

Apoyo técnico en el seguimiento de costos y avance de obra aplicando la metodología del valor ganado (EVM)

Lizeth Tatiana Patiño Nova

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera Civil

Director

Silvia Juliana Tijo López

Ingeniera Civil Ph.D. in Building Construction

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

Dedicado a mis padres porque cada paso que he dado ha sido producto de su profundo amor y sus sacrificios, serán siempre mi ejemplo y mi fortaleza. A mis hermanos por estar siempre presentes, por su apoyo, su cariño, su paciencia y por creer en mí cuando yo no lo hice. A todos los que hicieron parte de este difícil camino solo me queda por decir, gracias. Gracias a la vida que me ha dado tanto.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a mis padres y mis hermanos, por su apoyo constante en esta etapa tan significativa de mi vida, por ser siempre mi inspiración y mis ganas de seguir adelante.

Agradezco a la Universidad Industrial de Santander y cada uno de los docentes que hicieron parte de mi recorrido universitario por su dedicación y conocimiento, por contribuir tanto en mi crecimiento profesional como personal.

Agradezco a PCG Constructora SAS por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas empresariales y adquirir experiencia en mi profesión, en especial a la ingeniera Eliana Tirado Mejía y a Nathaly Villarreal Torres quienes con su disposición y apoyo en cada parte de mi proceso hicieron posible la culminación de esta etapa y el inicio de una nueva llena de aprendizajes.

Y finalmente agradezco a mis amigos por recordarme cada día que no estaba sola, por su compañía en las largas noches de estudio y el aliento mutuo en momentos difíciles, gracias por hacer este viaje más ligero.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Objetivos	14
1.1. Objetivo General	14
1.2. Objetivos Específicos.....	14
2. Marco Referencial.....	15
2.1. Marco Legal	15
2.1.1. PCG CONSTRUCTORA S.A.S	15
2.1.2. Misión	15
2.1.3. Visión.....	15
2.2. Marco Conceptual.....	15
2.2.1. Proyecto	15
2.2.2. Presupuesto de Obra	16
2.2.3. Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)	16
2.2.4. Software TICON.....	16
2.2.5. Método de Valor Ganado (EVM)	17
2.2.5.1. Valor planificado	17
2.2.5.2. Valor ganado	17
2.2.5.3. Costo real	18
2.2.5.4. Variación del cronograma.....	18
2.2.5.5. Variación del costo	18
2.2.5.6. Índice de desempeño del cronograma.....	19
2.2.5.7. Índice de desempeño del costo	19
2.2.5.8. Índice de desempeño del trabajo por completar	19
2.2.5.9. Estimación del costo a la conclusión	20
2.2.5.10. Estimación del tiempo a la conclusión.....	21
2.2.5.11. Estimación del costo del trabajo restante.....	21
2.2.5.12. Varianza a la conclusión	22
3. Metodología	22

3.1.	Conocimiento del Proyecto.....	22
3.2.	Capacitación del Software TICON	22
3.3.	Capacitación Método de Valor Ganado.....	23
3.4.	Informes mensuales de avance.....	23
3.5.	Informe final	23
4.	Resultados	24
4.1.	Conocimiento del proyecto.....	24
4.2.	TICON Software.....	26
4.2.1.	Estructura	27
4.2.2.	Modificar o crear recursos	27
4.2.3.	Estándar de materiales	29
4.2.4.	Solicitud de materiales.....	31
4.2.5.	Registro de contratos.....	36
4.2.6.	Cortes de obra	40
4.3.	Método de valor ganado.....	44
4.3.1.	Línea base	44
4.3.2.	Valor planeado (PV)	45
4.3.3.	Valor ganado.....	47
4.3.4.	Costo real	50
4.3.5.	Indicadores de valor ganado	51
5.	Conclusiones	56
6.	Recomendaciones	58
	Referencias Bibliográficas	60
	Apéndices.....	60

Lista de Figuras

Figura 1. Valor planeado, Valor ganado y Costo Real	20
Figura 2. Ubicación Salma Condominio Silvestre.....	24
Figura 3. Portería Salma Condominio Silvestre	25
Figura 4. Casa tipo Salma Condominio Silvestre	25
Figura 5. Plano arquitectónico Salma Condominio Silvestre	26
Figura 6. Estructura base de datos de referencia.....	27
Figura 7. Modificar o crear recursos.....	28
Figura 8. Crear recurso de material.....	28
Figura 9. Crear recurso mano de obra.....	29
Figura 10. Estándar de materiales	30
Figura 11. Estándar de mano de obra.....	31
Figura 12. Página inicio solicitud de materiales	32
Figura 13. Solicitud de materiales – Registrar detalle	33
Figura 14. Solicitud de material - Registrar recurso por actividad.....	33
Figura 15. Registrar cantidad del recurso	34
Figura 16. Formato de solicitud de material	35
Figura 17. Solicitud de material autorizada	36
Figura 18. Base de contrato	37
Figura 19. Borrador de contrato.....	38
Figura 20. Actividades borrador de contrato	38
Figura 21. Recursos borrador de contrato.....	39
Figura 22. Contrato consolidado.....	40
Figura 23. Corte de obra – Instalred MSG S.A.S	41
Figura 24. Página de inicio actas de contratos	42
Figura 25. Selección de contrato.....	43
Figura 26. Registro de cantidades	43
Figura 27. Acta de pago de contrato	44
Figura 28. Costo línea base.....	45

Figura 29. Valor planeado EVM.....	46
Figura 30. Reporte de obra - Urbanismo	47
Figura 31. Reporte de obra - Casas	48
Figura 32. Valor ganado EVM.....	49
Figura 33. Costo Real EVM.....	50
Figura 34. Reporte de resultados - Informe 1	52
Figura 35. Reporte de resultados - Informe 2	53
Figura 36. Reporte de resultados - Informe 3	54
Figura 37. Evolución SPI.....	55
Figura 38. Evolución CPI	55

Lista de apéndices

Apéndice A. Reporte de obra, Informe 1.

Apéndice B. Reporte de resultados EVM, Informe 1.

Apéndice C. Reporte de obra, Informe 2.

Apéndice D. Reporte de resultados EVM, Informe 2.

Apéndice E. Reporte de obra, Informe 3.

Apéndice F. Reporte de resultados EVM, Informe 3.

Glosario

Contratista: persona natural o jurídica que se vincula con una entidad contratante mediante la celebración de un contrato, cuya obligación es cumplir y ejecutar el objeto de este, el cual puede consistir en bienes, obras o servicios. (Agencia Nacional de Seguridad Vial , 2024)

Contrato de mano de obra: contrato en el cual el contratista proporciona la mano de obra para la elaboración de un proyecto y el empleador proporciona los materiales y herramientas necesarias.

Contrato a todo costo: contrato en el cual el contratista incluye la mano de obra, los materiales, los insumos, entre otros.

Cortes de obra: son informes periódicos que evidencian los avances físicos de una obra de construcción con el fin de medir el progreso del proyecto y realizar pagos a los contratistas.

Programación de obra: plan a ejecutar para la realización del proyecto estableciendo los tiempos de ejecución de las diferentes actividades y la secuencia entre ellas.

Valor planeado: valor establecido en la línea base del proyecto a una fecha de corte dada según la programación de obra.

Valor ganado: valor de lo que se ha realizado a una fecha específica evaluado según los costos establecidos para definir la línea base del proyecto.

Costo real: costo total de las actividades ejecutadas que incluyen recursos de materiales, mano de obra, equipos, alquileres de maquinaria, transporte de materiales, entre otros.

Indicadores de valor ganado: tienen dos propósitos fundamentales, determinar si el desempeño del proyecto en tiempo y en presupuesto es el adecuado, es decir, que el proyecto ejecutó sus actividades en el tiempo planificado, sin retraso, y que los costos incurridos por estas actividades no son mayores al presupuesto. (PMO Informática, 2017)

SV: la variación del cronograma indica si el proyecto está atrasado o adelantado según la programación de obra.

CV: la variación del costo indica si el proyecto presenta sobrecostos o ahorros respecto al presupuesto y programación de obra.

SPI: el índice de desempeño del cronograma mide la eficiencia del proyecto comparando el trabajo realizado con lo programado.

CPI: el índice de desempeño del presupuesto mide la eficiencia de los costos al comparar el trabajo realizado con el costo real.

EACT: es el estimativo de la duración total del proyecto.

EAC: es el estimativo del costo final del proyecto.

Resumen

Título: Apoyo técnico en el seguimiento de costos y avance de obra aplicando la metodología de valor ganado (EVM)*

Autor: Lizeth Tatiana Patiño Nova**

Palabras Clave: Apoyo, Alcance, Mano de obra, Indicadores de valor ganado.

Descripción: El presente proyecto de trabajo de grado tiene como finalidad detallar las actividades realizadas durante el periodo de la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en PCG Constructora S.A.S, específicamente en la obra Salma Condominio Silvestre ubicada en el municipio de Piedecuesta, Santander. El objetivo principal de este se centra en la implementación de la metodología de valor ganado (EVM por sus siglas en inglés), una herramienta de gestión que integra variables de costo y tiempo con el objetivo de reducir riesgos en sobrecostos y retrasos en la ejecución del proyecto.

Durante un periodo de cinco meses de prácticas, se cumplió con éxito los objetivos propuestos, brindando apoyo constante en tareas relacionadas con el control y seguimiento de los costos y avances de obra, mediante la utilización del software TICON y el método de valor ganado. Entre las actividades más relevantes se incluye la modificación y creación de recursos en la base de datos de referencia, registro de solicitudes de material, registro y seguimiento de cortes de obra, así como el apoyo en la elaboración y análisis de los informes de valor ganado.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Ingeniería Civil. Director: Silvia Juliana Tijo López. Ingeniera Civil Ph.D. in Building Construction.

Abstract

Title: Technical support in the monitoring of costs and work progress applying the earned value methodology (EVM)*

Author(s): Lizeth Tatiana Patiño Nova**

Key Words: Support, Scope, Labor, Earned value indicators.

Description: The purpose of this project is to detail the activities carried out during the period of the business practice as a civil engineering assistant in PCG Constructora S.A.S., specifically in the Salma Condominio Silvestre construction site located in the municipality of Piedecuesta, Santander. The main objective of the internship is focused on the implementation of the Earned Value Methodology (EVM), a management tool that integrates cost and time variables in order to reduce risks in cost overruns and delays in project execution.

During a five-month internship period, the proposed objectives were successfully met, providing constant support in tasks related to the control and follow-up of costs and work progress, through the use of TICON software and the earned value method. The most relevant activities included the modification and creation of resources in the reference database, registration of material requests, registration and follow-up of work cuts, as well as support in the preparation and analysis of earned value reports.

* Degree Work

**Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Civil Engineering. Director: Silvia Juliana Tijo López. Civil Engineer Ph.D. Building Construction

Introducción

La planificación y el control de obras civiles son aspectos fundamentales para la adecuada ejecución de los proyectos de construcción. Esta eficiente gestión depende, en gran medida, de herramientas tecnológicas que ayuden a mejorar estos procesos, lo que genera beneficios tanto para la empresa como para los clientes. En el caso del proyecto Salma Condominio Silvestre ubicado en el municipio de Piedecuesta, uno de los principales desafíos es la implementación del Software TICON por primera vez en una obra de la empresa PCG Constructora S.A.S, herramienta requiere de tiempo y práctica para adquirir las habilidades necesarias para su utilización.

En este contexto, surge la necesidad de utilizar el método de valor ganado (EVM) para mejorar el seguimiento del progreso de la obra, identificar los problemas que se presentan y tomar decisiones oportunas.

Por tanto, el objetivo principal de esta práctica fue brindar apoyo como auxiliar de ingeniería, colaborando en el manejo y análisis de las herramientas anteriormente mencionadas, con el fin de evaluar el desempeño general del proyecto en términos de costos y plazos.

La modalidad de práctica empresarial le brinda al estudiante la oportunidad de aplicar conocimientos adquiridos en un entorno de trabajo real, complementando así su perfil académico y profesional.

1. Objetivos

1.1.Objetivo General

Establecer un control de costos y avance de obra del proyecto Salma Condominio Silvestre en el municipio de Piedecuesta, Santander aplicando herramientas avanzadas como la metodología del valor ganado (EVM).

1.2.Objetivos Específicos

Apoyar con la información relacionada con costos y avances de obra, implementando a su vez el uso de Software TICON que genera reportes detallados de presupuestos.

Apoyar en la implementación de metodología del Valor Ganado (EVM) para evaluar el desempeño del proyecto en términos de costos y plazos facilitando la toma de decisiones basada en datos precisos y actualizados.

Elaborar informes de obra en donde se evidencie el avance del proyecto que permita analizar el desarrollo de este, fortaleciendo competencias de comunicación escrita y técnica.

2. Marco Referencial

2.1.Marco Legal

2.1.1. PCG CONSTRUCTORA S.A.S

PCG Constructora S.A.S es una empresa familiar creada en 2006 que se ha especializado principalmente en la construcción de viviendas de interés social. Con el interés de seguir creciendo PCG Constructora ha implementado certificaciones ISO 9000, 14000 y 18000, diseño con metodología BIM y buenas prácticas en sostenibilidad ambiental. (PCG, 2021)

2.1.2. Misión

PCG Constructora S.A.S., es una empresa que existe para acercar a sus clientes al proyecto de tener una vivienda propia a través de soluciones eficientes y asequibles; que trabaja con pasión y compromiso para construir sueños alcanzables. Satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes, mitigamos el impacto ambiental de nuestras acciones y previniendo lesiones y enfermedades laborales. (PCG, 2021)

2.1.3. Visión

Para el año 2025 se alcanzará 300 mil metros cuadrados construidos, siendo líderes regionales en eficiencia, adopción de nuevas tecnologías, satisfacción de clientes y colaboradores. (PCG, 2021)

2.2.Marco Conceptual

2.2.1. Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando o cuando se determina que el proyecto se debe terminar porque sus objetivos no se cumplirán o no

pueden ser cumplidos o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. (Project Management Institute Inc, 2008)

2.2.2. Presupuesto de Obra

El presupuesto de obra es un documento técnico – económico que estima y detalla el costo total de un proyecto de construcción, incluyendo todos los recursos necesarios como mano de obra, materiales, equipos, subcontratos, y otros costos indirectos. Este presupuesto sirve como una guía para la ejecución y control financiero del proyecto, permitiendo anticipar los gastos y comparar los costos reales contra los estimados. (Espinosa Vallejo, 2007)

2.2.3. Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)

El sistema de planificación de recursos empresariales funciona para hacerse cargo de distintas operaciones internas de una empresa, desde producción a distribución o incluso recursos humanos. Un paquete ERP automatiza los procesos empresariales, aumentando la productividad y reduciendo costos. Los datos actuales sobre producción, compras y ventas, logística y administración pueden enlazarse para que los procesos se controlen automáticamente y funcionen así con mayor eficiencia. (TIC Portal, s.f.)

2.2.4. Software TICON

TICON Software es una solución en la nube para soportar los procesos del negocio de empresas del sector de la construcción que realiza proyectos de vivienda o proyectos de infraestructura de cualquier tipo. Su plataforma integra los flujos de trabajo de cada proceso, generando la información necesaria para conocer el estado de los proyectos en tiempo real. (TICON Software, 2023)

De esta manera, el software TICON está compuesto por los siguientes módulos: el módulo obras que consta de herramientas para el manejo de los diferentes procesos de una obra, como

manejo de costos, presupuestos, compras y gestión de obra en general; el módulo financiera que permite configurar y manejar los procesos relacionados con cuentas por pagar y cuentas por cobrar; el módulo nómina que consta de herramientas para realizar diferentes procesos de nómina de la empresa; y el módulo comercial que maneja herramientas para realizar procesos relacionados a cotizaciones, ventas, entregas, trámites y escrituración.

2.2.5. Método de Valor Ganado (EVM)

La gestión del valor ganado (EVM) es un método que se utiliza comúnmente para la medición del desempeño. Integra las mediciones del alcance del proyecto, costo y cronograma para ayudar al equipo de dirección del proyecto a evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto. Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se puede medir el desempeño durante la ejecución del proyecto. El método de valor ganado establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control. (Project Management Institute Inc, 2008)

2.2.5.1. Valor planificado

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. Incluye el trabajo detallado autorizado, así como el presupuesto asignado. El total del PV se conoce a veces como la línea base para la medición del desempeño (PMB). El valor planificado total para el proyecto también se conoce como presupuesto hasta la conclusión (BAC). (Project Management Institute Inc, 2008)

2.2.5.2. Valor ganado

El valor ganado (EV) es el valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto aprobado asignado a dicho trabajo. El EV medido debe corresponderse con la línea

base del PV (PMB) y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del PV para un componente. El termino EV se usa a menudo para describir el porcentaje completado de un proyecto. Deben establecerse criterios de medición del avance para cada componente de la EDT, con objeto de medir el trabajo en curso. (Project Management Institute Inc, 2008)

2.2.5.3. Costo real

El costo real (AC) es el costo total en el que se ha incurrido realmente y que se ha registrado durante la ejecución del trabajo realizado para una actividad. El AC debe corresponderse, por su definición, con lo que haya sido presupuestado para el PV y medido para el EV. Se medirán todos los costos en los que se incurra para obtener el EV. (Project Management Institute Inc, 2008)

También se monitorean las variaciones con respecto a la línea de base:

2.2.5.4. Variación del cronograma

La variación del cronograma (SV) es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). Se puede indicar mediante esta un adelanto o retraso del proyecto con respecto a la línea base de cronograma. (Project Management Institute Inc, 2008)

2.2.5.5. Variación del costo

La variación del costo (CV) es una medida de desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos los costos reales (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. Es particularmente crítica porque indica la relación entre el desempeño real y los costos gastados. Una CV negativa con frecuencia no es recuperable para el proyecto. (Project Management Institute Inc, 2008)

Además, se tienen los siguientes índices de desempeño:

2.2.5.6. Índice de desempeño del cronograma

El índice de desempeño del cronograma (SPI) es una medida del avance logrado en un proyecto en comparación con el avance planificado. Un SPI inferior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es menor a la prevista y un SPI superior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. Es igual a la razón entre EV y el PV. (Project Management Institute Inc, 2008)

2.2.5.7. Índice de desempeño del costo

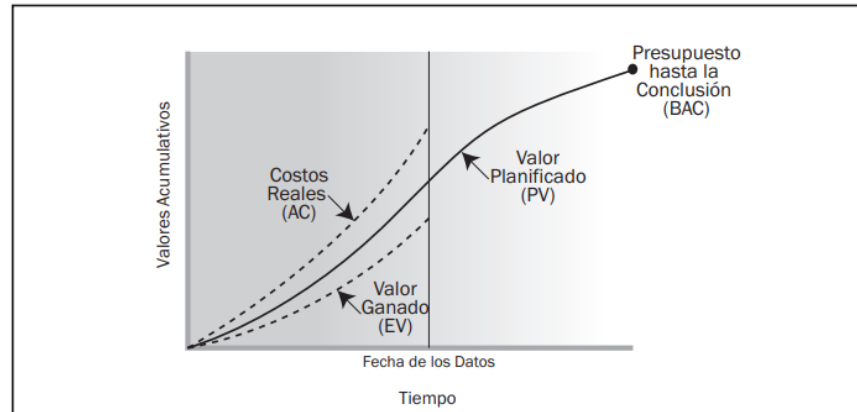
El índice de desempeño del costo (CPI) es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avances reales del proyecto. Un valor de CPI inferior a 1.0 indica sobrecosto y un valor de CPI superior a 1.0 indica un costo inferior con respecto al desempeño a la fecha. Es igual a la razón entre el EV y el AC. (Project Management Institute Inc, 2008)

2.2.5.8. Índice de desempeño del trabajo por completar

Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI) es la proyección calculada del desempeño del costo que debe lograrse para el trabajo restante con el propósito de cumplir con una meta de gestión especificada, tal como el BAC o la EAC, Si resulta evidente que el BAC ya no es viable, el director del proyecto proyecta una estimación a la conclusión. Una vez aprobada, la EAC reemplaza efectivamente el BAC como meta de desempeño del costo. (Project Management Institute Inc, 2008)

Figura 1.

Valor planeado, Valor ganado y Costo Real



Nota: Adaptado de *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* (p,183), por Project Management Institute (PMI), 2008.

2.2.5.9. Estimación del costo a la conclusión

La estimación al finalizar el proyecto (EAC) es una previsión del costo total del proyecto una vez finalizado, en función del desempeño hasta la fecha. Permite a los gerentes de proyectos predecir si el proyecto cumplirá con su presupuesto original o requerirá ajustes en función del costo actual y el desempeño del cronograma. Se utilizan varios enfoques para calcular la EAC, en función de los supuestos sobre el desempeño futuro. (Kerzner, 2017)

- **Enfoque basado en el desempeño actual:** Este enfoque se utiliza cuando se espera que el proyecto continúe con el mismo índice de desempeño de costos (CPI). Si el desempeño actual es representativo del futuro, este método proyecta que el costo total será proporcional a su eficiencia hasta la fecha. Se calcula dividiendo el presupuesto total (BAC) entre el índice de desempeño de costos (CPI).
- **Enfoque basado en el desempeño futuro distinto:** Si se espera que el desempeño pasado no sea indicativo del futuro y que los costos a futuro se alineen con las

estimaciones iniciales (BAC), se usa este enfoque. Aquí, la proyección del costo a la finalización tiene en cuenta los costos reales acumulados hasta la fecha y añade el presupuesto restante para el trabajo por completar. Es igual al costo real (AC) más la diferencia entre el presupuesto total y el valor ganado.

- **Enfoque para corregir problemas de costos y cronogramas:** Combina tanto el CPI como SPI cuando se considera que tanto el costo como el cronograma afectarán el desempeño futuro. Este enfoque es útil cuando se espera que los problemas de cronograma y costos persistan. Es igual al costo real (AC) más la diferencia entre el presupuesto total y el valor ganado, dividido por el producto del índice de costos y el índice de desempeño.

2.2.5.10. Estimación del tiempo a la conclusión

La estimación del tiempo a la conclusión (EACt) es una proyección de la duración total del proyecto basada en el desempeño actual en relación con el cronograma. Permite prever la fecha estimada de finalización y se calcula dividiendo la duración planificada entre el índice de desempeño del cronograma (SPI). (Project Management Institute Inc, 2008)

2.2.5.11. Estimación del costo del trabajo restante

La ETC es el cálculo del costo adicional necesario para completar el trabajo restante de un proyecto, desde el momento actual hasta su finalización. Este valor proyecta los costos futuros basándose en el desempeño real del proyecto hasta la fecha. Es la diferencia entre la estimación del costo al finalizar (EAC) y el costo real (AC), cuando se espera que el trabajo restante se complete a un ritmo similar al actual. Si se proyectan cambios significativos habrá que realizar una evaluación y estimación nueva, basada en factores internos y externos que puedan influir en el costo de las actividades pendientes. (Lledó, 2013)

2.2.5.12. Varianza a la conclusión

La varianza a la conclusión (VAC) proyecta si el proyecto estará por encima o por debajo del presupuesto al finalizar. Si la VAC es positiva, significa que se espera que el proyecto termine por debajo del presupuesto; si es negativa, indica que el proyecto superará el presupuesto y si es igual a cero se espera que el proyecto exactamente según el presupuesto original. Es la diferencia entre el presupuesto total (BAC) y la estimación del costo a la conclusión. (Project Management Institute Inc, 2008)

3. Metodología

La presente práctica empresarial se enfoca en brindar apoyo en el manejo del software TICON y en la implementación del método de valor ganado (EVM) para el proyecto Salma Condominio Silvestre en PCG Constructora S.A.S. Para alcanzar los objetivos propuestos, se desarrollará la siguiente metodología:

3.1. Conocimiento del Proyecto

Inicialmente, se lleva a cabo la introducción a la metodología de la empresa, las tareas a desempeñar durante la práctica empresarial y el estado en el que se encuentra el proyecto Salma Condominio Silvestre.

3.2. Capacitación del Software TICON

Se lleva a cabo una capacitación en el uso del software TICON, específicamente en el módulo de obras, donde, según el perfil asignado, se ejecutan diversas tareas como la actualización o creación de insumos bajo la supervisión del departamento de compras, el registro en el software de solicitud de materiales ya recibidos en obra, pero que no se encontraban registrados en la base de datos, lo cual es crucial para mantener la información actualizada y la digitalización de cortes de obra por contratista bajo la supervisión de la ingeniera residente.

3.3.Capacitación Método de Valor Ganado

Se realiza la capacitación correspondiente al método de valor ganado (EVM) proporcionando tanto las bases teóricas como prácticas necesarias para su aplicación; esto facilita el análisis de la metodología que permite una adecuada gestión del rendimiento del proyecto al comparar el valor planeado, determinado por el presupuesto y la programación de obra, el costo real de las actividades y el avance real. Además, se requiere, entender, analizar y profundizar conceptos clave como los índices de presupuesto y cronograma, la estimación del tiempo y el costo a la conclusión, la varianza a la conclusión, el costo y el índice de desempeño del trabajo restante, esto con el fin de realizar un seguimiento detallado del estado del proyecto y poder anticipar desviaciones en costos y plazos. Por otra parte, se busca la forma de relacionar la información suministrada en el software TICON con la metodología de valor ganado, con el objetivo final de generar informes detallados que permitan evidenciar el estado actual del proyecto, identificar riesgos, llevar un control sobre el rendimiento general y con ello, se podrán plantear y formular estrategias para la adecuada gestión de la obra.

3.4.Informes mensuales de avance

Se realizan informes mensuales siguiendo las recomendaciones y el formato proporcionado por la escuela, en los cuales se registran las actividades realizadas por el estudiante y se evalúa el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos al inicio de la práctica.

3.5.Informe final

Se realiza, presenta y sustenta un informe final de las actividades ejecutadas durante el desarrollo de la práctica empresarial en PCG Constructora S.A.S en el proyecto Salma Condominio Silvestre.

4. Resultados

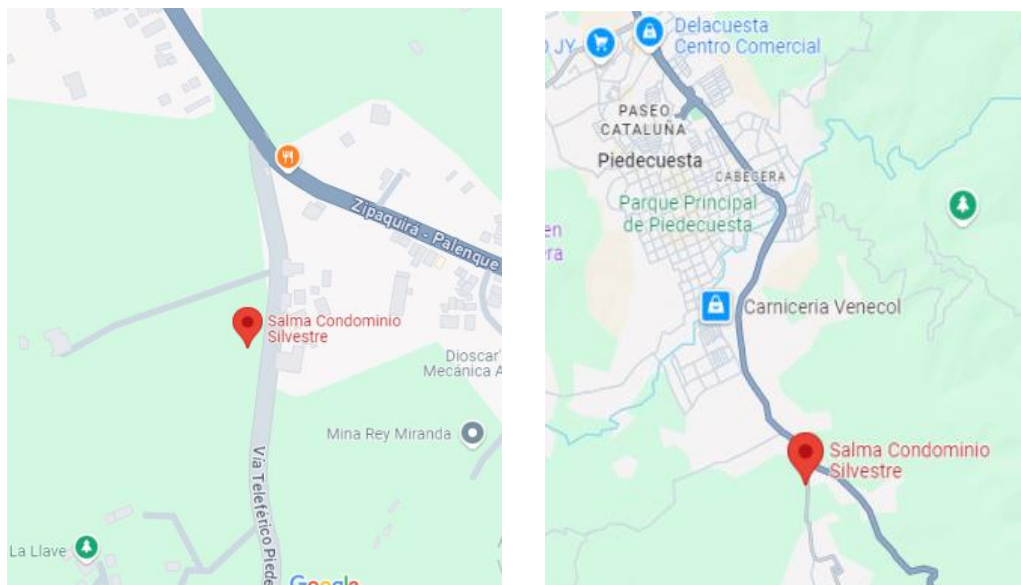
4.1. Conocimiento del proyecto

La presente práctica empresarial se llevó a cabo en el municipio de Piedecuesta, Santander, Colombia, en el proyecto de viviendas Salma Condominio Silvestre desarrollado por PCG Constructora S.A.S. Este proyecto consta de 75 unidades de vivienda campestre, distribuidas en cuatro tipologías diferentes adaptadas según las necesidades de los clientes.

En la Figura 2 se muestra la Ubicación del proyecto, en la Figura 3 y 4 se muestra el render de la portería y una casa tipo, y en la Figura 5 se muestra el plano de la distribución de las casas del proyecto.

Figura 2.

Ubicación Salma Condominio Silvestre



Nota: Adaptado de Google Maps. *Salma Condominio Silvestre* (Mapa online). Recuperado de <https://maps.app.goo.gl/nb4pYyRE8BvEg6jw6>. Consultado el 11 de septiembre de 2024.

Figura 3.

Portería Salma Condominio Silvestre



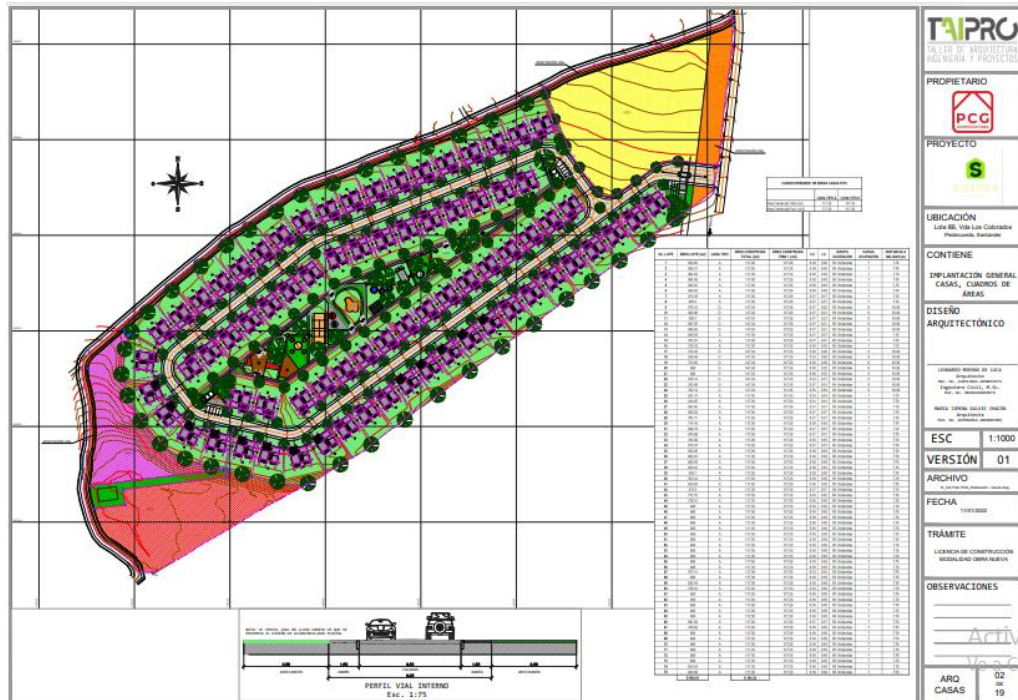
Nota: PCG Constructora S.A.S

Figura 4.

Casa tipo Salma Condominio Silvestre



Nota: PCG Constructora S.A.S

Figura 5.*Plano arquitectónico Salma Condominio Silvestre**Nota:* PCG Constructora S.A.S

4.2.TICON Software

Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se utilizó el software TICON, específicamente el módulo de Obras. Este módulo incluye submódulos como, Referencias, Presupuesto, Materiales, Contratos, Contratos para terceros y Costos; los cuales se habilitan según el perfil de acceso con el que se ingrese al sistema.

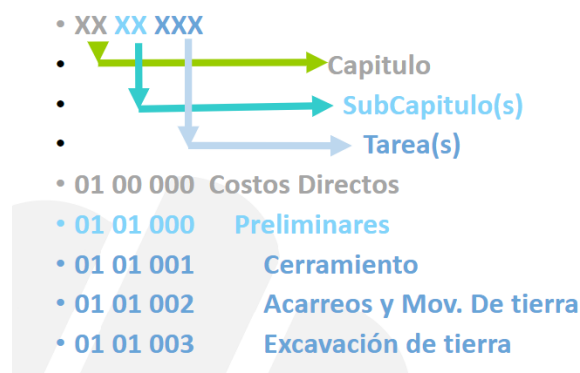
En este caso, el practicante tuvo acceso a tres perfiles los cuales fueron: Administrador de la base de datos de referencia, Profesional de obras – contratos y Profesional de obras – contratos y materiales. Es importante destacar que, aunque el practicante tuvo acceso a perfiles distintos, siempre trabajó como apoyo en las tareas asignadas bajo la estricta supervisión de las áreas encargadas.

4.2.1. Estructura

Es fundamental comprender cómo funciona la estructura de TICON para establecer una base sólida de referencia de datos, ya que este es el punto de partida para la implementación de presupuestos de proyectos. Dicho esto, la estructura se organiza en tres: capítulo, subcapítulo y tarea, en donde cada uno de estos niveles sigue una codificación específica como se muestra en la Figura 6.

Figura 6.

Estructura base de datos de referencia



Nota: Software TICON

4.2.2. Modificar o crear recursos

El acceso al sistema se realiza mediante un usuario y clave asignados por el área encargada. Una vez allí, en el módulo de obras, se encuentran los submódulos de referencias, presupuestos, contratos y costos. Para la creación o modificación de recursos, el practicante utilizó el submódulo de referencias.

Figura 7.

Modificar o crear recursos

Codigo	Recursos	Unidad	% Iva	Clase	F.Mod Preci	Vir Unitario	Grupo
1	ABRAZADERA AJUSTABLE DE 1"	UNIDAD	0.00	Materiales	15/07/2013	1104.00	MATERIALES ELECTRICOS
2	ABRAZADERA DE 1/2"	UNIDAD	0.00	Materiales	15/07/2013	500.00	VARIOS FERRETERIA
3	ABRAZADERA DE 3/4"	PAR	0.00	Materiales	29/09/2016	8500.00	ABRAZADERAS Y SOPORTES
4	ABRAZADERA DE 3/4"	UNIDAD	0.00	Materiales	15/07/2013	3000.00	VARIOS FERRETERIA
5	ABRAZADERA DE 4"	PAR	0.00	Materiales	29/09/2016	9500.00	ABRAZADERAS Y SOPORTES
6	ABRIGO IMPERM. C/CAPUCHA CAL 16	UNIDAD	0.00	Materiales	15/07/2013	29500.00	ELEMENTOS DE PROTECCION Y SEC
7	ACCESORIO HG 4"	UNIDAD	0.00	Materiales	20/10/2016	16334.00	ACCESORIOS GALVANIZADOS

Nota: Software TICON

Para crear un nuevo recurso que no se encuentra en la base de datos de referencia, se selecciona el ícono con el símbolo (+). Luego, se completa la información como: la descripción, unidad de medida, clase, valor unitario IVA incluido y grupo. Es crucial determinar de antemano la clase del recurso, este puede ser, material, mano de obra herramienta y equipos, o subcontratos.

Figura 8.

Crear recurso de material

Recurso

Codigo: 0

Descripción: TAPON LISO 3/4 CPVC

Unidad: UNIDAD

% Iva: 0.00

Clase: Materiales

Grupo: TUBERIA CPVC

Huella CO2: 0.0000Kg/Co2

Estado: ACTIVO

Valor Unitario: 1.200,00

Días de espera en compras: 0

El recurso es vendible Recursos para agrupar

Fecha modificacion: //

Fecha modificacion precio: //

Nota: Software TICON

Figura 9.*Crear recurso mano de obra*

Capítulos - Subc - Tareas	Actividades	Recursos	Análisis Uni.	Obras
Obj Indirectos	Usuarios vs Obras	Tipos Actas	Divisas	Requisitos

OBRAS - REFERENCIAS - Recursos

Recurso

Código: 0

Descripción: M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS M2

Unidad: METRO CUADRADO

% Iva: 0.00 Valor Unitario: 15.378,00

Clase: Mano de Obra Días de espera en compras: 0

Grupo: MANO DE OBRA

Huella CO2: 0.0000kg/Co2

Estado: ACTIVO

Especificación:

El recurso es vendible Recursos para agrupar

Fecha modificación: //

Fecha modificación precio: //

Nota: Software TICON

4.2.3. Estándar de materiales

El estándar de materiales en el software TICON es una herramienta que organiza y define los recursos necesarios para ejecutar actividades específicas en un proyecto. Este estándar incluye información sobre la tarea y actividad a realizar, así como el objeto del proyecto que puede estar definido por el tipo de casa o por urbanismo. También contempla el factor de repetición, tanto real como presupuestado, la cantidad presupuestada, la codificación, descripción, cantidad y valor unitario de cada recurso.

En la Figura 10 se muestra el estándar de materiales para la red sanitaria y pluvial, específicamente la actividad de instalación de punto aguas lluvias de 3" correspondiente al tipo de casa A.

Figura 10.

Estándar de materiales

OBRA: SALMA CONDOMINIO PRESUPUESTO: CASAS (IICERRADO!!!)

Objetos	Almacenes	Informes	Ordenes Sum	Estandares	Entradas	Borrador Salidas	Salidas Almac
Consultas	Evaluación	Asignación	Jefes Comp.	Solicitudes	Cotizaciones	Compras	Generar Salida

OBRAS - MATERIALES - Estandares

Tarea: S
 Actividad: 0130003
 1698 INSTALACIÓN DE PUNTO AGUA LLUVIAS DE 3" Unidad UN
 Alias:
 Objeto: Casa tipo A Salma
 Cantidad Pre.: 1,0000 Cantidad Real: 1,0000
 Factor Rep. Pre.: 36,0000 Factor Rep. Real: 36,0000 La cantidad de objetos definida es: 35
 Cantidad Entregada: 0,0000 Actualiza el rec.

Recurso	Recurso	Clase	Und	Cant. Pre.	Cant. Real	Vir Compra	Valor Uni.	Act. Precio B.D. Ref.	Procedencia	Actua estandares.	Cant. *
715	LIMPIADOR PVC	Materiales	GA	0,0700	0,0700	48.649,57	118.643,24	17/04/2023	Presupuesto	<input type="checkbox"/>	2
1208	TUBO VENTILACIÓN 2"	Materiales	ML	0,0800	0,0800	5.700,00	4.952,78	08/03/2024	Presupuesto	<input type="checkbox"/>	2
1228	UNION SANITARIA 2"	Materiales	UN	1,0000	1,0000	1.542,50	1.365,45	17/04/2023	Presupuesto	<input type="checkbox"/>	36
8021	TUBO SANITARIA 2"	Materiales	ML	0,2500	0,2500	2.352,95	6.351,04	//	Presupuesto	<input type="checkbox"/>	9
8022	CODO SANITARIO 90 CXC 2"	Materiales	UN	2,3700	2,3700	2.394,93	1.692,82	//	Presupuesto	<input type="checkbox"/>	85
8023	CODO SANITARIO 45 CXC 2"	Materiales	UN	0,2500	0,2500	3.369,14	2.026,69	//	Presupuesto	<input type="checkbox"/>	9
8024	YEE SANIATRIA 2"	Materiales	UN	0,2500	0,2500	5.926,44	3.883,95	//	Presupuesto	<input type="checkbox"/>	9

Nota: Software TICON

El acceso para modificar el estándar de materiales se realiza a través de un perfil autorizado, ingresando por el módulo de obras, submódulo materiales y materiales. Así mismo, existe un estándar para los recursos de mano de obra, al cual se accede desde el mismo perfil siguiendo la ruta módulo obras, submódulo contratos y estándar M.O.

En la Figura 11 se muestra el estándar de mano de obra para muros, específicamente la actividad de enchape de pisos y paredes, correspondiente al tipo de casa A.

Figura 11.

Estándar de mano de obra

OBRA: SALMA CONDOMINIO **PRESUPUESTO:** CASAS (CERRAL

Tareas	Estandar M.O.	Borrador Contratos	Contratos	Prorrogas	Aprobar Actas
Consultas	Modificar Costos	Modificar Estandar	Adiciones Contratos	Polizas	Actas de Indirectos

OBRAS - CONTRATOS - Estandar M.O.

Tarea: 0133001 MUROS
 Actividad: 2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES M2 0
 Alias:
 Objeto de Control: Casa tipo A Salma
 Valor Unitario: 0.00
 Cantidad Presu.: 0.0000 Factor de repetición presupuestado: 0,0000
 Cantidad Real: Factor de repetición Real:
 La cantidad de objetos definida es: 35

Fec. Inicial presupuestada: // Fec. Final presupuestada: // Fec. Inicial real:
 Usuario que Reg/Modif.: VILLARREAL TORRES NATHALY Hora de Reg/Modif.: 11/09/2024 18:26:38 Actu

Recurso	Recurso	Clase	Unidad	Cant. Pres.	Cant. Real	Ult. Val Contra.	Vir Unitario	Afecta Obra	Actua. estándares
8839	M. DE O. JORNAL AYUDANTE	Mano de Obra	DI	0,0000	10,0000	0,00	81.800,00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Actua. estándares
9217	M. DE O. RUSTICO FACHADA	Mano de Obra	ML	0,0000	15,0000	0,00	10.000,00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Actua. estándares
9308	M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS M2	Mano de Obra	M2	0,0000	15,0000	0,00	15.378,00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Actua. estándares
9309	M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS ML	Mano de Obra	ML	0,0000	10,0000	0,00	9.227,00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Actua. estándares

Nota: Software TICON

4.2.4. Solicitud de materiales

Para que el departamento de compras pueda gestionar pedido de material, primero es necesario que la ingeniera residente de la obra realice la solicitud de materiales. Se accede desde el perfil de la profesional siguiendo la ruta: módulo de obras, submódulo materiales y solicitudes. Allí se visualiza el almacén de la obra, la obra en cuestión, la fecha, el estado actual de la solicitud y la persona que la registró.

Figura 12.*Página inicio solicitud de materiales*

PEDRO C. GOMEZ CONSTRUCTORA S.A.S

Informes	Ordenes Sum	Entradas	Borrador Salidas	Generar Salidas	Salidas Almacen
Consultas	Borradores por Especi.	Devolutivos	Ajustes de Almacen	Objetos	Solicitudes
Pedidos Contratos Marco					

Menú

- OBRAS
- PRESUPUESTO
- MATERIALES
- CONTRATOS

OBRAS - MATERIALES - Solicitudes

Almacen: (Ninguno) | Obra: (Ninguno) | Nro Solicitud: 0 | Registrada por: [Mostrar]

Estado: (Ninguno) | Desde: // | Hasta: // | Fase: TODAS

+

	Solicituc	Almacén	Obra	Fecha	Estado	Tipo

Nota: Software TICON

Al hacer clic en el ícono (+), se inicia el proceso para generar una nueva solicitud. Se ingresa el almacén, la obra y el plazo de la solicitud. Posteriormente, se selecciona la opción “Registrar detalle” como se muestra en la Figura 13. A continuación, se selecciona la opción “Buscar recurso por actividad” como se observa en la Figura 14.

Figura 13.

Solicitud de materiales – Registrar detalle



Nota: Software TICON

Figura 14.

Solicitud de material - Registrar recurso por actividad



Nota: Software TICON

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se procede a buscar el recurso por código o nombre del material. Es importante tener en cuenta que un material puede estar asociado a varias actividades, por lo que es importante asegurarse de asignarlo correctamente a la actividad

correspondiente y definir la cantidad solicitada. De este modo, una sola solicitud puede incluir diferentes materiales, cada uno asociado a distintas actividades del proyecto.

En la Figura 15 se observa las actividades que tienen cantidades del recurso pendientes por solicitar; se debe ingresar la cantidad correspondiente a la o las actividades. De esta forma se van ingresando todos los recursos a la solicitud.

Figura 15.

Registrar cantidad del recurso

Seleccionar estándar para la solicitud de materiales

Recurso 62 ALAMBRE NEGRO KG Existencia 900.0000 Cant. Solicitada 7000.0000 Ver Actividades Con cantidades pendientes

Cantidades Presupuestada 31674,4889 Estándar 57727,4683 Ordenada al Proveedor 7000,0000 Pendiente Comprar 57727,4683 Recibida en Obra 7000,0000 Entregada a Obra 6100,0000 Pendiente

Filtrar por Tarea Actividad Objetos Orden

Marcar todo Desmarcar todo

Tarea	Descripción	Actividad	Orden	Descripción	Unidad	Objetos	Cantidad Est.	Solicitado	Entregado	colgante	Un pedir
0132001	ESTRUCTURA	1749		ACERO DE REFUERZO VIGA CIMENTACIÓN (0.3X0.3 M)	KG	California	1.326.6864	750.0000	725.0000	576.6864	20.0000
0132001	ESTRUCTURA	1749		ACERO DE REFUERZO VIGA CIMENTACIÓN (0.3X0.3 M)	Kilogramo	C.B.	294.8192	250.0000	225.0000	44.8192	44.8192
0132001	ESTRUCTURA	1749		ACERO DE REFUERZO VIGA CIMENTACIÓN (0.3X0.3 M)	Kilogramo	C.C.	663.3432	300.0000	275.0000	363.3432	363.3432
0132001	ESTRUCTURA	1749		ACERO DE REFUERZO VIGA CIMENTACIÓN (0.3X0.3 M)	Kilogramo	CD	286.2613	250.0000	250.0000	36.2613	36.2613
0132001	ESTRUCTURA	1751		ZAPATOS DE ACERO DE REFUERZO	Kilogramo	California	245.5488	75.0000	50.0000	170.5488	170.5488
0132001	ESTRUCTURA	1751		ZAPATOS DE ACERO DE REFUERZO	Kilogramo	C.B.	54.5664	25.0000	0.0000	29.5664	29.5664
0132001	ESTRUCTURA	1751		ZAPATOS DE ACERO DE REFUERZO	Kilogramo	C.C.	122.7744	25.0000	0.0000	97.7744	97.7744
0132001	ESTRUCTURA	1751		ZAPATOS DE ACERO DE REFUERZO	Kilogramo	CD	173.7437	150.0000	100.0000	23.7437	23.7437
0132001	ESTRUCTURA	1752		COLUMNA (.0.3X0.3)	MI	California	5.400.0000	600.0000	350.0000	4.800.0000	4.800.0000
0132001	ESTRUCTURA	1752		COLUMNA (.0.3X0.3)	MI	C.B.	1.200.0000	500.0000	1.060.9100	700.0000	700.0000
0132001	ESTRUCTURA	1753		ACERO DE REFUERZO COLUMNA (.0.3X0.3)	Kilogramo	California	720.0000	465.0000	150.0000	255.0000	255.0000
0132001	ESTRUCTURA	1753		ACERO DE REFUERZO COLUMNA (.0.3X0.3)	Kilogramo	C.B.	160.0000	115.0000	100.0000	45.0000	45.0000

Cantidad total 20,0000 Confirmar Cancelar

Nota: Software TICON


Es importante señalar que, si se necesita solicitar un recurso que no está en la base de datos, primero debe ser creado y asociado al estándar de materiales de una actividad para poder incluirlo en una solicitud. En otras ocasiones, el recurso puede existir, pero la cantidad disponible no es suficiente para completar la solicitud, en estos casos, es necesario ingresar al estándar de materiales, buscar la actividad, el objeto y el recurso y ajustar la cantidad antes de continuar con la solicitud. Además, la solicitud se podrá mantener en estado “En proceso” hasta ser completada.

Al finalizar, el estado deberá cambiarse a “Por revisar” lo que indica que debe ser aprobada por el director de obra. Una vez aprobada, el departamento de compras podrá realizar el pedido de materiales.

De esta forma, el practicante realiza el registro en el software de solicitud de materiales ya recibidos en obra, pero que no se encontraban registrados en la base de datos, con el fin de mantenerla actualizada.

Figura 16.

Formato de solicitud de material

		FORMATO DE REQUISICIÓN DE COMPRA				CÓDIGO: GC-F-01			
		GESTIÓN DE COMPRAS				VERSIÓN: 03			
					REQUISICIÓN No. REQ-2				
ELABORADO POR		Ingeniero Residente		FECHA		9/08/2023			
NOMBRE OBRA		Otros proyectos/Remodelación		ETAPA					
COD	ACTIVIDAD	MATERIAL	UM	CANTIDAD SOLICITADA	CAPITULO	SUBCAPITULO	CANTIDAD PRESUPUESTADA	OBSERVACIONES	
	Demarcación de casas	Cal hidratada x 10 Kg (3992)	und	2	}	3323			
		Puntillas corrientes 2 1/2" (3993)	libras	3					
		Puntillas corrientes 3" (924)	libras	3					
		Puntillas acero 3" (404)	libras	3	}	OC			
	Cimentación casas (132)	Rodillo de felpa (958)	und	5					
		Disco de corte 4" para hierro (5331)	und	5					
		Broca 3/8"acople rapido tusteno (7605)	und	6		3327			
		Barra corrugada 1/2 x 12 ml (8920)	und	25		OC 3324			

* Soldadura 6013 3/32.
5Ka (fundente unión)

Nota: PCG Constructora S.A.S

Figura 17.

Solicitud de material autorizada

Menú		OBRAS - MATERIALES - Solicitudes									
OBRAS		Almacen	ALMACEN SALMA		Obra	SALMA CONDOMINIO SOLICITUD DE MATERIALES ES DE ADICIONALES? NO					
PRESUPUESTO		Solicitud Nro	198	Fecha	01/04/2024	Plazo	01/05/2024	<input type="checkbox"/> La solicitud de materiales es para accesorios 0			
MATERIALES		Estado	Autorizada		Para	Clase Para salida Inmediata					
CONTRATOS		<input type="text"/> Buscar cantidades pendientes en las actividades									
Observaciones Obs. Revisión Obs. Aprobación											
Recurs	Descripción	Und	Vir Estandar	Cant. Presup.	Cant. Solicit.	Cant. Pendi.	Cantidad	Vir Unitario	Iva	Total	
404	CLAVO ACERO ESTRIA VERTICAL 3"	LB	8.289.54	3,0000	0,0000	3,0000	3,0000	5,831.00	0,00	17,493.00	
924	PUNTILLA DE 3"X9	LB	5.673.92	3,0000	0,0000	3,0000	3,0000	4,868.29	0,00	14,604.87	
958	RODILLO DE FELPA	UN	4.892.99	13,2500	8,0000	5,2500	5,0000	6,000.00	0,00	30,000.00	
5771	DISCO CORTE METAL 4"	UN	5.940.48	5,0000	0,0000	5,0000	5,0000	11,809.00	0,00	59,045.00	
7605	BROCA TUNGSTENO 3/8"	UN	10.080.49	6,0000	0,0000	6,0000	6,0000	10,115.00	0,00	60,690.00	
7972	CAL HIGRATADA	BT	8.970.22	17,0000	10,0000	7,0000	2,0000	12,538.43	0,00	25,076.86	
7977	PUNTILLA 2 1/2"	LB	5.000.00	2,429.0239	202,6600	2,226.3639	3,0000	4,600.00	0,00	13,800.00	
8928	SOLDADURA 6013 X 3/32 WEST ARCO	KG	29.000.00	35,0000	20,0000	15,0000	5,0000	29,000.00	0,00	145,000.00	
8980	VARILLA CORRUGADA 1/2" X 12 ML	UN	53.484.55	125,0000	79,0000	46,0000	25,0000	42,720.00	0,00	1,068,000.00	

Nota: Software TICON

4.2.5. Registro de contratos

Con el formato en Excel de la base de contrato ya establecida por el área encargada como se muestra en la Figura 18, se accede desde el perfil asignado siguiendo la ruta módulo obras, submódulo contratos y borradores de contrato. Allí se ingresan datos como el tipo de borrador, el plazo, el porcentaje de las pólizas y la vigencia de estas, el porcentaje del IVA y AUI (Administración, imprevistos y utilidad), el objeto y la forma de pago.

Figura 18.

Base de contrato

PROYECTO		SALMA CONDOMINIO SILVESTRE		CONTRATO No. :		SL 20 -2024	
CONTRATISTA:		BED VILLAGE S.A.S		VALOR CONTRATO :		\$412,886,546	
NIT :		901.770.634-0		PLAZO (MESES) :		4 meses	
DIRECCIÓN		Calle 48 # 47 – 64 Piso 2, Bucaramanga		FECHA DE INICIO		10/04/2024	
TELÉFONOS		3163019616		FECHA DE TERMINACIÓN:		10/08/24	
OBJETO:		SUMINISTRO DE LA MANO DE OBRA PARA LA INSTALACIÓN DE LA MAMPOSTERÍA, PARA 19 CASAS		TIPO DE CONTRATO:		MANO DE OBRA	

ACTIVIDAD	RECURSO	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	CANTIDAD POR CASA			VALOR UNITARIO TICON	VALOR PARCIAL
				A	B	C		
218003		MAMPOSTERÍA						
		MUROS INTERNOS		11	3	5		\$183,934,629
2061	9112	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-10	M²	1093.4	369.03	615.05	\$16,866	\$35,038,778
2061	9113	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-15	M²	500.5	136.5	227.5	\$16,866	\$14,580,657
2173	9114	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-10	ML	713.24	183.36	305.6	\$10,120	\$12,165,783
2173	9115	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-15	ML	223.85	61.05	101.75	\$10,120	\$3,912,743
16	3728	ANCLAJES	UND	264	72	120	\$2,480	\$1,130,880
2153	1374	COLUMNETAS INCLUYE FIGURADO Y ANCLAJES	ML	1430	414	715	\$19,843	\$50,778,237
2156	9091	DINTEL	UND	99	27	45	\$13,334	\$2,280,114
660	1791	VIGA SOBRE MUROS	ML	774	210.99	352	\$19,843	\$26,515,606
2136	9092	CUCHILLAS EN MAMPOSTERÍA	ML	491	134	223	\$15,676	\$13,298,649
656	9085	VIGA CINTA INCLUYE FIGURADO Y ANCLAJES	ML	520	142	237	\$19,843	\$17,832,904
791	1402	DILATACIONES EN ICOPOR	ML	928	253	422	\$2,778	\$4,451,106
2166	9093	REPLANTEO	UND	11	3	5	\$102,588	\$1,949,172
133002								\$102,423,750
1779	9069	FRISO INTERNOS	M²	2881	973	1621	\$14,668	\$80,308,913
731	9084	GOTERO CON MALLA	ML	470.25	128.25	213.75	\$8,235	\$6,688,879
150	1404	DILATACIONES	ML	2368.52	645.96	1076.60	\$2,976	\$12,175,054
2167	9086	CHAFARREO DE VIGAS Y COLUMNAS	ML	1901.68	231.90	386.50	\$1,290	\$3,250,903
133002		FRISOS FACHADAS (CUCHILLAS Y VOLUMEN SOBRE CUBIERTA)						\$46,369,192
233	1446	FRISOS FACHADAS	M²	1077.34	308.88	514.80	\$15,378	\$29,233,886
234	1447	FRISOS FACHADAS	ML	475.75	129.75	216.25	\$9,227	\$7,582,287
146	1405	FRISOS FACHADAS- (DILATACIONES)	ML	1803.78	527.34	878.90	\$2,976	\$9,553,020
133000		CUBIERTA						\$92,262,019
2168	9094	INSTALACION DE CUBIERTA (incluye accesorios, M.O. de soldadura y pintura)	M²	1238.38	392.55	654.25	\$34,725	\$79,352,876
2169	9095	INSTALACION CANAL (incluye armado y pintura)	ML	235.40	64.20	107.00	\$31,749	\$12,909,143
		OTROS						\$3,498,717
2137	8898	JORNAL OFICIAL	DIA	11	3	5	\$102,985	\$1,956,715
2137	8839	JORNAL AYUDANTE	DIA	11	3	5	\$81,158	\$1,542,002

COSTO DIRECTO+ AIU		\$428,488,307
ADMINISTRACIÓN	10%	
IMPREVISTOS	5%	
UTILIDAD	5%	
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$3,392,199
VALOR TOTAL DEL CONTRATO		\$431,880,506

Figura 19.

Borrador de contrato

Nota: Software TICON

Hecho esto, se selecciona el ícono con el símbolo (+) en donde se ingresa el código de la actividad a contratar, se selecciona el tipo de casa, se agrega el estándar seleccionado y se digita la cantidad del recurso a contratar como se muestra en las Figura 21. Esto se debe hacer con cada una de las actividades y al final se corrobora el valor total con el suministrado por la base de contratos y así cambiar del estado “En proceso” a “Pendiente V.B del Director”.

Figura 20.

Actividades borrador de contrato

Figura 21.

Recursos borrador de contrato

PCG CONSTRUCTORA

Tareas	Estandar M.O.	Borrador Contratos	Contratos	Prorrogas	Aprobar Actas	Informes	Aut. Orden de Servicio
Adm. Ordenes de servicio	Consultas	Modificar Costos	Modificar Estandar	Adiciones Contratos	Polizas	Actas de Indirectos	Orden Servicio

OBRAS - CONTRATOS - Borrador Contratos

OBRA: SALMA CONDOMINIO TIPO: Crear Mano de Obra BORRADOR Nro.: 140 Cargar el Nro de objetos por default

Estandar: Tarea: Actividad: 2061 Objeto: Orden:

Alias: VER: Todas

Marcar Todo Desmarcar Todo

Codigo	Tarea	Codigo	Orden	Actividad	Alias	Unidad	Objeto	Factor Rep.	Nro. Objetos	Cantidad	Valor Uni.
<input type="checkbox"/>	0218003	MUROS	2061	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-10H-15 PERFORACION HORIZONTAL CONFINADO		M2	CA	35.0000	35	0.0000	0.00
<input type="checkbox"/>	0218003	MUROS	2061	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-10H-15 PERFORACION HORIZONTAL CONFINADO		M2	CB	10.0000	10	0.0000	0.00
<input type="checkbox"/>	0218003	MUROS	2061	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-10H-15 PERFORACION HORIZONTAL CONFINADO		M2	CC	17.0000	17	0.0000	0.00
<input type="checkbox"/>	0218003	MUROS	2061	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-10H-15 PERFORACION HORIZONTAL CONFINADO		M2	CD	13.0000	13	0.0000	0.00

Agregar Estan. Sel.

Borrador

Codigo	Tarea	Codigo	Actividad	Unidad	Codigo	Objeto	Recurso	Descripcion Recurso	Unidad	Clase	Cantidad del Recurso	Can.	Vir Unitario	Cant Contrato
<input type="checkbox"/>	0218003	MUROS	2061	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-10H-15 PERFORACION HORIZONTAL CONFINADO	M2	CA	9112	M. DE O. MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-10	M2	Mano de Obra	3479,0000	3.0000	18.886,00	2
<input type="checkbox"/>	0218003	MUROS	2061	MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-10H-15 PERFORACION HORIZONTAL CONFINADO	M2	CA	9113	M. DE O. MAMPOSTERÍA INTERIOR EN BLOQUE H-15	M2	Mano de Obra	1592,5000	0.0000	18.886,00	


Nota: Software TICON

Cabe aclarar la importancia de tener la codificación de actividades y recursos que se van a contratar, si estos no se encuentran en la base de datos de referencia, se deberán crear desde el perfil autorizado. De este modo el practicante realiza el registro en el software de contratos nuevos de mano de obra para mampostería y acabados, y contratos antiguos que no se encontraban en el sistema para movimiento de tierras y provisional eléctrico.

En la Figura se observa parte del informe en TICON del contrato consolidado para el contratista BED VILLAGE S.A.S.

Figura 22.

Contrato consolidado

 PEDRO C. GOMEZ CONSTRUCTORA S.A.S * MODULO DE CONTRATOS CONSOLIDACION DEL CONTRATO NUMERO 11 Fecha del Contrato: 09/05/2024 Tipo: 2 Mano de Obra										
Contratista: BED VILLAGE SAS Obra: 36 SALMA CONDOMINIO		NIT: 901770634		Regimen: SIMPLIFICADO % IVA: 19,00		Plazo: 10/08/2024 Utilidad 5,00		% Anticipo: 0,00 A.I. 15,00		
% Multa Incumplimiento: 0,00		% Multa Entrega: 0,00		% Pena Pecunaria: 0,00		% Pol Garantia Equipos 0,00		% Poliza Calidad 0,00		
% Poliza Cumplimiento: 0,00		% Poliza Salarios: 0,00		% Poliza Man. Anticipo 0,00		% Poliza Estabilidad: 0,00		% Poliza Resp. Civil Extracontractual 0,00		
Recurso	Und	Tarea	Actividad	Objeto	Cantidad	Valor Unitario	Sub Total	Cant. Pagada	Saldo Cant.	Valor Pagado
8839M. DE O. JORNAL AYUDANTE	DI	0130003	2137 JORNALES	CA	10,8300	61.513,02	666.186,00	0,0000	10,8300	0,00
1791M. DE O. VIGA DE AMARRE SOBRE MUR	ML	0132001	660 VIGA SOBRE MURO	CA	773,6300	19.843,00	15.351.140,09	335,2200	438,4100	6.651.770,46
1791M. DE O. VIGA DE AMARRE SOBRE MUR	ML	0132001	660 VIGA SOBRE MURO	CB	210,9900	19.843,00	4.186.674,57	105,6600	105,3300	2.096.611,38
1791M. DE O. VIGA DE AMARRE SOBRE MUR	ML	0132001	660 VIGA SOBRE MURO	CC	351,6500	19.843,00	6.977.790,95	258,9600	92,6900	5.138.543,28
9245M. DE O. MORTERO SOBRE ANTEPISO	M2	0132001	1133 ANTEPISO EN CONCRETO	CA	500,0000	10.914,00	5.457.000,00	437,2000	62,8000	4.771.600,80
9312M. DE O. INSTALACION REJILLA DE PIS UN	ML	0132001	1133 ANTEPISO EN CONCRETO	CA	5,0000	6.562,00	32.810,00	5,0000	0,0000	32.810,00
9245M. DE O. MORTERO SOBRE ANTEPISO	M2	0132001	1133 ANTEPISO EN CONCRETO	CB	123,9000	10.914,00	1.352.244,60	123,9000	0,0000	1.352.244,60
9245M. DE O. MORTERO SOBRE ANTEPISO	M2	0132001	1133 ANTEPISO EN CONCRETO	CC	568,0000	10.914,00	6.199.152,00	492,3600	75,6400	5.473.617,04
2820M. DE O. ANDEN	M2	0132001	2002 ANDEN EN CONCRETO	CB	11,2500	15.874,00	178.582,50	11,2500	0,0000	178.582,50
9311M. DE O. REPLANTEO MANJAL DE AND	M2	0132001	2002 ANDEN EN CONCRETO	CB	11,2500	8.929,00	100.451,25	11,2500	0,0000	100.451,25
9176M. DE O. DOVELAS MAMPOSTERIA EN	LML	0133001	1777 DOVELAS	CA	438,9000	7.778,00	3.413.764,20	199,5000	239,4000	1.551.711,00
9176M. DE O. DOVELAS MAMPOSTERIA EN	LML	0133001	1777 DOVELAS	CB	119,7000	7.778,00	931.026,60	119,7000	0,0000	931.026,60
9176M. DE O. DOVELAS MAMPOSTERIA EN	LML	0133001	1777 DOVELAS	CC	199,5000	7.778,00	1.551.711,00	79,8000	119,7000	620.684,40
9092M. DE O. CUCHILLAS EN MAMPOSTERIA	H10	0133001	2136 CUCHILLAS EN MAMPOSTERIA H10	CA	491,1500	15.676,00	7.699.267,40	0,0000	491,1500	0,00
9092M. DE O. CUCHILLAS EN MAMPOSTERIA	H10	0133001	2136 CUCHILLAS EN MAMPOSTERIA H10	CB	133,9500	15.676,00	2.099.800,20	0,0000	133,9500	0,00
9092M. DE O. CUCHILLAS EN MAMPOSTERIA	H10	0133001	2136 CUCHILLAS EN MAMPOSTERIA H10	CC	223,2500	15.676,00	3.499.667,00	28,2000	195,0500	442.063,20
9308M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS M2	M2	0133001	2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES	CA	396,8000	15.378,00	6.101.990,40	396,8000	0,0000	6.101.990,40
9309M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS ML	ML	0133001	2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES	CA	177,4900	9.227,00	1.637.700,23	177,4900	0,0000	1.637.700,23
9310M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS ML	ML	0133001	2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES	CA	198,8000	9.227,00	1.834.327,60	198,8000	0,0000	1.834.327,60
9308M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS M2	M2	0133001	2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES	CB	422,1600	15.378,00	6.491.976,48	422,1600	0,0000	6.491.976,48
9309M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS ML	ML	0133001	2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES	CB	203,3600	9.227,00	1.876.402,72	203,3600	0,0000	1.876.402,72
9310M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS ML	ML	0133001	2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES	CC	170,1000	9.227,00	1.569.512,70	170,1000	0,0000	1.569.512,70
9308M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS M2	M2	0133001	2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES	CC	308,6700	15.378,00	4.746.727,26	308,6700	0,0000	4.746.727,26
9309M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS ML	ML	0133001	2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES	CC	104,3800	9.227,00	963.114,26	104,3800	0,0000	963.114,26
9310M. DE O. ENCHAPE MUROS BAÑOS ML	ML	0133001	2177 ENCHAPE PISOS Y PAREDES	CC	170,1000	9.227,00	1.569.512,70	170,1000	0,0000	1.569.512,70
9174M. DE O. MAMPOSTERIA EN LADRILLO	M2	0133001	2179 MAMPOSTERIA LADRILLO	CA	291,1700	44.647,00	12.999.866,99	132,3500	158,8200	5.909.030,45
9175M. DE O. MAMPOSTERIA EN LADRILLO	ML	0133001	2179 MAMPOSTERIA LADRILLO	CA	32,5600	26.788,00	872.217,28	14,8000	17,7600	396.462,40
9174M. DE O. MAMPOSTERIA EN LADRILLO	M2	0133001	2179 MAMPOSTERIA LADRILLO	CB	79,4100	44.647,00	3.545.418,27	79,4100	0,0000	3.545.418,27
9175M. DE O. MAMPOSTERIA EN LADRILLO	ML	0133001	2179 MAMPOSTERIA LADRILLO	CB	28,8000	26.788,00	771.494,40	8,8800	19,9200	237.877,44
9174M. DE O. MAMPOSTERIA EN LADRILLO	M2	0133001	2179 MAMPOSTERIA LADRILLO	CC	132,3500	44.647,00	5.909.030,45	79,4100	52,9400	3.545.418,27
9175M. DE O. MAMPOSTERIA EN LADRILLO	ML	0133001	2179 MAMPOSTERIA LADRILLO	CC	14,8000	26.788,00	396.462,40	8,8800	5,8200	237.877,44
1405M. DE O. DILATACION FACHADA	ML	0133002	146 DILATACION INTERIOR EN FRISO	CA	1.803,7800	2.976,00	5.368.049,28	973,8100	829,9700	2.938.058,56
1405M. DE O. DILATACION FACHADA	ML	0133002	146 DILATACION INTERIOR EN FRISO	CB	527,3400	2.976,00	1.569.363,84	418,4000	108,9400	1.245.158,40
1405M. DE O. DILATACION FACHADA	ML	0133002	146 DILATACION INTERIOR EN FRISO	CC	878,9000	2.976,00	2.615.606,40	408,0800	470,8200	1.214.446,08

Nota: Software TICON

4.2.6. Cortes de obra

Con el fin de llevar a un registro detallado del trabajo realizado por los contratistas, se realizan cortes cada veinte días para la mano de obra. Estos informes permiten controlar las actividades realizadas y los costos asociados a estas.

La ingeniera residente es responsable de asegurar que las cantidades realizadas en obra en cada actividad coincidan con las que se pagarán al contratista. En la Figura 23 se muestra el corte a fecha del 03 de agosto del 2024 del contratista INSTALRED MSG S.A.S. que tiene como objeto “Montaje, instalación y puesta en funcionamiento de la red hidráulica, sanitaria, pluvial y de gas para 75 casas campestres”.

De este modo, los cortes son recibidos por el practicante, quien se encarga de subir la información correspondiente en el software TICON.

Figura 23.

Corte de obra – Instalred MSG S.A.S

ACTIVIDAD	RECURSO	DESCRIPCIÓN	UND	VR UNIT.	CORTE N° 13				FECHA CORTE: 3/AGOSTO/2024			
		RED HIDROSANITARIA Y DE GAS		TICON	CANTIDADES POR CASA CORTE				VALORES POR CASA			
		MOVIMIENTO DE TIERRAS		CD+A+I+U	A	B	C	D	A	B	C	D
1668	1438	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	M3	\$ 32,741	14.353	13.174	14.353		469,929	431,327	469,929	0
1668	9132	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN (INTERNO)	ML	\$ 10,914	129	8.5	103.4	37.9	1,407,854	92,766	1,128,466	413,625
1669	1634	RELLENO COMPACTADO MATERIAL EXCAVACIÓN	M3	\$ 22,583	17.738	17.738	17.738		400,581	400,581	400,581	0
1669	9133	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO EN SITIO	ML	\$ 10,914	86.5		86.4	37.9	944,026	0	942,935	413,625
1671	8680	RELLENO DE ARENA	M3	\$ 20,580	2.539	2.539	2.539		52,253	52,253	52,253	0
1672	8681	RETIRO DE SOBRESANTES INTERNOS (Colocados en la vía)	M3	\$ 14,422	6.9	3.6	6.4	3.08	99,511	51,919	92,300	44,419
		RED HIDRÁULICA										
1673	1611	INSTALACIÓN DE PUNTO HID AF D=1/2" (con golpe de ariete)	UND	\$ 25,980	35	22	22		909,311	571,567	571,567	0
1674	1611	INSTALACIÓN DE PUNTO HID AF D=3/4" (con golpe de ariete)	UND	\$ 25,980	39	15	31	2	1,013,232	389,705	805,390	51,961
1675	1611	INSTALACIÓN DE PUNTO HID AC D=1/2" (con golpe de ariete)	UND	\$ 25,980	11	7	7		285,784	181,862	181,862	0
1676	1611	INSTALACIÓN DE PUNTO HID AC D=3/4" (con golpe de ariete)	UND	\$ 25,980	2	1	1		51,961	25,980	25,980	0
1677	1755	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN D=1/2"	ML	\$ 2,976	133.2	42.38	64.16		396,462	126,142	190,968	0
1678	1762	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN D=3/4"	ML	\$ 3,076	358.8	87.8	202.9	8	1,103,543	270,042	624,049	24,605
1679	1755	INSTALACIÓN TUBERÍA CPVC PRESIÓN D=1/2"	ML	\$ 2,976	93.25	29.64	44.97		277,553	88,222	133,851	0
1680	1762	INSTALACIÓN TUBERÍA CPVC PRESIÓN D=3/4"	ML	\$ 3,076	88.35	21.35	38.4		271,734	65,665	118,105	0
1682	8682	INSTALACIÓN DE VALVULA PROYECTADA DE PASO D=1/2"	UND	\$ 10,517	12	8	4		126,201	84,134	42,067	0
1684	8684	INSTALACIÓN DE VALVULA PROYECTADA DE PASO D=3/4"	UND	\$ 10,517	4	2	1		42,067	21,033	10,517	0
2118	8685	PRUEBA HIDRAULICA EN CASA	UND	\$ 35,717	5	1	2		178,586	35,717	71,434	0
		RED SANITARIA Y PLUVIAL										
1685	3694	PRUEBA SANITARIA EN CASA	UND	\$ 41,670	1		1	0	41,670	0	41,670	0
1686	1767	INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA NOVATEC D= 4"	ML	\$ 6,548	63.23	3	55.53	26.42	414,040	19,644	363,619	173,002
1687	1766	INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA NOVATEC D= 3"	ML	\$ 5,938	19.5		11.8	1.3	115,791	0	70,068	7,719
1688	1765	INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA NOVATEC D= 2"	ML	\$ 5,229	19.25		24.25	19.42	100,651	0	126,794	101,540
1689	1767	INSTALACIÓN TUBERÍA AGUA LLUVIAS D=4"	ML	\$ 6,558	11.2	5.6	5.6		73,450	36,725	36,725	0
1690	1766	INSTALACIÓN TUBERÍA AGUA LLUVIAS D=3"	ML	\$ 5,938	22.4	11.2	14.1		133,011	66,505	83,726	0
1691	1771	INSTALACIÓN TUBERÍA VENTILACIÓN D=2"	ML	\$ 5,229	48.77	16.7	30.57	12.63	254,999	87,318	159,839	66,037
1693	1339	CAJA INSPECCIÓN DE 60X60 (con terminación)	UND	\$ 89,293	9	9	9		803,638	803,638	803,638	0
2098	86387	INSTALACIÓN BAJANTE SANITARIO D=4"	ML	\$ 6,558					0	0	0	0
1694	3089	INSTALACIÓN DE PUNTOS SANITARIOS DE 4"	UND	\$ 25,980	4		5	3	103,921	0	129,902	77,941
1695	4087	INSTALACIÓN DE PUNTO SANITARIO DE 3"	UND	\$ 25,980					0	0	0	0
1696	3374	INSTALACIÓN DE PUNTO SANITARIO DE 2"	UND	\$ 25,980	16		18	15	415,685	0	467,646	389,705
1698	8688	INSTALACIÓN DE PUNTO AGUA LLUVIAS DE 3"	UND	\$ 25,980	11	3	7	2	285,784	77,941	181,862	51,961
1699	2781	INSTALACIÓN DE PUNTO DE VENTILACIÓN DE 2"	UND	\$ 25,980	4		5	7	103,921	0	129,902	181,862
1702	3207	INSTALACIÓN TUBERIA NOVAFOR D=110mm (4")	ML	\$ 6,449	48.8	48.8	48.8		314,709	314,709	314,709	0
1703	3208	INSTALACIÓN TUBERIA NOVAFOR D=160mm (6")	ML	\$ 9,966	14.7	14.7	14.7		146,502	146,502	146,502	0

RED GAS												
1705	1610	INSTALACION DE PUNTO DE GAS D=1/2"	UND	\$ 25,980	6	3	3		155,882	77,941	77,941	0
1707	8691	INSTALACION PUNTO DE GAS EN CENTRO DE MEDICION	UND	\$ 41,044	5	1	2		205,220	41,044	82,088	0
1708	2910	INSTALACION DE TUBERIA PE AL PE 1/2"	ML	\$ 7,111	23	11.5	11.5		163,546	81,773	81,773	0
1709	2914	INSTALACION DE TUBERIA PE AL PE 3/4"	ML	\$ 7,332	48.75	9.75	19.5		357,433	71,487	142,973	0
1714	7527	PRUEBAS DE HERMETICIDAD PARA TUBERIA DE GAS.	UND	\$ 31,549	5	1	2		157,746	31,549	63,098	0
APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS												
1833	1482	INSTALACION DUCHA BAÑO AUXILIAR ALUVIDA PALANCA O SIMILAR (INCLUYE KIT INSTALACION, GRIFERIA APARTO)	UND	\$ 29,546	2	2	2		59,092	59,092	59,092	0
1834	1482	INSTALACION DUCHA BAÑO PRINCIPAL ALUVIDA PALMA O SIMILAR (INCLUYE KIT INSTALACION, GRIFERIA APARTO)	UND	\$ 29,546	2	1	1		59,092	29,546	29,546	0
LAVADERO												
ACCESORIOS												
59	9134	CAJA VALVULAS HIDRÁULICAS	UND	\$ 12,990	16	10	5		207,843	129,902	64,951	0
2121	1476	CAJA PLÁSTICA PARA LLAVES DE LAVADORA	UND	\$ 24,804	5	1	2		124,018	24,804	49,607	0
1687	9135	ANCLAJES TUBERÍA PARA MORTERO	UND	\$ 2,183	457	95	184		997,503	207,358	401,620	0
1687	9038	INSTALACION MALLA EN TUBERIA	ML	\$ 7,858	30.6	15.3	18.4		240,448	120,224	144,583	0
1687	9039	ANCLAJES EN PLACA	UND	\$ 8,136	4	2	5		32,542	16,271	40,678	0
2149	1772	INSTALACION TUBERIA VENTILACION 3"	ML	\$ 5,938		4.5	4.5		0	26,721	26,721	0
2137	8898	JORNAL OFICIAL	UND	\$ 89,293	20	3.5	9.5		1,785,862	312,526	848,284	0
2137	8839	JORNAL AYUDANTE	UND	\$ 61,513	12	3	5		738,156	184,539	307,565	0
									16,672,749	5,881,676	11,364,380	1,998,003

SUBTOTAL	\$35,916,808.83
IVA	\$284,341.40
TOTAL	\$36,201,150.23

La ruta para subir el corte a TICON, a través del perfil autorizado es: módulo de obras, submódulo de contratos y actas de contratos. Una vez allí, se selecciona el ícono con el símbolo (+) y se busca el contrato al cual se le va a generar el acta de corte.

Figura 24.

Página de inicio actas de contratos

The screenshot shows the TICON software interface. On the left is a navigation menu with options: OBRAS, PRESUPUESTO, MATERIALES, and CONTRATOS. The main area is titled 'OBRAS - CONTRATOS - Actas Contratos'. It features search filters for 'Desde' (17/09/2022), 'Hasta' (17/09/2024), 'Nro Acta', 'Obra', 'Contratista', 'Contrato Nro', 'Estado Contrato', and 'Estado del Acta'. Below the filters is a table with columns: Acta Ni, Tipo Acta, Fecha, Total, % Ant. Pagado, % Otros Pagos, % Iva, and Base Iva. The table lists contract details, including 'Mano de Obra' by 'ELECTRO DOMINGUEZ SAS' and 'PAGO A CONTRATOS DE M'.

Nota: Software TICON

Figura 25.

Selección de contrato

Obra: SALMA CONDOMINIO

Numero: 0 Tipo: (Ninguno) Contratista: (Ninguno)

Lista de Selección

Nro.	Tipo	Fecha	Plazo	Estado	Contratista	Valor	Sal
4	M.O.	23/10/2023	01/12/2024	Legalizado	COINVECOL CONSTRUCTORA SAS	2.453.480.056,95	1.0
5	M.O.	11/11/2023	11/05/2024	Legalizado	TOPING INGENIERIA SAS	537.560.438,81	1
6	M.O.	22/11/2023	20/12/2024	Legalizado	INSTALRED MSG SAS	677.128.134,96	1
7	M.O.	21/02/2024	23/02/2024	Legalizado	ELECTRO DOMINGUEZ SAS	481.747.645,47	3
8	M.O.	04/03/2024	06/11/2024	Legalizado	ELECTRO DOMINGUEZ SAS	440.394.647,46	2
9	M.O.	17/04/2024	10/06/2024	Legalizado	TOPING INGENIERIA SAS	161.605.630,98	1
10	M.O.	07/05/2024	30/10/2024	Legalizado	BED VILLAGE SAS	1.950.496.027,54	7
11	M.O.	09/05/2024	10/08/2024	Legalizado	BED VILLAGE SAS	609.828.712,85	2
12	M.O.	16/05/2024	13/07/2024	Legalizado	P&P CONSTRUCCIONES E INGENIERIA LTDA	24.452.045,30	1
13	M.O.	22/05/2024	22/06/2024	Legalizado	ROJAS LANDINEZ SAS	19.542.395,98	1
14	T.C.	31/05/2024	17/12/2024	Legalizado	P&P CONSTRUCCIONES E INGENIERIA LTDA	921.936.180,24	7
15	M.O.	07/06/2024	07/07/2024	Legalizado	ELECTRO DOMINGUEZ SAS	15.879.994,86	1
16	M.O.	08/07/2024	08/08/2024	Legalizado	TOPING INGENIERIA SAS	36.245.939,99	1

Nota: Software TICON

Teniendo en cuenta la codificación para actividades y recursos se digitan los valores de cantidades correspondientes. Finalmente, el valor total del acta en el software TICON debe coincidir con el corte enviado por la ingeniera residente, para ser aprobado por el director de obra y por interventoría.

Figura 26.


Registro de cantidades

0130001	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1668	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN - M3	CA	M. DE O. 1438 EXCAVACION MANUAL - M3	540,0000	521,9420	18,0580	0,0000	32.741,00
0130001	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1668	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN - M3	CA	M. DE O. 9132 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN (INTERNO) - ML	740,7000	659,0000	81,7000	0,0000	10.913,00
0130001	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1668	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN - M3	CB	M. DE O. 1438 EXCAVACION MANUAL - M3	140,0000	120,6520	19,3480	0,0000	32.741,00
0130001	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1668	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN - M3	CB	M. DE O. 9132 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN (INTERNO) - ML	260,0000	248,7000	11,3000	0,0000	10.913,00
0130001	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1668	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN - M3	CC	M. DE O. 1438 EXCAVACION MANUAL - M3	270,0000	268,5890	1,4110	0,0000	32.741,00
0130001	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1668	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN - M3	CC	M. DE O. 9132 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	629,8000	610,3000	19,5000	0,0000	10.913,00
									SUBTOTAL	0,00
Observaciones									(-)TOTAL AVANCES Y ANTIPOPOS	0,00
Estado: En Proceso									(+) IVA	0,00
									(-) RETENCION	0,00
									(-) OTROS DESCUENTOS	0,00
									TOTAL	0,00

Nota: Software TICON

Figura 27.

Acta de pago de contrato

		PEDRO C. GÓMEZ CONSTRUCTORA S.A.S * MODULO DE CONTRATOS				Acta de Pago Número 162	
		ACTA DE PAGO DEL CONTRATO NRO 6				Fecha: 01/08/2024	
Contratista: INSTALRED MSG SAS		C.C. o Nit: 900944123		Periodo: Entre 13/07/2024 hasta 03/08/2024		Tipo: PAGO A CONTRATOS DE M.O.	
Obra: 36 SALMA CONDOMINIO		% IVA: 19,00		% Retegaría: 5,00		Soporte: 6 Informe: 13	
		% Utilidad 5,00		% A.I. 15,00			

Tarea	Actividad	Objeto	Recurso	Und	%Iva	Cantidad	Cantidad Acum.	Valor Unitario	Valor Total
El Acta se encuentra PAGADA									
Datos del Contrato al: 17/09/2024		Fecha de Venc: 20/12/2024		Quedan 94					
		Rete-Garantía del contrato		33.590.482,10					
		Rete-Garantía Acumulada		18.667.641,72					
		Valor Contrato		671.809.642,02					
		Valor Iva		5.318.492,99					
		Total Contrato		677.128.135,01					
		Valor Pagado		373.352.834,39					
		Iva Pagado		2.955.711,00					
		Total Pagado		376.308.545,39					
		Saldo		298.456.807,63					
OBSERVACIONES:		- APROBACIÓN: ok		Base de Iva:1.496.531,00					
SubTotal:								35.916.747,63	
(+) IVA								284.341,00	
TOTAL								36.201.088,63	
(-) Anticipo								0,00	
(-) ReteGarantía								1.795.837,38	
(-) Otros Descuentos								0,00	
Valor Total								34.405.251,25	

Elaboró:					Revisó					Interventoría/Auditor					Dir. Depto Técnico					Recibi conforme				
TIRADO MEJIA ELIANA DEL CARMEN 02/08/2024 09:41:13					RODRIGUEZ CARRIZOSA CARLOS EDUARDO 02/08/2024 09:49:33					VILLARREAL TORRES NATHALY 02/08/2024 10:12:14														

Nota: Software TICON


4.3.Método de valor ganado

Para la implementación del método de valor ganado en la obra, la constructora contrató a un profesional con experiencia en el tema, quién se encargó de capacitar al practicante para trabajar de manera conjunta en la recolección de datos y elaboración y análisis de informes relacionados con el avance del proyecto. Para ello se tienen lo siguiente:

4.3.1. Línea base

La aplicación del método de valor ganado parte de una línea base que define el gasto semanal esperado del proyecto según la programación de obra y el presupuesto. En esta planificación, el presupuesto total para el proyecto (BAC) es de \$ 30,687,744,863, iniciando en la semana veintitrés del año 2023 y finalizando en la semana quinta del año 2025, con un total de duración de 88 semanas.

Figura 28.*Costo línea base*


LÍNEA BASE SALMA CONDOMINIO	
	
DESCRIPCIÓN	COSTO PLANEADO
PROGRAMACIÓN DE URBANISMO	\$ 11,038,992,367
PROGRAMACIÓN DE CASAS	\$ 19,648,752,496
TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 30,687,744,863

4.3.2. Valor planeado (PV)

Teniendo en cuenta que el valor planeado es el costo total que deberá haberse completado a una fecha de corte dada, según el cronograma y el presupuesto inicial, se tiene un costo de línea base para cada capítulo de las actividades de urbanismo y para cada casa con su respectivo avance. Esto se realiza actualizando el estado de avance proyecto a una fecha establecida en Microsoft Project.

Figura 29.

Valor planeado EVM

VALOR PLANEADO SALMA CONDOMINIO CORTE A 30 DE JUNIO 2024					
					
NIVEL	CÓDIGO WBS	DESCRIPCIÓN	COSTO LÍNEA BASE	% DE AVANCE PLANEADO	VALOR PLANEADO - PV
AVANCE PLANEADO - PROYECTO SALMA CONDOMINIO			\$ 30,675,870,374	53.8%	\$ 16,501,792,989
1		PROGRAMACIÓN DE URBANISMO	\$ 11,027,117,878	50.5%	\$ 5,569,037,718
2	0211001	PRELIMINARES URBANISMO	\$ 55,000,000	100.0%	\$ 55,000,000
2	0212003	APROVECHAMIENTO FORESTAL	\$ 55,000,000	0.0%	\$ 0
2	0213001	MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRAZAS CASAS)	\$ 525,377,700	100.0%	\$ 525,377,700
2	0213002	RED HIDRÁULICA BAÑOS AREA SOCIAL	\$ 15,686,084	0.0%	\$ 0
2	0213003	RED SANITARIA Y PLUVIAL BAÑOS AREA SOCIAL	\$ 3,044,786	0.0%	\$ 0
2	0213004	RED HIDRÁULICA DE SUMINISTRO	\$ 116,608,481	100.0%	\$ 116,608,481
2	0213005	RED ALCANTARILLADO SANITARIO	\$ 178,053,032	100.0%	\$ 178,053,032
2	0213006	RED ALCANTARILLADO PLUVIAL	\$ 1,383,956,542	100.0%	\$ 1,383,956,542
2	0213008	VARIOS RED HIDRAULICA	\$ 295,445,326	40.1%	\$ 118,463,475
2	0213009	RED DE GAS NATURAL *	\$ 112,499,340	0.0%	\$ 0
2	0214000	RED ELÉCTRICA Y TELEFONICA	\$ 2,707,762,364	47.8%	\$ 1,293,731,659
3	0214001	RED DE MEDIA TENSION	\$ 589,314,687	63.0%	\$ 371,268,253
3	0214002	SUBESTACION ELECTRICA 1 TRANSFORMADOR 112,5 KVA (SECTOR B)	\$ 264,186,979	0.0%	\$ 0
3	0214003	SUBESTACION ELECTRICA 2 TRANSFORMADOR 112,5 KVA (SECTOR A)	\$ 264,186,979	100.0%	\$ 264,186,979
3	0214004	RED DE BAJA TENSION TRANSFORMADOR 1 112,5 KVA (SECTOR B)	\$ 270,923,487	0.0%	\$ 0
3	0214005	RED DE BAJA TENSION TRANSFORMADOR 2 112,5 KVA (SECTOR A)	\$ 291,273,238	100.0%	\$ 291,273,238
3	0214006	REDES DE ALUMBRADO TRANSFORMADOR 1 (SECTOR B)	\$ 225,377,389	0.0%	\$ 0
3	0214007	REDES DE ALUMBRADO TRANSFORMADOR 2 (SECTOR A)	\$ 272,299,211	73.0%	\$ 198,778,424
3	0214008	TABLEROS PTAR	\$ 21,343,667	0.0%	\$ 0
3	0214009	SALIDAS ZONAS COMUNES	\$ 12,254,192	0.0%	\$ 0
3	0214010	COMUNICACIONES GENERALES	\$ 425,627,053	37.5%	\$ 159,610,145
3	0214012	CIRCUITO CERRADO DE TV PORTERÍA (SOLO DUCTO)	\$ 1,202,057	0.0%	\$ 0
3	0214013	CITOFONIA URBANISMO	\$ 48,293,851	0.0%	\$ 0
3	0214014	CERTIFICACIONES	\$ 20,511,000	42.0%	\$ 8,614,620
3	0214015	TRAMITES DE LEGALIZACION Y OPERADOR DE RED	\$ 968,575	0.0%	\$ 0
2	0215000	URBANISMO Y EXTERIORES	\$ 4,853,027,383	36.4%	\$ 1,766,931,950
3	0215001	VIAS VEHICULARES EXTERIORES	\$ 94,556,392	0.0%	\$ 0
3	0215002	VIAS VEHICULARES INTERIORES	\$ 2,642,752,226	11.0%	\$ 290,702,745
3	0215003	SEÑALIZACIÓN VIAL	\$ 19,761,855	0.0%	\$ 0
3	0215004	CERRAMIENTO PERIMETRAL DEL PREDIO	\$ 65,047,932	30.0%	\$ 19,514,380
3	0215006	SENDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS	\$ 114,178,944	0.0%	\$ 0
2	0216000	BAÑOS ZONA COMUN	\$ 103,289,077	0.0%	\$ 0
2	0217000	KIOSCO ZONA COMUN	\$ 116,325,467	0.0%	\$ 0
2	0218000	PORTERIA	\$ 278,542,299	47.0%	\$ 130,914,881
2	0219000	EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y JUEGOS	\$ 227,500,000	0.0%	\$ 0
1		PROGRAMACIÓN DE CASAS	\$ 19,648,752,496	55.6%	\$ 10,932,755,271
2		SECTOR A	\$ 9,811,267,844	89.8%	\$ 8,810,296,559
3		MANZANA 1 (Casas 1 a 11)	\$ 2,979,445,991	85.6%	\$ 2,551,669,770
3		MANZANA 2 (Casas 44 a 51)	\$ 2,008,097,545	93.5%	\$ 1,877,617,579
3		MANZANA 3 (Casas 75 a 67)	\$ 2,303,569,622	92.4%	\$ 2,127,879,437
3		MANZANA 4 (Casas 43 a 34)	\$ 2,520,154,686	89.4%	\$ 2,253,129,773
2		SECTOR B	\$ 9,837,484,652	21.6%	\$ 2,122,458,712
3		MANZANA 1 (Casas 12 a 18)	\$ 1,914,134,183	12.6%	\$ 240,231,380
3		MANZANA 2 (Casas 52 a 59)	\$ 2,033,579,372	22.6%	\$ 459,460,115
3		MANZANA 3 (Casas 66 a 60)	\$ 1,719,950,064	26.5%	\$ 455,085,755
3		MANZANA 4.1 (Casas 33 a 25)	\$ 2,278,087,795	32.4%	\$ 737,520,583
3		MANZANA 4.2 (Casas 24 a 19)	\$ 1,891,733,238	12.2%	\$ 230,160,877

4.3.3. Valor ganado

El valor ganado se obtiene mediante el reporte de obra el cual refleja el avance real de las actividades realizadas a una fecha de corte, tanto para la construcción de urbanismo como de casas y es elaborado bajo la responsabilidad del director de obra encargado. En la Figura 30 se observa la plantilla utilizada para el avance de las actividades de urbanismo, dónde a cada ítem se le asigna un porcentaje de avance bajo criterios establecidos por el director.

Figura 30.

Reporte de obra - Urbanismo

CÓDIGO WBS	DESCRIPCIÓN	COSTO LÍNEA BASE	% DE AVANCE ACUMULADO
PROGRAMACIÓN DE URBANISMO		\$ 10,541,315,767	22.7%
0211001	PRELIMINARES URBANISMO	\$ 55,000,000	100.0%
0212003	APROVECHAMIENTO FORESTAL	\$ 55,000,000	0.0%
0213001	MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRAZAS CASAS)	\$ 525,377,700	87.0%
0213002	RED HIDRÁULICA BAÑOS ÁREA SOCIAL	\$ 15,686,084	0.0%
0213003	RED SANITARIA Y PLUVIAL BAÑOS ÁREA SOCIAL	\$ 3,044,786	46.0%
0213004	RED HIDRÁULICA DE SUMINISTRO	\$ 116,608,481	82.5%
0213005	RED ALCANTARILLADO SANITARIO	\$ 178,053,032	92.0%
0213006	RED ALCANTARILLADO PLUVIAL	\$ 1,383,956,542	50.0%
0213008	VARIOS RED HIDRAULICA	\$ 307,319,814	12.4%
0213009	RED DE GAS NATURAL *	\$ 112,499,340	30.0%
0214000	RED ELÉCTRICA Y TELEFONICA	\$ 2,210,085,764	40.0%
0214001	RED DE MEDIA TENSION	\$ 589,314,687	40.0%
0214002	SUBESTACION ELECTRICA 1 TRANSFORMADOR 112,5 KVA (SECTOR B)	\$ 264,186,979	0.0%
0214003	SUBESTACION ELECTRICA 2 TRANSFORMADOR 112,5 KVA (SECTOR A)	\$ 264,186,979	90.0%
0214004	RED DE BAJA TENSION TRANSFORMADOR 1 112,5 KVA (SECTOR B)	\$ 270,923,487	0.0%
0214005	RED DE BAJA TENSION TRANSFORMADOR 2 112,5 KVA (SECTOR A)	\$ 291,273,238	40.0%
0214006	REDES DE ALUMBRADO TRANSFORMADOR 1 (SECTOR B)	\$ 225,377,389	0.0%
0214007	REDES DE ALUMBRADO TRANSFORMADOR 2 (SECTOR A)	\$ 272,299,211	0.0%
0214008	TABLEROS PTAR	\$ 21,343,667	0.0%
0214009	SALIDAS ZONAS COMUNES	\$ 12,254,192	0.0%
0214010	COMUNICACIONES GENERALES	\$ 425,627,053	25.0%
0214012	CIRCUITO CERRADO DE TV PORTERÍA (SOLO DUCTO)	\$ 1,202,057	0.0%
0214013	CITOFONIA URBANISMO	\$ 48,293,851	0.0%
0214014	CERTIFICACIONES	\$ 20,511,000	0.0%
0214015	TRAMITES DE LEGALIZACION Y OPERADOR DE RED	\$ 968,575	0.0%
0215000	URBANISMO Y EXTERIORES	\$ 4,853,027,383	2.5%
0215001	VIAS VEHICULARES EXTERIORES	\$ 94,556,392	0.0%
0215002	VIAS VEHICULARES INTERIORES	\$ 2,642,752,226	0.0%
0215003	SEÑALIZACIÓN VIAL	\$ 19,761,855	0.0%
0215004	CERRAMIENTO PERIMETRAL DEL PREDIO	\$ 65,047,932	40.0%
0215006	SENDERS PEATONALES Y PLAZOLETAS	\$ 114,178,944	0.0%
0216000	BAÑOS ZONA COMUN	\$ 103,289,077	40.0%
0217000	KIOSCO ZONA COMUN	\$ 116,325,467	0.0%
0218000	PORTERIA	\$ 278,542,299	0.0%
0219000	EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y JUEGOS	\$ 227,500,000	0.0%

De manera similar, el avance en la construcción de casas se da por capítulos bajo un porcentaje de incidencia según el peso presupuestal asignado a cada uno, así, en obra se le asigna un porcentaje de avance a cada capítulo y la plantilla automáticamente calcula el avance ponderado por casa como se observa en la Figura 31.

Figura 31.

Reporte de obra - Casas

	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	MUROS	FRISOS	MORTERO DE NIVELACIÓN	ENCHAPE PARED	ENCHAPE DE PISO	ESTUCCO	PINTURA	CIELO RASO	CUBIERTA	RED HIDROSANITARIA Y DE GAS	RED ELÉCTRICA Y TELEFÓNICA	CARPINTE RIA EN MADERA	CARPINTE RIA METÁLICA	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS	
<i>Nota: Colocar el avance real de cada capítulo de cada casa</i>																
% INCIDENCIA	25.29%	6.59%	2.89%	1.69%	2.75%	4.31%	1.12%	1.35%	2.37%	12.96%	6.89%	11.07%	15.68%	3.07%	1.95%	
SECTOR A																
MANZANA 1 (Casas 1 a 11)																
CASA 1 - B	100%	100%	100%	100%	0%	0%	75%	0%	75%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	70.0%
CASA 2 - C	100%	100%	100%	25%	0%	0%	75%	0%	75%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	68.7%
CASA 3 - C	100%	100%	100%	0%	0%	0%	75%	0%	75%	100%	85%	100%	0%	0%	0%	67.3%
CASA 4 - A	100%	100%	100%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	100%	85%	100%	0%	0%	0%	65.5%
CASA 5 - A	100%	100%	100%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	100%	85%	100%	0%	0%	0%	65.5%
CASA 6 - A	100%	100%	100%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	50%	85%	100%	0%	0%	0%	58.5%
CASA 7 - A	100%	100%	100%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	100%	85%	100%	0%	0%	0%	64.9%
CASA 8 - B	100%	100%	100%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	50%	85%	100%	0%	0%	0%	58.5%
CASA 9 - D	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	34.3%
CASA 10 - D	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	34.3%
CASA 11 - D	62%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	19.1%

Considerando lo anterior, se consolida la información que evidencia el avance real del proyecto a una fecha establecida como se observa en la Figura 32.

Figura 32.

Valor ganado EVM

VALOR GANADO SALMA CONDOMINIO CORTE A 30 DE JUNIO 2024					
					
NIVEL	CÓDIGO WBS	DESCRIPCIÓN	COSTO LÍNEA BASE	% DE AVANCE ACUMULADO	VALOR GANADO EV
AVANCE COMPLETADO - PROYECTO SALMA CONDOMINIO			\$ 30,675,870,374	29.6%	\$ 9,082,336,504
1		PROGRAMACIÓN DE URBANISMO	\$ 11,027,117,878	22.7%	\$ 2,497,642,507
2	0211001	PRELIMINARES URBANISMO	\$ 55,000,000	100.0%	\$ 55,000,000
2	0212003	APROVECHAMIENTO FORESTAL	\$ 55,000,000	0.0%	\$ 0
2	0213001	MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRAZAS CASAS)	\$ 525,377,700	87.0%	\$ 457,078,599
2	0213002	RED HIDRÁULICA BAÑOS AREA SOCIAL	\$ 15,686,084	0.0%	\$ 0
2	0213003	RED SANITARIA Y PLUVIAL BAÑOS AREA SOCIAL	\$ 3,044,786	46.0%	\$ 1,400,602
2	0213004	RED HIDRÁULICA DE SUMINISTRO	\$ 116,608,481	82.5%	\$ 96,201,996
2	0213005	RED ALCANTARILLADO SANITARIO	\$ 178,053,032	92.0%	\$ 163,808,789
2	0213006	RED ALCANTARILLADO PLUVIAL	\$ 1,383,956,542	50.0%	\$ 691,978,271
2	0213008	VARIOS RED HIDRAULICA	\$ 295,445,326	12.4%	\$ 115,842,929
2	0213009	RED DE GAS NATURAL *	\$ 112,499,340	30.0%	\$ 33,749,802
2	0214000	RED ELÉCTRICA Y TELEFONICA	\$ 2,707,762,364	40.0%	\$ 696,410,214
3	0214001	RED DE MEDIA TENSION	\$ 589,314,687	40.0%	\$ 235,725,875
3	0214002	SUBESTACION ELECTRICA 1 TRANSFORMADOR 112,5 KVA (SECTOR B)	\$ 264,186,979	0.0%	\$ 0
3	0214003	SUBESTACION ELECTRICA 2 TRANSFORMADOR 112,5 KVA (SECTOR A)	\$ 264,186,979	90.0%	\$ 237,768,281
3	0214004	RED DE BAJA TENSION TRANSFORMADOR 1 112,5 KVA (SECTOR B)	\$ 270,923,487	0.0%	\$ 0
3	0214005	RED DE BAJA TENSION TRANSFORMADOR 2 112,5 KVA (SECTOR A)	\$ 291,273,238	40.0%	\$ 116,509,295
3	0214006	REDES DE ALUMBRADO TRANSFORMADOR 1 (SECTOR B)	\$ 225,377,389	0.0%	\$ 0
3	0214007	REDES DE ALUMBRADO TRANSFORMADOR 2 (SECTOR A)	\$ 272,299,211	0.0%	\$ 0
3	0214008	TABLEROS PTAR	\$ 21,343,667	0.0%	\$ 0
3	0214009	SALIDAS ZONAS COMUNES	\$ 12,254,192	0.0%	\$ 0
3	0214010	COMUNICACIONES GENERALES	\$ 425,627,053	25.0%	\$ 106,406,763
3	0214012	CIRCUITO CERRADO DE TV PORTERÍA (SOLO DUCTO)	\$ 1,202,057	0.0%	\$ 0
3	0214013	CITOFONIA URBANISMO	\$ 48,293,851	0.0%	\$ 0
3	0214014	CERTIFICACIONES	\$ 20,511,000	0.0%	\$ 0
3	0214015	TRAMITES DE LEGALIZACION Y OPERADOR DE RED	\$ 968,575	0.0%	\$ 0
2	0215000	URBANISMO Y EXTERIORES	\$ 4,853,027,383	2.5%	\$ 121,855,675
3	0215001	VIAS VEHICULARES EXTERIORES	\$ 94,556,392	0.0%	\$ 0
3	0215002	VIAS VEHICULARES INTERIORES	\$ 2,642,752,226	0.0%	\$ 0
3	0215003	SEÑALIZACIÓN VIAL	\$ 19,761,855	0.0%	\$ 0
3	0215004	CERRAMIENTO PERIMETRAL DEL PREDIO	\$ 65,047,932	40.0%	\$ 26,019,173
3	0215006	SENDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS	\$ 114,178,944	0.0%	\$ 0
2	0216000	BAÑOS ZONA COMUN	\$ 103,289,077	40.0%	\$ 41,315,631
2	0217000	KIOSCO ZONA COMUN	\$ 116,325,467	0.0%	\$ 0
2	0218000	PORTERIA	\$ 278,542,299	0.0%	\$ 0
2	0219000	EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y JUEGOS	\$ 227,500,000	0.0%	\$ 23,000,000
1		PROGRAMACIÓN DE CASAS	\$ 19,648,752,496	33.5%	\$ 6,584,693,996
2		SECTOR A	\$ 9,811,267,844	50.4%	\$ 4,990,883,071
3		MANZANA 1 (Casas 1 a 11)	\$ 2,979,445,991	53.7%	\$ 1,609,104,801
3		MANZANA 2 (Casas 44 a 51)	\$ 2,008,097,545	49.7%	\$ 1,006,828,010
3		MANZANA 3 (Casas 75 a 67)	\$ 2,303,569,622	48.8%	\$ 1,135,140,280
3		MANZANA 4 (Casas 43 a 34)	\$ 2,520,154,686	48.7%	\$ 1,239,809,980
2		SECTOR B	\$ 9,837,484,652	16.1%	\$ 1,593,810,926
3		MANZANA 1 (Casas 12 a 18)	\$ 1,914,134,183	12.3%	\$ 235,938,883
3		MANZANA 2 (Casas 52 a 59)	\$ 2,033,579,372	16.7%	\$ 342,928,665
3		MANZANA 3 (Casas 66 a 60)	\$ 1,719,950,064	36.3%	\$ 630,984,275
3		MANZANA 4.1 (Casas 33 a 25)	\$ 2,278,087,795	15.8%	\$ 364,061,282
3		MANZANA 4.2 (Casas 24 a 19)	\$ 1,891,733,238	1.1%	\$ 19,897,821

4.3.4. Costo real

El costo real de las actividades ejecutadas en un proyecto a una fecha específica representa los gastos efectivos incurridos, incluyendo mano de obra, compra de materiales, alquiler de maquinaria, mantenimiento de equipos, transporte de materiales y otros costos asociados.

El departamento de contabilidad será el encargado de registrar estos costos y emitir los informes que reflejen los gastos acumulados del proyecto, sin embargo, estos informes no desglosan los gastos por actividad por lo que se deben repartir los costos proporcionalmente en función del avance real de cada actividad. De esta forma, los ítems con mayor avance tendrán una mayor proporción de los costos.

Figura 33.

Costo Real EVM

VALOR ACTUAL SALMA CONDOMINIO CORTE A 30 DE JUNIO 2024				
NIVEL	CÓDIGO WBS	DESCRIPCIÓN	VALOR ACTUAL AC	
VALOR ACTUAL - PROYECTO SALMA CONDOMINIO			\$ 7,679,178,050	
1		PROGRAMACIÓN DE URBANISMO	\$ 2,111,773,937	
2	0211001	PRELIMINARES URBANISMO	\$ 46,502,879	
2	0212003	APROVECHAMIENTO FORESTAL	\$ 0	
2	0213001	MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRAZAS CASAS)	\$ 386,463,102	
2	0213002	RED HIDRÁULICA BAÑOS AREA SOCIAL	\$ 0	
2	0213003	RED SANITARIA Y PLUVIAL BAÑOS AREA SOCIAL	\$ 1,184,218	
2	0213004	RED HIDRÁULICA DE SUMINISTRO	\$ 81,339,450	
2	0213005	RED ALCANTARILLADO SANITARIO	\$ 138,501,459	
2	0213006	RED ALCANTARILLADO PLUVIAL	\$ 585,072,393	
2	0213008	VARIOS RED HIDRAULICA	\$ 97,945,994	
2	0213009	RED DE GAS NATURAL *	\$ 28,535,690	
2	0214000	RED ELÉCTRICA Y TELEFONICA	\$ 588,819,631	
3	0214001	RED DE MEDIA TENSION	\$ 199,307,850	
3	0214002	SUBESTACION ELECTRICA 1 TRANSFORMADOR 112,5 KVA (SECTOR B)	\$ 0	
3	0214003	SUBESTACION ELECTRICA 2 TRANSFORMADOR 112,5 KVA (SECTOR A)	\$ 201,034,719	
3	0214004	RED DE BAJA TENSION TRANSFORMADOR 1 112,5 KVA (SECTOR B)	\$ 0	
3	0214005	RED DE BAJA TENSION TRANSFORMADOR 2 112,5 KVA (SECTOR A)	\$ 98,509,411	
3	0214006	REDES DE ALUMBRADO TRANSFORMADOR 1 (SECTOR B)	\$ 0	
3	0214007	REDES DE ALUMBRADO TRANSFORMADOR 2 (SECTOR A)	\$ 0	
3	0214008	TABLEROS PTAR	\$ 0	
3	0214009	SALIDAS ZONAS COMUNES	\$ 0	
3	0214010	COMUNICACIONES GENERALES	\$ 89,967,651	
3	0214012	CIRCUITO CERRADO DE TV PORTERÍA (SOLO DUCTO)	\$ 0	
3	0214013	CITOFONIA URBANISMO	\$ 0	
3	0214014	CERTIFICACIONES	\$ 0	
3	0214015	TRAMITES DE LEGALIZACION Y OPERADOR DE RED	\$ 0	
2	0215000	URBANISMO Y EXTERIORES	\$ 103,029,812	
3	0215001	VIAS VEHICULARES EXTERIORES	\$ 0	
3	0215002	VIAS VEHICULARES INTERIORES	\$ 0	
3	0215003	SEÑALIZACIÓN VIAL	\$ 0	
3	0215004	CERRAMIENTO PERIMETRAL DEL PREDIO	\$ 21,999,390	
3	0215006	SENDERS PEATONALES Y PLAZOLETAS	\$ 0	
2	0216000	BAÑOS ZONA COMUN	\$ 34,932,650	
2	0217000	KIOSCO ZONA COMUN	\$ 0	
2	0218000	PORTERIA	\$ 0	
2	0219000	EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y JUEGOS	\$ 19,446,658	

1	PROGRAMACIÓN DE CASAS		\$ 5,567,404,113
2		SECTOR A	\$ 4,219,826,001
3		MANZANA 1 (Casas 1 a 11)	\$ 1,360,509,188
3		MANZANA 2 (Casas 44 a 51)	\$ 851,280,015
3		MANZANA 3 (Casas 75 a 67)	\$ 959,768,923
3		MANZANA 4 (Casas 43 a 34)	\$ 1,048,267,875
2		SECTOR B	\$ 1,347,578,112
3		MANZANA 1 (Casas 12 a 18)	\$ 199,487,950
3		MANZANA 2 (Casas 52 a 59)	\$ 289,948,548
3		MANZANA 3 (Casas 66 a 60)	\$ 533,501,549
3		MANZANA 4.1 (Casas 33 a 25)	\$ 307,816,320
3		MANZANA 4.2 (Casas 24 a 19)	\$ 16,823,745

4.3.5. Indicadores de valor ganado

Teniendo en cuenta el proceso previo para obtener los valores de valor planeado (PV), valor ganado (EV) y costo actual (AC), se desarrolla una hoja de cálculo en Excel que incorpora las ecuaciones necesarias para calcular los indicadores de EVM. Esto permite evaluar el estado general del proyecto, así como la evolución de los índices de desempeño de cronograma (SPI) y costo (CPI), con el fin de dar planes de acción para la adecuada ejecución del proyecto.

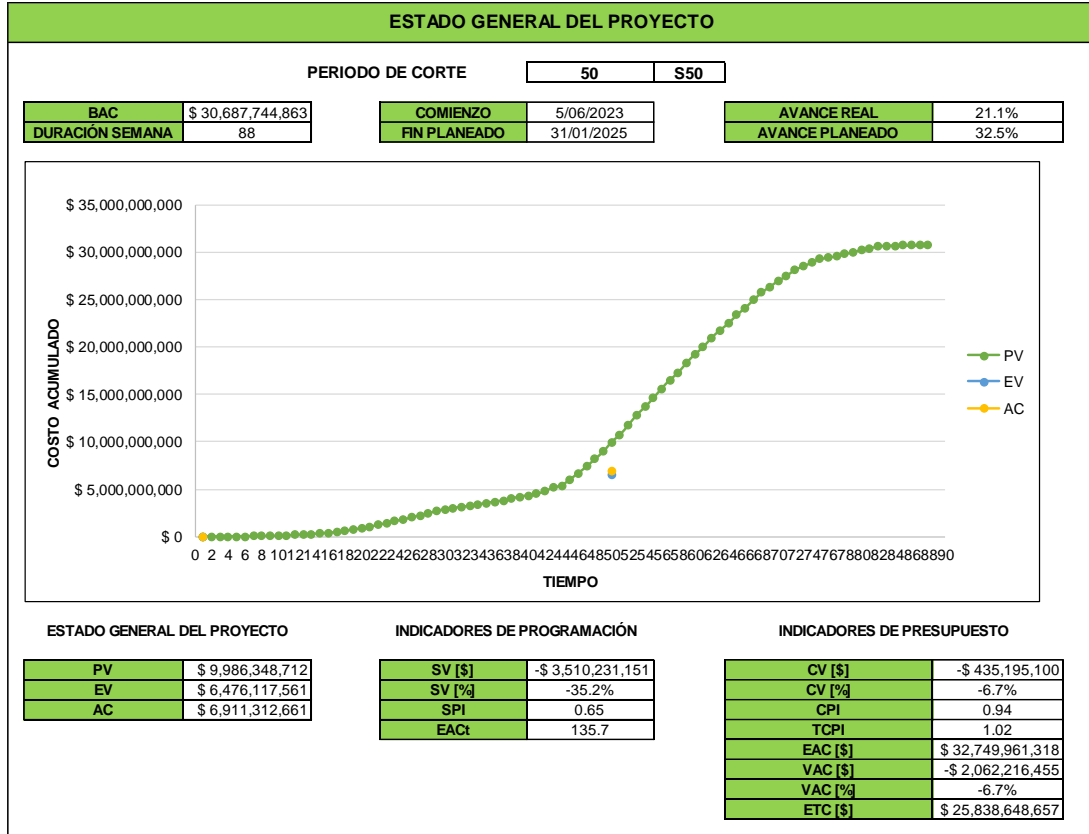
Durante el periodo de prácticas, se elaboraron tres informes de Método de valor ganado. El primer informe con fecha de corte al 15 de mayo de 2024 presentó un retraso significativo del 35.2% respecto al cronograma correspondiente a un SPI de 0.65, que indica que a la fecha solo se había completado el 65% del trabajo. Además, presentó sobrecostos del 6.7% correspondiente a un CPI de 0.94 como se observa en la Figura 34.

En este primer informe, no se contaba con todos los datos necesarios relacionados a los costos, como el alquiler de maquinaria y equipos. De esta forma se propone actualizar toda la información, mejorar el rendimiento de las actividades y llevar a cabo un seguimiento frecuente para garantizar su cumplimiento dentro del tiempo previsto.

En el apéndice A puede verse el reporte de obra y en el apéndice B el reporte de resultados de EVM correspondientes al informe 1.

Figura 34.

Reporte de resultados - Informe 1

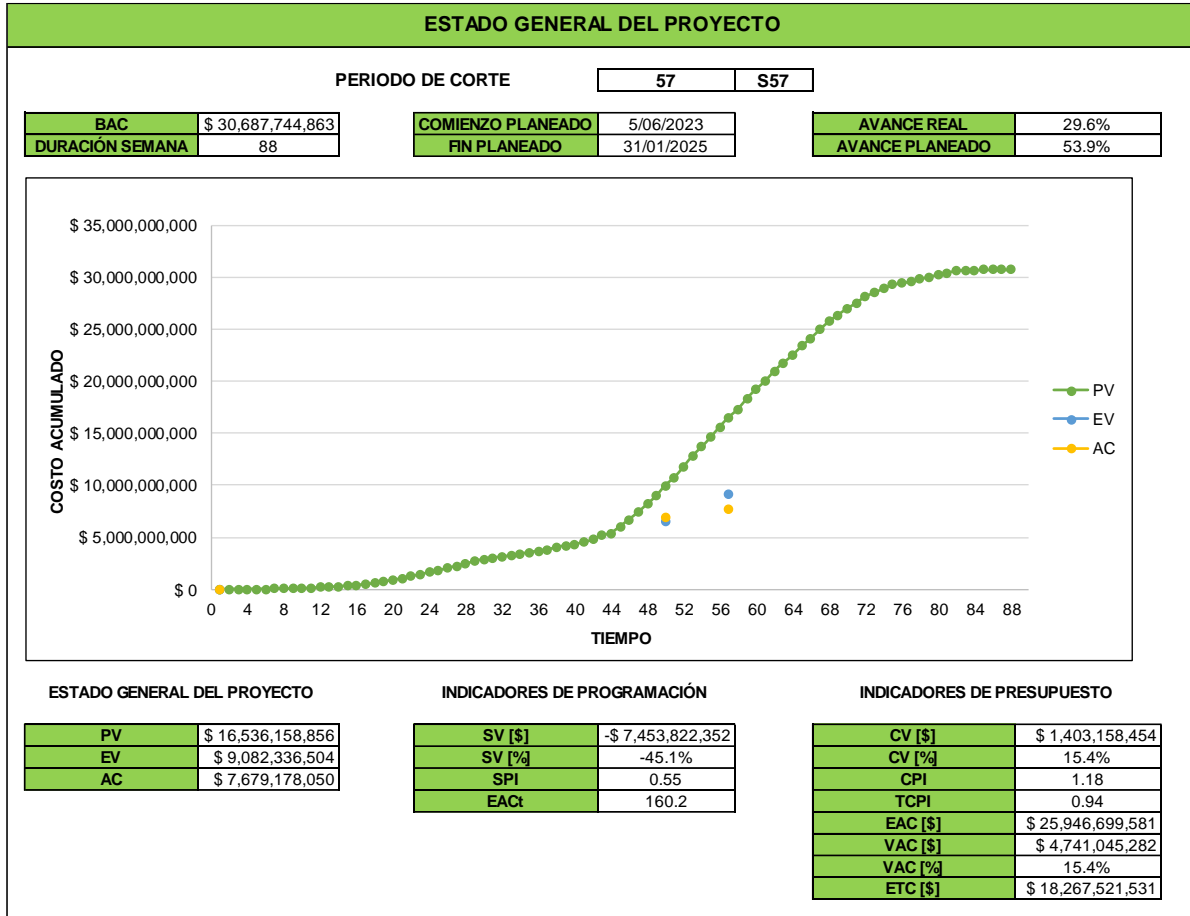


El segundo informe con fecha de corte al 30 de junio de 2024 presentó un retraso significativo del 45.1% respecto al cronograma correspondiente a un SPI de 0.55, que indica que a la fecha solo se ha completado el 55% del trabajo. Además, presenta un ahorro del 15.4% correspondiente a un CPI de 1.18 indicando eficiencia en los costos.

En el apéndice C puede verse el reporte de obra y en el apéndice D el reporte de resultados de EVM correspondientes al informe 2.

Figura 35.

Reporte de resultados - Informe 2



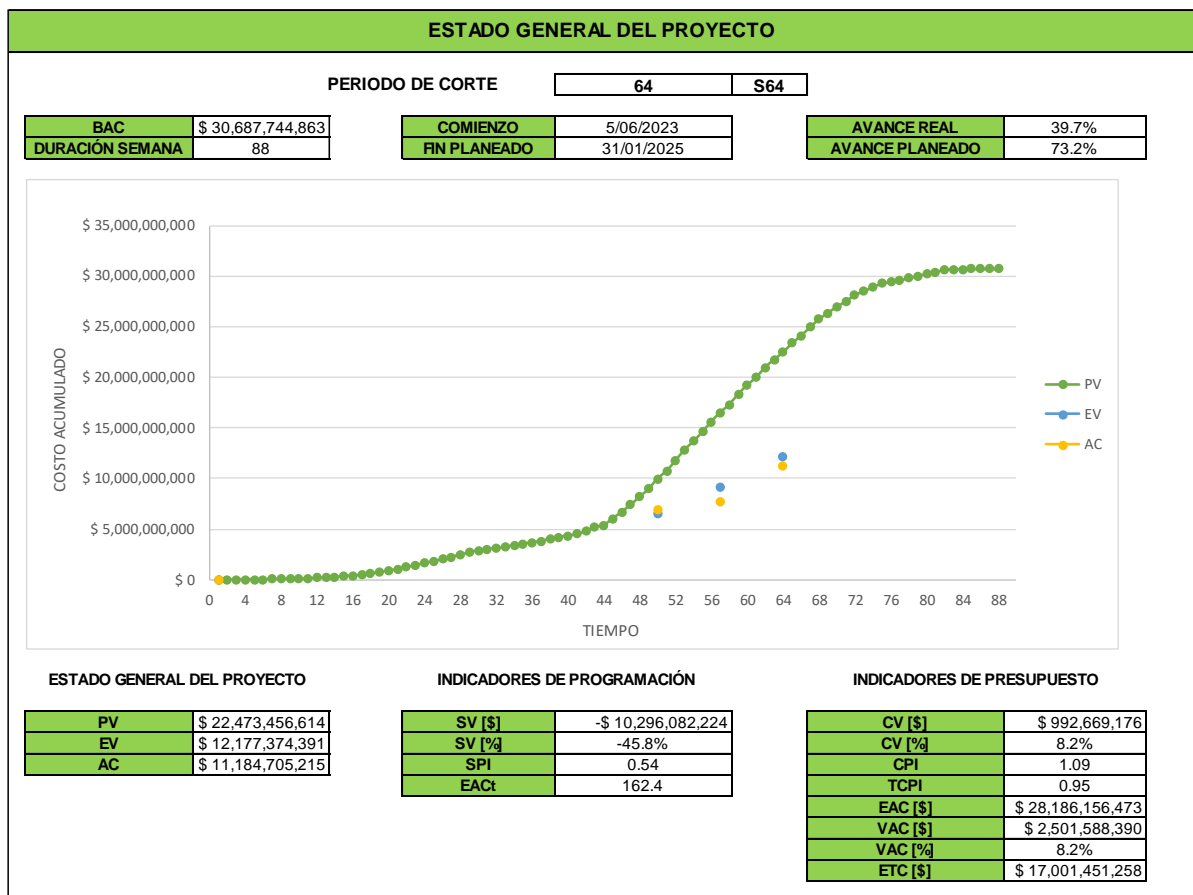
El valor del SPI del proyecto disminuyó respecto al corte anterior lo que indica que en el proyecto sigue aumentando el atraso y no se recupera el nivel de rendimiento respecto a la programación de obra. Por otra parte, el valor del CPI aumentó respecto al corte anterior lo que indica eficiencia en los costos y ahorro en el proyecto. Se planteó iniciar labores de intervención de la vía interna, de las zonas comunes de portería y de la subestación eléctrica 1 ya que estas presentan mayor atraso en urbanismo. En casas se planteó aumentar el rendimiento en actividades de obra blanca y acabados en el sector A ya que estas empezaron cerca de 2 meses después.

El tercer y último informe con fecha de corte al 15 de agosto de 2024 presentó un retraso significativo del 45.8% respecto al cronograma correspondiente a un SPI de 0.54, que indica que a la fecha solo se ha completado el 54% del trabajo. Además, presenta un ahorro del 8.2% correspondiente a un CPI de 1.09 indicando eficiencia en los costos.

En el apéndice E puede verse el reporte de obra y en el apéndice F el reporte de resultados de EVM correspondiente al informe 3.

Figura 36.

Reporte de resultados - Informe 3



El SPI sigue disminuyendo respecto a los cortes anteriores indicando que en el proyecto sigue aumentando el atraso y no recupera el nivel de rendimiento respecto a la programación de

obra. Por otra parte, a pesar de que el CPI se mantiene positivo, la eficiencia en costos no es suficiente para contrarrestar los retrasos del cronograma.

Figura 37.

Evolución SPI

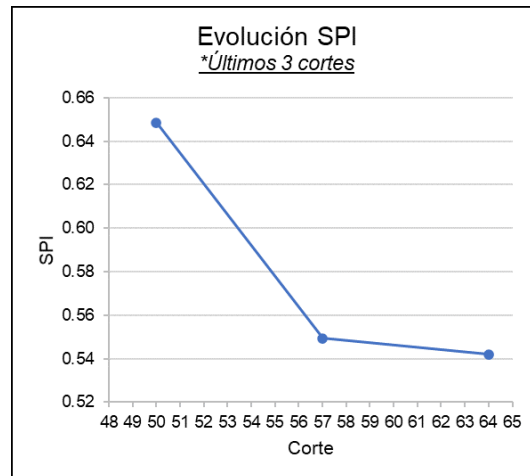
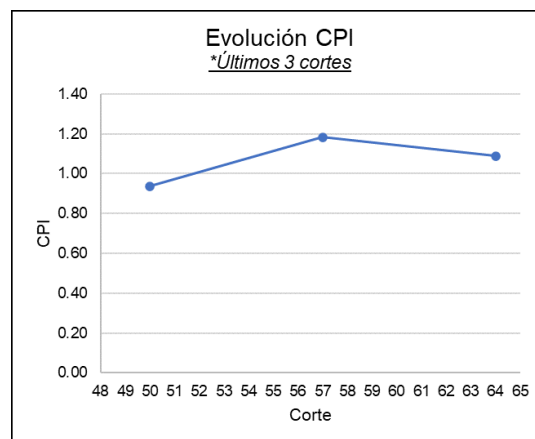


Figura 38.

Evolución CPI



Como propuesta de plan de acción se sugiere aumentar el rendimiento en las actividades relacionadas a la red de alcantarillado pluvial, varios red hidráulica, red de baja tensión transformador 2 (sector A) y portería, ya que estas tareas están presentando atraso por encima del

50%. Por otra parte, en tareas relacionadas a las casas, se sugiere aumentar el rendimiento en actividades como enchapes de pisos y paredes del sector A.

Finalmente, con el fin de dar inicio al proceso de escrituración y entrega de inmuebles del sector A, a partir del mes de diciembre, se sugiere tener una entrada diferente a la actual para el ingreso de maquinaria, materiales y personal.

5. Conclusiones

El uso del software TICON permitió gestionar de manera eficiente la base de datos de referencia en donde constantemente se modificaron y crearon recursos de materiales y mano de obra, se digitalizaron las solicitudes de material realizadas entre el 6 de junio de 2023 y el 8 de junio de 2024 que no se encontraban en el sistema, se registraron contratos de mano de obra y cortes de obra.

En el periodo de tiempo de la práctica empresarial, se realizaron y analizaron tres informes de EVM, los cuales proporcionaron a detalle el desempeño del proyecto; en estos se evidenció las variaciones del cronograma y presupuesto respecto al plan inicial al comparar el valor ganado (EV) con el valor planeado (PV) y el costo real (AC). Los porcentajes de variación del cronograma para los tres informes respectivamente fueron, -35.2%, -45.1% y -45.8% indicando que el proyecto se encuentra atrasado significativamente respecto al plan inicial. Por otro lado, el valor del porcentaje de variación del presupuesto del primer informe es de -6.7% que por su variación negativa normalmente indica ahorro en los costos pero que para este caso fue de esta manera ya que no se tenían muchos datos de costos relacionados en el software TICON, y para el segundo y tercer

informe porcentajes de variación del 15.4% y 8.2% respectivamente que indican sobrecostos en el proyecto.

Los valores del índice de desempeño de cronograma (SPI) obtenidos para los tres informes fueron respectivamente 0.65, 0.55 y 0.54 reflejando un incremento constante en los atrasos sin señales de recuperar el ritmo del proyecto respecto a la programación. Por otra parte, los valores del índice de desempeño del presupuesto (CPI) fueron 0.94, 1.18 y 1.09, lo que indica que en los últimos dos informes se mantiene eficiencia en los costos al tener valores mayores a 1, sin embargo, esta eficiencia de costos puede deberse a que no se han realizado las actividades previstas lo que lleva a un gasto menor del presupuesto asignado.

De esta forma la estimación del tiempo al finalizar el proyecto será de 162 semanas aproximadamente para un proyecto que inicialmente tenía planificado una duración de 88 semanas. Y la estimación del costo al finalizar el proyecto será de aproximadamente 28mil millones es decir menor al presupuesto total planificado, esto debido a que EVM tiene en cuenta para este cálculo la eficiencia de costos del último informe, sin embargo, si no mejora el avance del cronograma el proyecto probablemente termine costando más de lo previsto.

Con el fin de mejorar el rendimiento del proyecto se propuso acelerar el ritmo de ejecución de las actividades, ya sea aumentando cantidades de trabajadores, equipos o incluso turnos, sin afectar drásticamente el CPI, seguir identificando actividades críticas y actividades que puedan trabajarse en paralelo y no en secuencia y mejorar la coordinación del equipo de trabajo. Además, se planteó habilitar una entrada diferente a la actual para el ingreso de maquinaria, materiales y personal con el fin de dar inicio al proceso de escrituración y entrega de inmuebles del sector A, a partir del mes de diciembre. Finalmente, si las acciones correctivas no son suficientes, se deberá realizar revisión y ajuste a la programación de obra.³

Al tener actualizada la información de recursos, estándar de material, solicitudes de material, contratos y cortes de mano de obra en el software TICON, esto se ve directamente reflejado en el reporte de costos reales (AC) utilizado para la implementación de EVM, por lo que se logró integrar adecuadamente ambas metodologías.

De esta manera la utilización del EVM evidencia su importancia tanto para medir el desempeño de la obra como para proponer estrategias con el fin de reducir riesgos en costos y plazos.

El desarrollo de esta práctica permitió también mejorar las habilidades para la elaboración y análisis de informes mediante los cuales se facilita el seguimiento del progreso del proyecto. Con esta experiencia se obtuvo una comprensión más profunda de los procesos y los retos del entorno profesional.

6. Recomendaciones

Se sugiere seguir implementando el uso de softwares relacionados con planificación de recursos empresariales (ERP por sus siglas en inglés) como lo es TICON, ya que permite trabajar de manera eficiente entre las diferentes áreas de la empresa, simplificando la gestión de los procesos. Dado que es la primera vez que la empresa implementa este software y que además actualmente está cambiando, se sugiere capacitar seguidamente al personal con el fin de mejorar el proceso de adaptación y aumentar la eficiencia del equipo de trabajo.

En cuanto a la implementación de EVM se recomienda primero analizar si la programación de obra está siendo realista o si por el contrario necesita una reprogramación teniendo en cuenta los resultados de los informes, además es importante realizar un análisis más profundo a las

actividades que están generando más atrasos y verificar si la eficiencia de costos es sostenible o si solo es un reflejo de actividades que aún no se han ejecutado.

Además, se recomienda a la empresa PCG Constructora S.A.S. realizar informes del método de valor ganado desde el inicio del proyecto y de manera periódica, con el fin de realizar seguimiento continuo al presupuesto y al cronograma que permita identificar desviaciones y riesgos que afecten el desempeño de la obra y a su vez realizar comités de obra continuamente con el fin de desarrollar planes de contingencia para los retrasos prolongados, identificar las actividades que están generando más atraso, mejorar la organización y coordinación de los equipos de trabajo, controlar la eficiencia de los costos y realizar reuniones periódicas para realizar revisión de reportes de EVM que permita una mejor colaboración entre las diferentes áreas de trabajo involucradas y asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Referencias Bibliográficas

- Agencia Nacional de Seguridad Vial . (2024). Contratista. Obtenido de Agencia Nacional de Seguridad Vial: <https://ansv.gov.co/es/atencion-ciudadania/glosario/contratista>
- Espinosa Vallejo, R. (2007). Gestión y Dirección de Proyectos de Construcción. McGraw-Hill.
- Kerzner, H. (2017). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (Vol. 12). John Wiley & Sons.
- Lledó, P. (2013). Dirección de Proyectos: Una Introducción con base en el PMBOK. Granica.
- PMO Informática. (2017). 7 Indicadores de gestión de valor ganado. Obtenido de PMO Informática: <https://www.pmoinformatica.com/2017/01/indicadores-gestion-valor-ganado.html>
- Project Management Institute Inc. (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (4 ed.). (Guía del PMBOK).
- Royero-García, E., Pérez-Pertuz, Y., & Feria-Díaz, J. (2022). Herramienta De Valor Ganado (Evm) Para El Control De Proyectos En Una Empresa De Construcción. Obtenido de Webology: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/herramienta-de-valor-ganado-evm-para-el-control/docview/2758331904/se-2>
- TIC Portal. (s.f.). ¿Qué es un sistema ERP? (TIC Portal) Obtenido de <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/que-es-sistema-erp>
- TICON Software. (2023). ¿Quiénes Somos? (TICON Software) Obtenido de <https://ticon.com.co/wp-content/uploads/2023/05/Brochure-TICON.pdf>

Apéndices

Los apéndices están disponibles en el Repositorio Institucional.