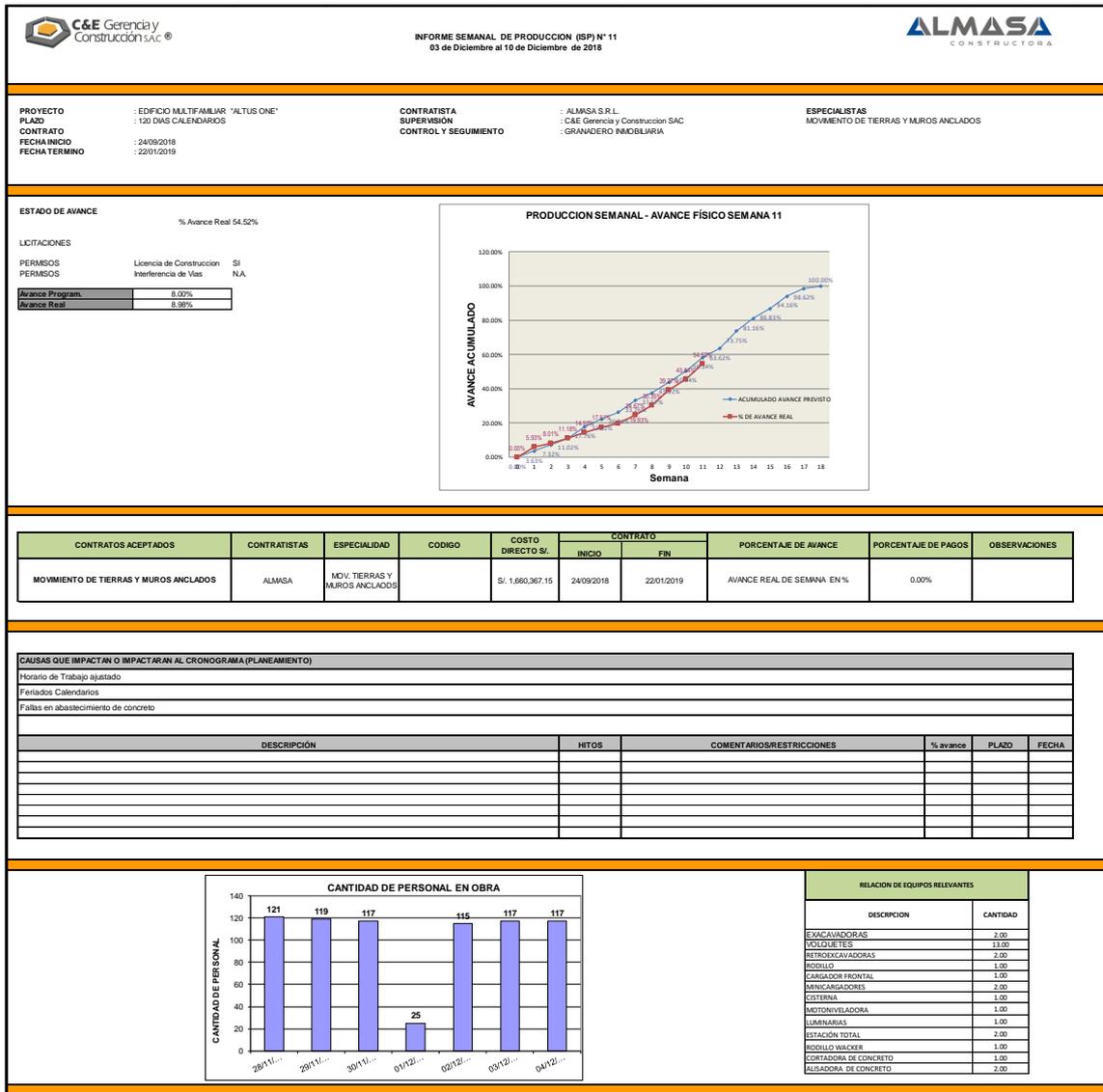
Figura 36: Informe de Valor Ganado del Proyecto “Altus One” – Semana N°11



Fuente: Elaboración propia

Con este informe nos permitirá conocer la situación en la que el proyecto se encuentra en la fecha de corte para su medición, esto quiere decir, determinar que el proyecto se encuentra dentro del tiempo y costo.

Figura 37: Informe de Producción del Proyecto “Altus One” – Semana N°11



Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIONES

4.1. Discusión respecto a la aplicación del Monitoreo y Control

Este trabajo de investigación tuvo como finalidad evaluar si el monitoreo y control en la ejecución del proyecto 'Altus One' en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados tomando como metodología la guía del PMBOK 5ta edición, optimiza los tiempos y costos del Proyecto; metodología también usada por Diaz y Farje, quienes también optaron la guía del PMBOK y los cuales hacen mención que se tiene que asignar los recursos para realizar un control periódico de tal forma de identificar las desviaciones del proyecto y se tomen las medidas de solución.

El resultado de esta guía base de monitoreo y control para la etapa de movimiento de tierras y muros anclados, es identificar la situación real del proyecto de acuerdo al hito de corte; de la misma manera las investigaciones de Contreras y Gabriele y Navarro quienes ahondaron en las áreas de conocimiento de tiempo y costos, trabajando con las herramientas de valor ganado; nuevamente hacen referencia a los recursos, pero indican que realizar este tipo de monitoreos permite tener un panorama claro de la situación del proyecto. Respecto a los resultados en la Semana N°08, el proyecto presento una situación desfavorable en términos de costo y tiempo. Sin embargo, aplicando los controles establecidos se puede observar que hubo una mejora continua semanalmente. Esto se puede observar en la Semana N°11, en el cual se puede observar que aún se encuentra en atraso, pero se equilibró los costos estando dentro de lo establecido.

Asimismo, en el estudio realizado por Hidalgo, establece que aplicando una metodología permite estandarizar la gestión de proyectos de ejecución, el cual genera una correcta reportabilidad del desempeño de todo proyecto. La tendencia de los trabajos, es que mejore considerablemente y pueda estar dentro del tiempo y costos. Los

interesados propondrán esta mejora como nueva forma de trabajo para futuros proyectos en adelante.

4.2. Propuesta de mejora

La guía base de monitoreo y control para la etapa de movimiento de tierras y muros anclados, está dirigida al control de costo y tiempo, sin embargo, como parte de la mejora continua es posible que este alcance sea ampliado, tomando en cuenta la Calidad y Seguridad, para crecer e implementar, de manera progresiva las diversas áreas requeridas por los proyectos.

Además, esta guía está orientada a las empresas que la utilicen, tengan una mejora continua en su organización, de manera que implementen un área de calidad para certificar no solo el proceso movimiento de tierras y muros anclados, sino pensando más en todo el proyecto.

V. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación, se desarrolló una guía práctica de monitoreo y control de obra que permite visualizar el estado actual del proyecto durante la ejecución de movimiento de tierras y de muros anclados. Esta guía base está dirigida a todo tipo de empresas, cuya puesta en práctica permitirá conocer la situación del proyecto en términos de costo y tiempo.

Al finalizar el desarrollo del presente trabajo de investigación se determinaron las siguientes conclusiones:

- Se determinó que las frecuencias de monitoreo se realizarán semanalmente. Debido a los riesgos que se asumen para ejecutar este tipo de procesos, es conveniente identificar lo más pronto las desviaciones del proyecto para que sea más factible encontrar una solución. Por ello, se plantea encontrar y analizar los datos con una frecuencia constante.
- Para realizar el monitoreo del proyecto se concluye que esta la Empresa debe hacer uso de las siguientes técnicas de monitoreo:
 - o Reuniones con el equipo de trabajo con el fin de revisar el progreso semanal.
 - o Reportes de seguimiento de costo y tiempo – Análisis de la técnica del Valor Ganado expresado en gráficas (Curva S) e indicadores de rendimiento de costo y tiempo.
 - o Software – Visualización de avances y trabajos realizados a través de plantillas prácticas elaboradas en hojas de cálculo.

En base a la aplicación de la guía base visualizada en el Capítulo III, se obtuvo que en la fecha corte realizada en la semana 8, los indicadores de rendimiento de tiempo y costo eran de 0.81 y 0.95 respectivamente, lo que representaba que el proyecto se encontraba atrasado y sobre el presupuesto. Ante esta situación, se realizó la propuesta de mejora y se pudo determinar, en la Semana 11 que los índices de rendimiento de tiempo y costo mejoraron y fueron los siguientes

0.93 y 1.00 respectivamente, lo que representaba que el proyecto se encontraba aun en retraso, pero dentro del presupuesto.

Este procedimiento nos permitió visualizar los resultados de la fecha corte y tomar una acción correctiva frente a las desviaciones. Estos resultados se presentaron a través de la guía base práctica que permite al gerente mantenerse informado oportunamente de lo que ocurre en el proyecto.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda una mejor organización del personal de la presente empresa, para dirigir a cada área de gestión una responsabilidad y así se tenga un mejor control del proyecto, y no recaiga toda la responsabilidad en un solo encargado.
- Se recomienda realizar capacitaciones al equipo de trabajo sobre conocimientos básicos de gerencia de proyectos.
- Se recomienda realizar una reunión bisemanal y un reporte de informe de progreso semanal dirigido a la gerencia. De igual manera, se recomienda realizar una reunión semanal con el cliente con el fin de reportar la situación actual del proyecto.
- Se recomienda complementar este proyecto con indicadores de productividad para medir la eficiencia en el uso de los recursos.
- Se recomienda continuar con el desarrollo de las demás áreas de gestión, según lo especificado en la guía básica PMBOK.

VII. REFERENCIAS

- Altez (2009). “Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción”. Lima – Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Quesada (2017). “Aplicación de la guía PMBOK para la planificación del alcance, tiempo y costo para licitar el proyecto cámara de rejas”. Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Gabriele/Navarro (2015). “Control de obra del proyecto multifamiliar “Los Fresnos” a través de la gestión del valor ganado”. Lima – Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Ricardo Viana Vargas. “Guia de PMBOK 5ta edición – 47 procesos de dirección de proyecto”. Recuperado de http://stsproyectos.com/U/G/RV_flujoCOMPL_v5.pdf
- Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge – Fifth Edition (PMBOK Guide), Project Management Institute, Inc., (2014)
- Carmona Calvo, Miguel Ángel. María Suarez, Eva. Calvo Mora, Arturo. Periañez Cristóbal, Rafael. (2015). “Sistemas de gestión de localidad: un estudio en empresas del sur de España y norte de Marruecos”, de European Research on Management and Business Economics. 8-15. Sevilla – España.
- Cruz Lapaix, Patricia. (2012). “Flujogramas en la Gestión de Proyectos”, de Escuela de Organización Industrial – EOI. Sitio web: <http://www.eoi.es/blogs/mintecon/2012/11/18/flujogramas-en-la-gestion-de-proyectos/>
- Diario Oficial El Peruano. (2013). Ley N° 30056 “Ley que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial.”, de Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. Sitio web: <http://www.indecopi.gob.pe/documents/20182/309277/3.-LeyN30056FacilitacionInversionPrivada.pdf/fa1e4309-1fc6-4e7a-85d8-8705caa48fd0>
- Geofortis Soluciones Geotécnicas confiables. (2005). “Procedimiento Constructivo: Muro Anclado”, de Geofortis. Sitio web: <http://www.geofortis.co.cr/descargas/Procedimiento%20constructivo%20muro%20anclado.pdf>

Gómez Sánchez Soto, Rubén. (2015). “Necesidad de lograr proyectos exitosos”. De Campaña para lograr proyectos exitosos, vol. I, 30. Lima – Perú.

International Organization Standardization. (2015). “ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”. Sexta edición (Traducción certificada), Ginebra – Suiza.

Núñez Fernández, Alfonso. (2013). “¿Por qué fracasan los proyectos?”, de Conexión ESAN. Sitio web: <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2013/02/04/fracasoproyectos-administracion/>

Núñez Fernández, Alfonso. (2015). “¿Cuáles son los mejores softwares para monitorear proyectos?”, de Conexión ESAN. Sitio web: <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2015/03/18/cuales-sonmejores-softwares-para-monitorear-proyectos/>

VIII. ANEXOS

ANEXO N°01.- Artículo Científico – Monitoreo y control del proyecto multifamiliar ‘altus one’ en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados, tomando como guía la metodología del PMBOK 5ta edición.