

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

(UCI)

PROPUESTA DE APLICACIÓN DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA REALIZAR EL
CONTROL DEL CRONOGRAMA Y COSTO DE LOS PROYECTOS DE ULTRAPARK
DEVELOPMENT GROUP

MARVIN ESTEBAN SEGURA BOGANTES

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS

San José, Costa Rica

Agosto, 2021

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

ALVARO MATA LEÓN
TUTOR

OSVALDO MARTÍNEZ G.
LECTOR No.1

RÓGER VALVERDE
LECTOR No.2

MARVIN SEGURA BOGANTES
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A Elías Segura Ugalde, quien, con su ejemplo, amor, perseverancia y entrega, llevó una familia adelante, enseñando a hijos y nietos el valor del respeto; incansable y sabio, hasta el último momento nos entregó una sonrisa y sus enseñanzas han sido un pilar fundamental en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su enseñanza y ejemplo, sin quienes no podría llegar hasta el lugar donde me encuentro.

Al equipo de docentes de la UCI, por su pasión y entrega, ha permitido el éxito durante el proceso de la maestría.

Al equipo de proyectos de Grupo Ultra, quienes con su compañerismo y profesionalismo me han apoyado durante este proceso.

ABSTRACT

El presente documento tiene como objetivo desarrollar la aplicación y técnicas de herramientas para realizar el control del cronograma y costos para los proyectos de Ultrapark Development Group, con el fin de asegurar el cumplimiento del plazo y presupuesto establecido para los proyectos de construcción y remodelación a ejecutar. Ultrapark Development Group es una empresa que desarrolla espacios para oficinas bajo el régimen de zona franca, recientemente ha iniciado una reestructuración en procesos contables, de gestión de proyectos y legales, por lo que es necesario establecer un sistema de control y seguimiento de costos y de tiempos de ejecución de los proyectos.

El producto final de este proyecto consiste en una propuesta de técnicas y herramientas para afectar el control de los costos y cronograma de los proyectos de la organización, lo que incluye una recopilación de herramientas, un análisis de la información disponible, de materiales y recurso de mano de obra invertida, formatos electrónicos, una metodología para el control del trabajo y de la mano de obra y un ejemplo de la aplicabilidad de la propuesta. Para el desarrollo de la propuesta se utilizó una metodología analítica, de síntesis y comparativa.

Administración de proyectos, gestión de cronograma del proyecto, gestión de los costos del proyecto, técnicas de control y seguimiento de costos y cronograma.

ABSTRACT

This document aims to develop the application and techniques of tools to control the schedule and costs for the Ultrapark Development Group projects, to ensure compliance with the deadline and budget of the construction and remodeling projects to be executed. Ultrapark Development Group is a company that develops spaces for office centers in the free zone regime; recently it has started a restructuring in accounting, project management and legal processes, so it is necessary to establish a control and monitoring system of costs and time execution of projects.

The final product of this project consists of a proposal of techniques and tools to effectively control the costs and schedule of the organization's projects, which includes a collection of tools, an analysis of the available information, materials and resources of invested labor, electronic formats, a methodology for the control of work and labor and an example of the applicability of the proposal. For the development of the proposal, an analytical, synthesis and comparative methodology was used.

Project management, cost management, project schedule management, project cost management, cost control and schedule, cost and schedule control and monitoring techniques.

CONTENIDO

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
ABSTRACT	5
CONTENIDO.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABLAS	12
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	13
RESUMEN EJECUTIVO.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. Antecedentes	17
1.2. Problemática	18
1.3. Justificación del proyecto	21
1.4. Objetivo general	23
1.5. Objetivos específicos	23
2. MARCO TEÓRICO	25
2.1. Marco institucional.....	25
2.2. Teoría de Administración de Proyectos	30
2.3. Otra teoría propia del tema de interés	41

3.	MARCO METODOLÓGICO	49
3.1.	Fuentes de información	49
3.2.	Métodos de Investigación.....	53
3.3.	Herramientas.....	58
3.4.	Supuestos y restricciones.....	64
3.5.	Entregables	67
4.	DESARROLLO	70
4.1.	Documentos de entrada y herramientas para control y monitoreo del cronograma y costo del proyecto.....	73
4.2.	Análisis de información disponible relativa a insumos del proyecto existente en Ultrapark Development Group	102
4.3.	Análisis de información relativa al cronograma y mano de obra en la organización. 108	
4.4.	Formato de visualización de información.....	112
4.5.	Metodología para la comparación de costos estimados y consumidos.....	119
4.6.	Metodología de monitoreo y control del cronograma.....	132
4.7.	Integración del control de costos y cronograma	144
4.8.	Implementación de metodología en proyecto	152

5.	CONCLUSIONES	182
6.	RECOMENDACIONES	185
	Lista de Referencias	187
	Anexos	189
	Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG	189
6.1.	Anexo 2: EDT del PFG	198
6.2.	Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG	200

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizativa.....	29
Figura 2. Ciclo de vida genérico del proyecto.....	34
Figura 3. Ciclo de vida de proyectos de construcción.....	35
Figura 4. Generalidades de los procesos.....	36
Figura 5. Grupos de procesos.....	37
Figura 6. Interrelaciones de las áreas del proyecto.....	39
Figura 7. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento.....	40
Figura 8. Niveles de clasificación Uniformat.....	43
Figura 9. Niveles de detalle, Uniformat.....	43
Figura 10. Resistencia al fuego requerida en ocupaciones.....	47
Figura 11. Metodologías de investigación.....	53
Figura 12. Gráfica de trabajo pendiente de iteración.....	78
Figura 13. Valor ganado, planificado y costo real.....	94
Figura 14. Índice de desempeño del trabajo por completar.....	96
Figura 15. Proceso para la elaboración de órdenes de compra.....	103
Figura 16. Ejemplo de encabezado de reporte de órdenes de compra.....	105
Figura 17. Proceso de salida o despacho de materiales.....	106
Figura 18. Ejemplo de gráficos de reporte semanal de gastos por mano de obra.....	109
Figura 19. Ejemplo de gráficos circular de reporte acumulativo de gastos por mano de obra.....	110
Figura 20. Ejemplo de gráfico de proyecto por puesto de trabajo.....	111
Figura 21. Propuesta de formato comparativo.....	118
Figura 22. Formato comparativo entre costos.....	123
Figura 23. Formato de resumen de indicadores de Valor ganado para costos del proyecto:....	126
Figura 24a. Formato de resumen de seguimiento de costos.....	130

Figura 24b. Formato de resumen de seguimiento de costos:	131
Figura 25. Actualización del estado del cronograma	133
Figura 26. Formato de análisis de Valor ganado para control del cronograma del proyecto:...	134
Figura 27. Formato de análisis de tendencias:	136
Figura 28. Formato de analisis de variación del cronograma:	139
Figura 29 a. Formato de informe de monitoreo y control de cronograma:	142
Figura 29 b. Formato de informe de monitoreo y control de cronograma:	143
Figura 30. Formato de gestión del valor ganado	148
Figura 31a. Formato de presentación de gestión del valor ganado:	150
Figura 31b. Formato de presentación de gestión del valor ganado:	151
Figura 32. Indicación de cortes en cronograma.....	153
Figura 33. Indicación de fecha de corte A en cronograma.	154
Figura 34a. Seguimiento de presupuesto Corte 1	155
Figura 34 b. Seguimiento de presupuesto Corte 1	156
Figura 35 a. Seguimiento del cronograma Corte	157
Figura 35 b. Seguimiento del cronograma Corte	158
Figura 36 a. Seguimiento de valor ganado Corte 1	159
Figura 36 b. Seguimiento de valor ganado Corte 1	160
Figura 37. Indicación de fecha de corte 2 en cronograma.....	161
Figura 38 a. Seguimiento de presupuesto Corte 2	162
Figura 38 b. Seguimiento de presupuesto Corte 2	163
Figura 39 a. Seguimiento del cronograma Corte 2	164
Figura 39 b. Seguimiento del cronograma Corte 2	165
Figura 40 a. Seguimiento de valor ganado Corte 2	166
Figura 40 b. Seguimiento de valor ganado Corte 2	167

Figura 41. Indicación de fecha de corte 3 en cronograma.....	168
Figura 42 a. Seguimiento de presupuesto Corte 3	169
Figura 42 b. Seguimiento de presupuesto Corte 3	170
Figura 43 a. Seguimiento del cronograma Corte 3	171
Figura 43 b. Seguimiento del cronograma Corte 3	172
Figura 44 a. Seguimiento de valor ganado Corte 3	173
Figura 44 b. Seguimiento de valor ganado Corte 3	174
Figura 45. Indicación de fecha de corte de cierre en cronograma.	175
Figura 46 a. Seguimiento de presupuesto Corte cierre	176
Figura 46 b. Seguimiento de presupuesto Corte cierre	177
Figura 47 a. Seguimiento del cronograma Corte cierre	178
Figura 47 b. Seguimiento del cronograma Corte cierre	179
Figura 48 a. Seguimiento de valor ganado Corte cierre	180
Figura 48 b. Seguimiento de valor ganado Corte cierre	181

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Etiquetas y categorías de Uniformat</i>	42
Tabla 2 <i>Fuentes de Información Utilizadas</i>	51
Tabla 3 <i>Métodos de Investigación Utilizados</i>	55
Tabla 4 <i>Herramientas Utilizadas</i>	63
Tabla 5 <i>Supuestos y restricciones</i>	65
Tabla 6 <i>Entregables</i>	67
Tabla 7 <i>Entradas del proceso de controlar el cronograma</i>	86
Tabla 8 <i>Riesgos con mayor recurrencia en los proyectos</i>	95
Tabla 9 <i>Entradas del proceso de controlar el presupuesto</i>	101

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

AC: Costo real.

BAC: Costo a la finalización.

BCBCR: Benemérito cuerpo de bomberos de Costa Rica.

BIM: Modelo de información de construcción.

CPI: Índice de desempeño de costo.

CSC: Especificaciones de construcción de Canadá.

DUA: Documento único administrativo.

EACT: Tiempo estimado a la conclusión.

EDT: Estructura de desglose de trabajo.

EV: Valor Ganado.

LEED Gren Building: Liderazgo en energía y diseño ambiental, construcción verde.

MSGP: Manual del sistema de gestión de proyectos.

NFPA: Asociación nacional de protección del fuego.

OC: Orden de compra.

ODC: Orden de cambio

PA: Presupuesto actualizado.

PFG: Proyecto final de graduación.

PMI: Project Management Institute.

PMIS: Sistemas de información para la dirección de proyectos.

PMO: Oficina de gestión de proyectos (OGP).

PROCOMER: Promotora de comercio exterior de Costa Rica.

PV: Valor planeado.

SCS: Estándar de clasificación de la construcción.

SGP: Sistema de gestión de proyectos.

SPI: Índice de desempeño del cronograma.

SV: Variación de la programación.

TCPI: Índice de desempeño del trabajo por completar.

VAC: Variación a la conclusión.

RESUMEN EJECUTIVO

Ultrapark Development Group es una empresa que se dedica al desarrollo inmobiliario de espacios para alquiler de oficinas, bajo el régimen de zona franca principalmente en la zona de Heredia, la cual se encuentra funcionando desde el año 1989. En la actualidad cuenta con una oficina de proyectos, la cual se encarga del desarrollo e implementación de proyectos de construcción, remodelaciones de espacios internos y remodelaciones de espacios comunes. La organización tiene disponible tres modalidades de arrendamiento para empresas transnacionales que deseen instalarse en nuestro país, principalmente dando soporte o servicio técnico a otras subsidiarias en diversas partes del mundo.

Las modalidades de arrendamiento que maneja la organización van desde la construcción de espacios funcionales básicos, hasta la modalidad de llave en mano, donde se consideran espacios amueblados y funcionales, incluyendo los sistemas especiales, siendo diseñados acorde a los requerimientos de cada uno de los posibles clientes.

En los últimos años la organización ha iniciado la implementación de la gestión de los proyectos, pretendiendo la certificación en dicha área, sin embargo, el proceso de control y monitoreo de las áreas de costos y cronograma han presentado un reto para la organización, lo que suma a la implementación de nuevos procesos contables que pretenden la capitalización de los proyectos efectuados, controles más rigurosos por parte del Estado costarricense y la necesidad de mejora continua de dichos procesos.

Con el fin de mantenerse como una empresa competitiva a nivel mundial, es importante mantener los costos constructivos y de remodelaciones actualizados constantemente, además de mantener las utilidades necesarias para el crecimiento de la organización, razón por la cual es importante mantener un monitoreo activo y eficaz en cada uno de los procesos necesarios para la ejecución del proyecto.

El objetivo general fue desarrollar la aplicación y técnicas de herramientas para realizar el control del cronograma y costos de los proyectos Ultrapark Development Group, con el fin de asegurar el cumplimiento del plazo y presupuesto establecido para los proyectos de construcción y remodelación a ejecutar.

Los objetivos específicos fueron: recopilar la información correspondiente a los procesos de control y seguimiento del presupuesto y del cronograma propuestos por la guía del PMBOK (PMI, 2017), con el fin de establecer las herramientas a utilizar según los datos disponibles en la organización, analizar la información generada por el sistema de seguimiento de órdenes de compra y salida de materiales existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información que se tiene disponible relativa a insumos, analizar la información generada por el sistema de seguimiento de planillas existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información relativa a la mano de obra con que se dispone, realizar un formato electrónico para tener una visualización de la información correspondiente a la planeación y generada semanalmente, con el fin de realizar una comparación entre ambos y analizar posibles inconsistencias, proponer una metodología que permita la comparación de los costos del proyecto y lo programado en el estimado de costos, basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de conocer el estado financiero de gastos versus presupuesto del proyecto; proponer una metodología que permita la comparación del trabajo del proyecto y lo programado en el cronograma y estimado de mano de obra basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de obtener el avance real del proyecto versus el avance planeado;

proponer una metodología integrada para el control de costos y cronograma del proyecto con el fin de tener un control de los proyectos de Ultrapark Development Group, realizar acciones colectivas y la documentación necesaria para el proceso de capitalización de activos obtenidos; desarrollar un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta con el fin de demostrar su aplicabilidad.

La metodología de la investigación fue de tipo analítico, de síntesis y comparativa, realizándose una recopilación de las metodologías propuestas por el PMI, los datos generados por la organización y los sistemas informáticos de seguimiento de proyectos, para establecer comparaciones que van tanto de los paquetes de trabajo a los entregables y viceversa, cotejando los resultados esperados versus los resultados obtenidos en cada uno de los procesos y en la generalidad del proyecto, permitiendo el control y monitoreo adecuado en cada uno de los niveles requeridos por la PMO, departamentos involucrados y la alta gerencia.

La elaboración del presente documento permitió concluir que el proceso de monitoreo y control del cronograma y costos del proyecto, es un proceso medular en la gestión de proyectos de la organización, ya constituye uno de los principales indicadores utilizados en la organización, y que es sumamente importante para otros procesos posteriores a la ejecución del proyecto como procesos de capitalización, por lo que la información debe de ser correctamente actualizada y analizada, permitiendo tomar decisiones referente al desarrollo del proyecto basado en proyecciones que sean reflejo de la realidad y que permitan mantener el presupuesto y el cronograma dentro de los límites establecidos, cumpliendo con los objetivos de la gestión de proyectos de la compañía.

Se recomienda considerar el carácter multidisciplinario de la construcción, involucrando al equipo de trabajo del proyecto para la elaboración de sesiones grupales que permitan un análisis a profundidad de la gestión de los costos y cronograma del proyecto, en procura de mantener los valores ideales de ambas áreas, y considerando las medidas preventivas y correctivas que sean las apropiadas para la realidad constructiva de la organización, tomando como base las proyecciones actualizadas del proyecto, experiencia previa y criterio profesional tanto del director de proyectos como del equipo de trabajo del proyecto.

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Ultrapark Development Group es una empresa dedicada al desarrollo inmobiliario, específicamente de espacios de alquiler para oficinas, agrupadas en parques empresariales bajo el régimen de zona franca. En la actualidad cuenta con 4 parques empresariales ubicados dos de ellos en Ulloa de Heredia, la Aurora también en Heredia y en Escazú, en los cuales suma más de 400 000 M2 de espacio rentable de oficina en más de 30 edificios.

Su historia inicia en el año 1989, cuando el señor Paul Ziegler, decir instalar una empresa dedicada a la elaboración de joyas y relojería, en la Aurora de Heredia, posteriormente iniciando la construcción de un edificio para alquiler de espacios de oficina, con el fin de atraer inversión extranjera a Costa Rica, tomando en cuenta el ambiente óptimo a nivel político y de disponibilidad de mano de obra con que se encontraba el país en ese momento, esto sumado a facilidades brindadas por el gobierno en ese momento en busca de atraer inversión al país. se consolida de esta manera el primer parque empresarial de la organización, denominado Centro de Ciencia y Tecnología Ultrapark, el cual logra la declaratoria de zona franca, dándole mayores beneficios a las empresas que desearan instalarse en el parque empresarial.

La modalidad definida para el desarrollo de las zonas francas es el de arrendamiento de los espacios, de manera que la organización se encarga del desarrollo y construcción de edificios, y el mantenimiento de la infraestructura.

Debido a la modalidad designada por la gerencia de la organización, se hizo necesaria la creación de una oficina encargada del desarrollo de proyectos de arquitectura e ingeniería, la cual posteriormente se implementa como una oficina de proyectos o PMO, de manera que desarrolle y administre la construcción de los edificios, remodelación de los mismos, mejoras continuas a los parques empresariales, de modo que los mismos se encuentren no sólo en

buen estado sino que cumplan con las exigencias a nivel internacional de las empresas más prestigiosas en diversos campos.

Durante los primeros años de existencia, la empresa se administró como una organización de carácter familiar, donde aspectos tales como la definición de presupuesto y el control de este recaía sobre la gerencia, encabezada por el Sr. Ziegler y su familia, por lo que no se llevaba un verdadero control de los costos invertidos en cada una de las construcciones y remodelaciones realizadas. Debido a una reestructuración de la gerencia, la creación la oficina de proyectos que se encarga del desarrollo de infraestructura para la organización, se inicia la implementación de la elaboración del planeamiento y programación de las obras, así como del establecimiento de presupuestos para las mismas.

La organización en la actualidad, en busca de posicionarse a nivel internacional como una empresa de renombre, que promueva la inversión en Costa Rica, razón por la que se continúa reestructurando muchos de los procesos a nivel administrativo y de gestión de proyectos, con el fin de optimizar la inversión realizada y facilitar a las empresas transnacionales los procesos necesarios para establecerse en el país, obteniendo los beneficios de los regímenes de zona franca, por lo que el proceso de control y seguimiento tanto de los cronogramas como del presupuesto establecido, se vuelve de gran interés para la organización y los clientes, quienes requieren de información actualizada y veraz de las inversiones realizadas en nuestro país como un requisito de PROCOMER para otorgar beneficios a dichas empresas.

1.2. Problemática

La oficina de proyectos de Ultrapark Development Group, con miras a una posible certificación en gestión de proyectos, ha iniciado un proceso que busca la ejecución de cada uno de los procesos necesarios para la correcta gestión de los proyectos de construcción y remodelación, proceso que dio inicio aproximadamente en los 4 años previos, por lo que

muchos procesos necesarios para la gestión de los proyectos se encuentran desarrollados, gestión de proyectos de la organización.

Al realizar un análisis exhaustivo de los diferentes procesos realizados, el control y seguimiento de los costos y cronograma de los proyectos, han sido desarrollados desde una perspectiva más empírica y responde más a la información que se disponía en el momento de su implementación, que a la realidad de la información que se genera en la actualidad, gracias a los distintos sistemas informáticos para contabilidad y compras, además del nivel de desarrollo de dichas áreas de conocimiento, según el PMI (2017), los datos de desempeño de trabajo necesarios para el seguimiento del costo y el cronograma son los costos que han sido autorizados, incurridos, facturados y pagados (p. 260), por lo que se considera que la información actual es suficiente para realizar el debido proceso.

La información obtenida por las técnicas de análisis de datos, propuestas por la Guía del PMBOK (PMI, 2017) ®, tal como la gestión del valor ganado o el análisis de variación, donde se compara la línea base para la medición del desempeño con respecto el desempeño real del cronograma y costo (p.261) es de vital importancia para procesos realizados por la organización, tales como capitalización de activos, cobros a clientes y elaboración de DUA's o documentos únicos aduaneros, además de informes financieros a la alta gerencia y para la toma de decisiones con respecto a inversiones y negociación con posibles clientes, motivo por el cual es de suma importancia el contar con un proceso de control y seguimiento de costos y cronograma en la organización.

Según el PMI (2017), monitorear y controlar el trabajo del proyecto es realizar el seguimiento, revisar e informar el avance del proyecto con el fin de cumplir los objetivos de desempeño definidos desde etapas iniciales, esto permite comprender el estado del proyecto, reconocer las medidas para abordar problemas de desempeño y del Estado futuro del cronograma y costos (p. 615). Es importante realizar dicho seguimiento con el fin de poder

tomar decisiones y acciones correctivas con respecto al desempeño y la inversión de recursos del proyecto, para así lograr tener mayor éxito en cada uno de ellos.

El proceso de controlar los recursos debe de realizarse de forma continua, durante todas las fases de proyecto y durante el ciclo de vida de este (p.353), se deben de controlar tanto recursos físicos como equipos, materiales, instalaciones e infraestructura, además de mano de obra, subcontratos y demás gastos requeridos para la elaboración del trabajo necesario para el desarrollo de cada uno de los entregables del proyecto.

Según el PMI (2017), Controlar el cronograma consiste en el monitoreo del Estado del proyecto para actualizar el cronograma y gestionar los cambios en la línea base del mismo, Para ello se requiere conocer el desempeño real a la fecha la realización del control y los cambios con respecto a la línea base del cronograma, los cuales deben de ser aprobados por medio del control integrado de cambios (p.223), lo cual es importante para la organización, ya que permite la previsión de retrasos entrega del proyecto, lo que en el caso de Ultrapark Development Group es de suma importancia, ya que de esto depende el cumplimiento de los contratos a realizar.

Implementar una metodología de seguimiento y control tanto el presupuesto como el cronograma, de una manera fiable para la organización permite la generación de una base de datos actualizada de rendimiento o desempeño del trabajo que permita realizar estimaciones con un alto nivel de exactitud de los costos y recursos de mano de obra necesaria para la elaboración de un proyecto lo cual es de suma importancia para la organización y la toma de decisiones con respecto a nuevas inversiones a realizar.

Contar con un repositorio actualizado y fiable de los costos reales de los proyectos a nivel histórico es una herramienta de suma importancia para la organización, ya que en muchos de los casos se debe de conocer un costo aproximado previo a una inversión con el fin de valorar los retornos de la misma y la viabilidad de desarrollar nuevas inversiones o nuevos

negocios, con el fin de tomar decisiones de alta gerencia con respecto al portafolio a desarrollar, además de agilizar las negociaciones con clientes o potenciales clientes para la compañía.

1.3. Justificación del proyecto

La implementación de la PMO en la organización ha promovido el desarrollo de muchos de los procesos pertenecientes a las áreas de conocimiento aplicables a los proyectos desarrollados por Ultrapark Development Group, los cuales se han iniciado a aplicar de manera paulatina, adaptándose a las necesidades de la organización y la disponibilidad de información que se encontraba disponible en el momento de su implementación.

Las necesidades de mayor detalle de información, especialización de los departamentos de la empresa, reestructuración de procesos internos de la empresa y nuevos requerimientos por parte de los clientes, ha promovido el desarrollo de sistemas internos de generación de información, implementación de sistemas digitales de manejo de cuentas de proyectos y repositorios de información, que permiten obtener con mayor agilidad la información necesaria para tener un seguimiento del desarrollo de proyectos más efectivo y ágil, que permita ser actualizado en menor cantidad de tiempo y con un nivel de exactitud mayor.

Tomando en cuenta el contexto anteriormente citado, se hace necesario un sistema de seguimiento y control de proyectos que logre aprovechar la cantidad de información con que se dispone en la actualidad y que permita agilizar el trabajo no solo de la PMO, sino también el trabajo que se debe realizar por parte de otros departamentos de la empresa y que dependen de la información de proyectos, la cual debe de ser clara, confiable y detallada.

Según el PMI (2017), el control de los costos debe de mostrar la influencia de factores que producen cambios a la línea base de costos autorizados, asegurar que las solicitudes de cambios estén llevando a cabo oportunamente, los cambios reales en el momento en el que se den, asegurar que los gastos no exceden el presupuesto autorizado en cada uno de los

componentes de la EDT, el monitoreo del desempeño del costo de manera que se pueda detectar las variaciones con respecto a la línea base y encontrar las causas, monitorear el desempeño del trabajo con relación a los gastos, evitar que se incluyan cambios que no han sido aprobados, informar a los interesados acerca de los cambios en los costos y mantener los costos dentro de los límites aceptables (p.259), por lo que los beneficios esperados de la implementación de un sistema de control y monitoreo de cronograma y presupuesto para la organización incluyen:

- **Control de gastos del proyecto:** mantener un monitoreo constante de los gastos en que incurre el proyecto a nivel de materiales y mano de obra permite conocer el estado financiero del proyecto manteniéndose dentro del presupuesto establecido por la alta gerencia, de manera que el mismo genere los beneficios esperados para la organización.
- **Controlar el rendimiento del proyecto:** es importante para la organización, tener un control actualizado semanalmente de los rendimientos de mano de obra y materiales, con el fin de detectar sobrecostos en la mano de obra o en materiales y detectar los paquetes de trabajo que tiene mayor afectación con el fin de evaluar el rendimiento en el proyecto y realizar las acciones correctivas pertinentes.
- **Proyecciones de los costos del proyecto:** tener un estado actualizado constantemente de los gastos y el cronograma del proyecto, permite al director de proyectos realizar estimados de los gastos finales del proyecto en cuanto a materiales y mano de obra, de manera que se puedan tomar las acciones pertinentes para mitigar sobregiros en el presupuesto y retrasos en el cronograma manteniéndose dentro del presupuesto y plazo establecido por la gerencia, logrando un mayor éxito en los proyectos a desarrollar.

- **Repositorio de lecciones aprendidas:** generar una base de datos de los proyectos realizados, de manera que pueda servir como un documento de consulta que funcione como una guía para el director de proyectos en caso de requerir hacer modificaciones o realizar órdenes de cambio para el proyecto.
- **Repositorio de datos históricos:** mantener una base de datos actualizada constantemente con información financiera de los proyectos a nivel histórico permite realizar un estimado rápido del valor de un proyecto, lo que permite tomar decisiones a la alta gerencia con base en estimados confiables de los costos generados por el proyecto, realizar un estimado de los costos de arrendamiento y los retornos de inversión, además de poder tomar decisiones con respecto a remodelaciones de áreas comunes en los parques empresariales o brindar las mejores condiciones a los clientes, sin que la empresa incurra en gastos que le afecten financieramente.

1.4. Objetivo general

Desarrollar la aplicación y técnicas de herramientas para realizar el control del cronograma y costos para los proyectos de Ultrapark Development Group, con el fin de asegurar el cumplimiento del plazo y presupuesto establecido para los proyectos de construcción y remodelación a ejecutar.

1.5. Objetivos específicos

1. Recopilar la información correspondiente a los procesos de control y seguimiento de presupuesto y de cronograma propuestos por la Guía del PMBOK (PMI, 2017), con el fin de establecer las herramientas a utilizar según los datos disponibles en la organización.

2. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de órdenes de compra y salida de materiales existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información que se tiene disponible relativa a insumos.
3. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de planillas existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información relativa al cronograma con que dispone.
4. Realizar un formato electrónico para tener una visualización de la información correspondiente a la planeación y generada semanalmente con el fin de analizar la información disponible y que la misma pueda utilizarse fácilmente como fuente de consulta.
5. Proponer una metodología que permita la comparación de los costos del proyecto y lo programado en el estimado de costos, basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de conocer el estado financiero de gastos versus presupuesto del proyecto.
6. Proponer una metodología que permita la comparación del trabajo del proyecto y lo programado en el cronograma y estimado de mano de obra basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de obtener el avance real del proyecto versus el avance planeado.
7. Proponer una metodología integrada para el control de costos y cronograma del proyecto con el fin de tener un control de los proyectos de Ultrapark Development Group, realizar acciones correctivas y la documentación necesaria para el proceso de capitalización de activos obtenidos.
8. Desarrollar un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta con el fin de demostrar su aplicabilidad.

2. Marco teórico

2.1. Marco institucional

Es importante la definición de los aspectos contextuales de la organización en la que se enmarca la investigación, lo que permite comprender aspectos referentes al área de negocio de la organización, comprendiendo los antecedentes de estas, factores importantes de la investigación, así como su misión y visión.

Se debe de identificar aspectos tales como la cultura organizativa, donde se pueda observar la función dentro de la organización ya sea del director de proyectos o en el caso del presente PFG, la ubicación dentro de la organización de la PMO.

La definición de los productos que ofrece la organización permite conocer cuáles son los tipos de proyecto que se realizan, comprendiendo muchos de los pormenores que responden a la especialidad de los proyectos que se realizan la organización.

2.1.1. Antecedentes de la institución.

Utrapark Development Group como desarrollador de espacios de oficinas se especializa en la construcción de espacios para oficinas y servicios bajo el régimen de zonas francas, según PROCOMER (2020), el régimen de zona franca se define como un mecanismo legal que los gobiernos implementan para incentivar la inversión extranjera, exportaciones, desarrollo y diversificación de la economía (p.1)

Las empresas que se pueden albergar en zonas francas según la legislación costarricense son de tres tipos, comercializadoras, que empacan y distribuyen productos no tradicionales para exportación, empresas que brindan servicios a personas o empresas ya sea dentro o fuera del país, las empresas administradoras de parque o zona franca y manufactureras ya sea para la elaboración de productos o componentes (p.5).

En el caso de Ultrapark Development Group, se enfoca en las empresas de tipo de servicios en sector estratégico, las cuales arriendan espacios especialmente diseñados y construidos bajo sus requerimientos técnicos y espaciales, en dos modalidades de arrendamiento que maneja la organización, arrendamiento de espacio básico, arrendamiento de espacio completo, donde se incluye desde la construcción de un espacio incluyendo los elementos mecánicos, eléctricos y civiles, hasta la construcción de los elementos anteriores e incluyendo mobiliario y sistemas informáticos.

En la actualidad Ultra Park Development Group cuenta con más de 20 edificaciones distribuidas en 4 zonas francas o parques empresariales, ubicados tres de ellos en Heredia y uno en San José, en los cuales los clientes de la organización tienen los beneficios otorgados por el estado para los regímenes de zona franca. La organización se encuentra en la actualidad en expandiéndose a nuevas localizaciones, además de incursionar en nuevos modelos de alquiler y nuevos mercados, por lo que se planea que la misma continúe creciendo.

2.1.2. Misión y visión.

La misión y la visión de la organización está enfocada en el caso de negocio de la organización, enfocándose en satisfacer las exigencias de los clientes tanto nacionales como internacionales, la expansión continua de la organización, de manera que se beneficie no solo la integridad de la empresa, si no el país por medio de la atracción de inversión extranjera.

2.1.2.1. Misión

Crear espacios de trabajo óptimos para satisfacer las más altas exigencias de las empresas nacionales e internaciones que quieran instalarse en Costa Rica.

2.1.2.2. Visión:

Construir y consolidar Campus Profesionales que permitan atraer, albergar y retener a las mejores empresas globales y al talento costarricense, que favorece el desarrollo del país.

La construcción de un espacio de trabajo que cumpla con los más altos estándares a nivel internacional, es uno de los objetivos de la empresa, tanto a mediano como a largo plazo, por lo que los controles que permitan a la empresa mantenerse dentro de los rangos establecidos a nivel de presupuesto, cumpliendo de esta manera con la expectativa económica de los clientes y los propios, a la vez que se dé el cumplimiento en las fechas de entrega de los proyectos puedan brindar a las empresas una respuesta en el periodo de tiempo establecido, por lo que el establecimiento de procedimientos estrictos de control de los puntos mencionados es de suma importancia para el cumplimiento tanto de la misión como la visión empresarial.

La adecuación de los parques empresariales a los nuevos paradigmas a nivel de conformación de espacios colaborativos, espacios de trabajos y áreas de reunión o de esparcimiento, toma gran valor para las empresas, que no solo buscan espacios funcionales para sus colaboradores, si no, que buscan espacios que motiven a sus empleados a tener un mejor rendimiento por medio de lo que conoce como salario intangible, que son las facilidades que brinda la empresa al trabajador, concepto que se expande también a las facilidades que brinde el empleador a nivel de infraestructura, situación que bajo el modelo de trabajo de Ultrapark Development Group recae en la oficina de proyectos.

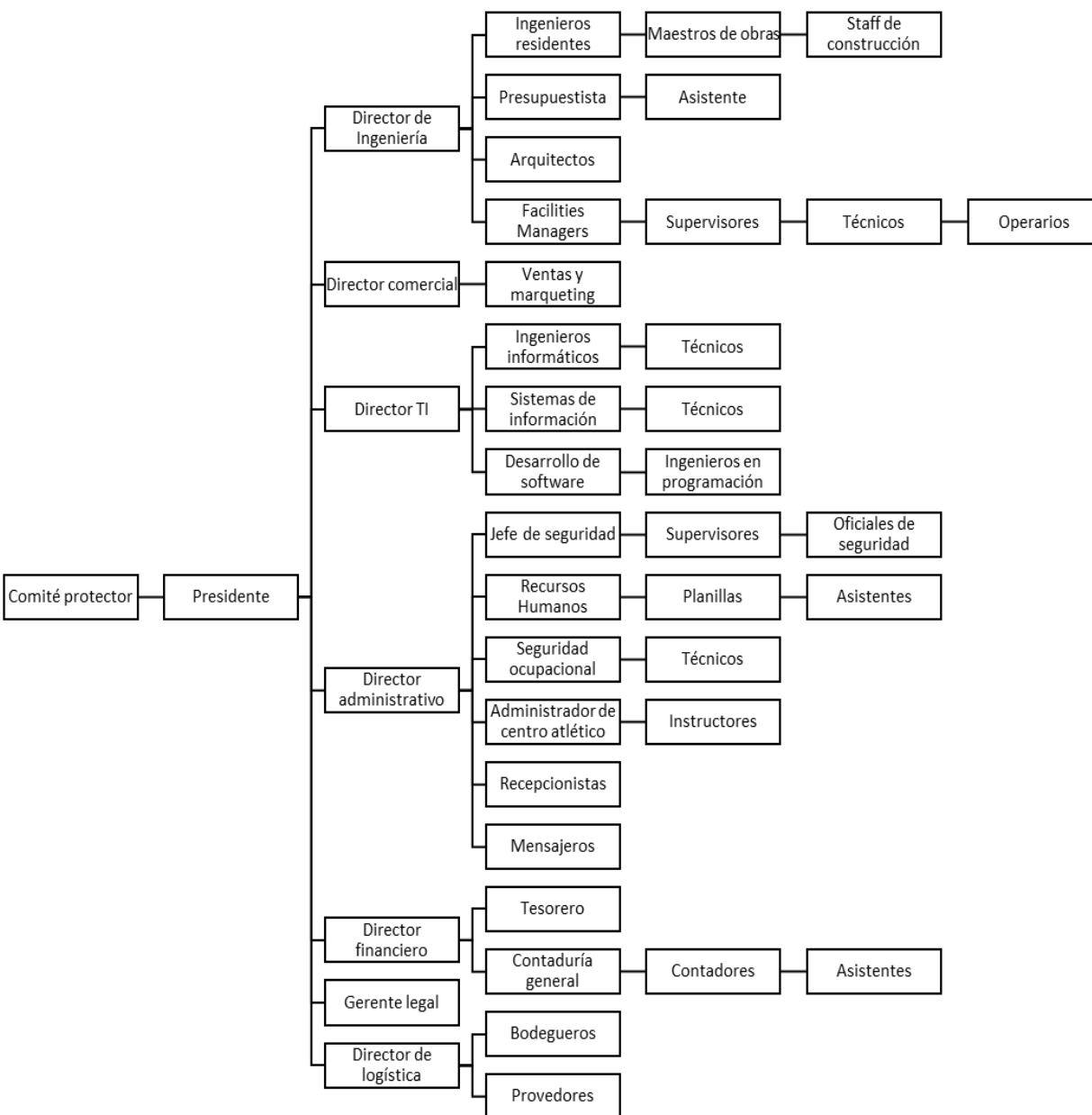
El control de los costos y el cumplimiento de cronogramas permite mantener los proyectos dentro de los rangos de costo y tiempo establecidos desde las etapas de planeamiento del proyecto, a la vez que se alimenta un repositorio de datos de proyectos anteriores, actualizándose y permitiendo a la organización tener información actualizada con respecto al desarrollo económico de los proyectos, facilitando la toma de decisiones en el futuro, al mantener una base de datos actualizada de información.

2.1.3. Estructura organizativa.

La estructura organizativa está encabezada por un Comité Protector, el cual es el delegado de la toma de decisiones a nivel general de la empresa, se encarga de velar por la integridad de la empresa y buscar el crecimiento de la misma, seguido por un presidente, el cual debe de informar y responder ante la anterior, seguido por los directores de las áreas funcionales y los equipos de trabajo de cada una de las áreas funcionales, tal como se muestra en la figura 1.

El departamento donde se desarrolla el proyecto es en el departamento de ingeniería, el cual es encabezado por el director de ingeniería y se ha establecido como una PMO, por lo que es el encargado del desarrollo y ejecución de los proyectos de construcción y remodelaciones que se ejecutan en la compañía. Se encarga de la elaboración de información que sirve como alimentación para otros departamentos, tal como solicitudes de compras de materiales, solicitudes de contrataciones, manejo del costo real de los proyectos desarrollados, manejo de entrada y salida de materiales y herramientas de los parques empresariales, por lo que el departamento de ingeniería se relaciona con la mayor parte de los departamentos de la organización.

Figura 1. Estructura Organizativa



Nota: Adaptado de Organigrama general (p.3), Ultrapark Development Group, 2020, con permiso del autor.

2.1.4. Productos que ofrece.

Ultrapark Development Group ofrece el servicio de alquiler de espacios para oficinas, en los cuales existen distintas modalidades, según las expectativas y necesidades de los clientes, por lo que se definen distintas modalidades:

Renta de espacios básicos para oficinas: se trata del arrendamiento de espacios funcionales, que incluyen los elementos básicos para la operación de una empresa de servicios, sin embargo, se excluye los sistemas de datos y comunicaciones, además de los equipos necesarios para estos sistemas y mobiliario. Este tipo de servicio incluye seguridad física general del parque empresarial, mantenimiento de las edificaciones, aires acondicionados y mantenimiento básico del mismo.

Renta de espacios completos para oficinas (modalidad conectar y trabajar): este servicio ofrecido por la organización incluye el arrendamiento de espacios completamente funcionales, excluyendo el equipo especializado para el funcionamiento del cliente, de manera que el cliente pueda alquilar un espacio que únicamente requiera instalar el equipo informático personal para el inicio de operaciones.

Remodelación de espacios internos: en el momento en que el cliente requiera realizar una remodelación menor, que no esté incluida en el contrato y espacio inicial, la organización brinda el servicio de diseño y ejecución de remodelaciones menores.

2.2. Teoría de Administración de Proyectos

Lledó (2017), dice que la administración de proyectos está orientada a la gestión de emprendimientos que se realizan en un tiempo definido y con objetivos específicos, que indican el inicio y el fin de la realización del proyecto (p.13), por lo que la administración de proyectos o gestión de proyectos tiene como finalidad alcanzar los objetivos definidos para el proyecto, por medio de entregables, buscando las mejores prácticas para la realización de dichos esfuerzos dentro del plazo, costo y alcance establecido.

El PMI (2017), define la guía del PMBOK® como un conjunto de fundamentos para la dirección de proyectos basado en las buenas prácticas, las cuales son aplicables a la mayoría de proyectos, la mayoría de las veces, sin embargo deben de ser analizadas y evaluadas con el fin de crear un plan para la gestión en cada uno de los casos particulares de los proyectos, por otra parte define las buenas prácticas como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de los procesos que pueden aumentar la posibilidad de éxito en una amplia variedad de proyectos, alcanzando los beneficios esperados de los mismos (p.2).

2.2.1. Proyecto.

El PMI (2017), define un proyecto como un esfuerzo temporal que busca crear un producto, mediante el cumplimiento de objetivos y la producción de entregables (p.42), según dicha definición los proyectos se definen en cuanto a temporalidad y en cuanto a objetivos o metas que se trazan con el fin de definir cuáles son los entregables y el alcance que debe de tener cada uno de los entregables para ser cumplido a satisfacción.

En caso de Ultrapark Development Group, los proyectos que se realizan en la oficina o departamento de ingeniería, consisten en dos tipos principalmente, la construcción de infraestructura necesaria para el funcionamiento y crecimiento de los parques empresariales y en la adecuación de la infraestructura existente para la realización de las actividades requeridas por los clientes para brindar servicios, en este caso particularmente se trata de remodelaciones de espacios internos previamente construidos por la organización, los cuales deben de cumplir las normas tanto nacionales como internacionales y los estándares de calidad de la corporación que arrienda el espacio.

En el caso particular de remodelaciones, las mismas varían en un rango entre 400 metros cuadrados y 2000 metros cuadrados, las cuales deben de ejecutarse en un período de 3 a 4 meses, cumpliendo con el presupuesto asignado, el cual es variable en cada uno de los proyectos según los requisitos espaciales y estéticos de cada uno de los clientes.

La complejidad de los proyectos a desarrollar en la organización depende del tipo de modalidad que requiera el cliente, lo que puede ir desde la construcción de espacios funcionales, donde el cliente adquiere por medio de proveedores externos a la organización los sistemas de datos y cableado estructurado, y el mobiliario a utilizarse, hasta espacios terminados y en los que el amueblamiento es parte del contrato de arrendamiento y debe de ser provisto por la compañía.

Lledó (2017), define el alcance del proyecto como los procesos y el trabajo necesarios para completar el producto resultante del proyecto, por otra parte, el alcance del producto es definido como las características y funcionalidad del producto o el servicio que es el resultado que genera el proyecto (p.120). En el caso particular de Ultrapark Development Group, el producto resultante que genera el proyecto consiste en espacios para oficinas definidas como clase A por la organización.

El alcance de los proyectos desarrollados por Ultrapark Development Group, depende en primera instancia del contrato de arrendamiento negociado entre la administración y el cliente el diseño aprobado por el cliente, dónde se debe de incluir una lista de extras con los acabados, dispositivos de seguridad, mobiliarios y otros elementos que pueden ser incluidos a solicitud del cliente y considerados como extras dentro del alcance inicial del proyecto.

2.2.2. Administración de Proyectos.

El PMI (2017), dice que la dirección de proyectos o administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en las actividades necesarias para cumplir los requisitos necesarios para considerar un proyecto exitoso y ejecutar dichos procesos de manera eficaz y eficiente (p.2). Según la anterior definición la dirección de proyectos se enfoca en el desarrollo correcto de los entregables necesarios para cumplir los objetivos de un proyecto, de manera que se apliquen los procesos correctos para maximizar los beneficios esperados por la organización que se encuentra ejecutando el mismo.

Según Lledó (2017), la administración de proyectos y la administración de empresas tiene algunas similitudes, sin embargo, se diferencia una de la otra en que la primera es de carácter temporal, orientada a gestionar emprendimientos con un inicio y un fin establecido, como objetivos específicos los cuales determinan la finalización del proyecto, mientras la segunda es un proceso pensado como un sistema de gestión para una organización con una duración extensa y desconocida (p.13). La administración de proyectos debe de estar definida por parámetros tanto temporales como a nivel de costos y alcance tanto del proyecto, como del producto, de manera que está permita al director de proyectos tener las herramientas necesarias para una gestión más ágil y enfocada en alcanzar una serie de objetivos específicos previamente definidos.

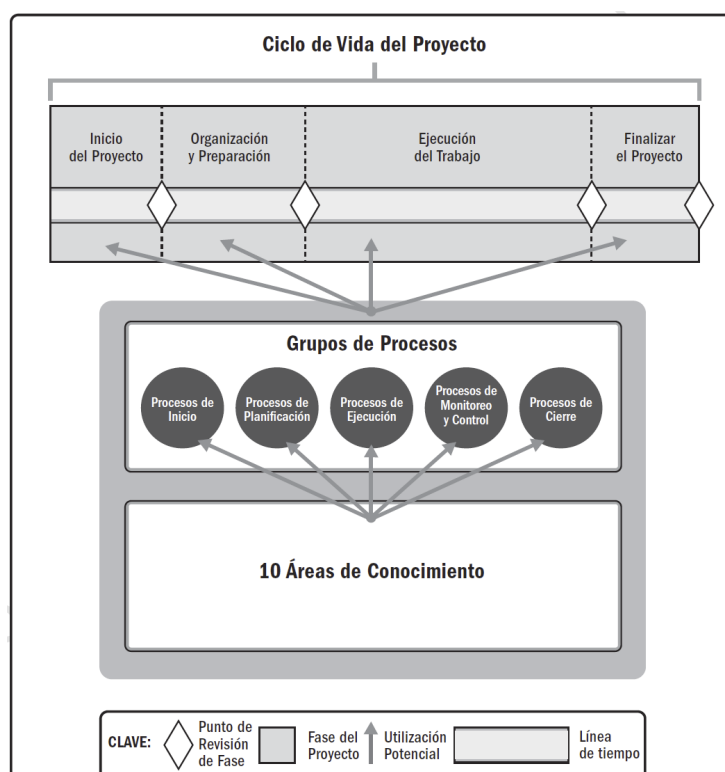
Según el PMI (2017), la dirección de proyectos eficaz ayuda a las organizaciones a cumplir los objetivos del negocio, satisfacer las necesidades de los interesados, ser predecible en cuanto a los resultados del, tener más posibilidades de éxito, entregar los productos esperados en el momento establecido, resolver problemas e incidentes generados por la realización del proyecto, tener una respuesta oportuna a los riesgos, optimizar el uso de recursos, identificar y recuperar o concluir proyectos fallidos, gestionar restricciones y gestionar los cambios de una mejor manera (p.48), de manera tal que se puede observar los beneficios de una gestión de proyectos eficaz, por medio del establecimiento de planes de gestión de las distintas áreas necesarias para el desarrollo de un proyecto, el debido seguimiento y cierre o conclusión de las mismas.

Para Ultrapark Development Group, la correcta gestión y ejecución de los proyectos es de suma importancia, ya que de estos dependen mantener la integridad financiera de la organización, del prestigio de la empresa a nivel de grades corporaciones, al tener un volumen elevado de proyectos anualmente, los cuales deben de ser constantemente monitoreados con la finalidad de mantenerse dentro de los parámetros definidos por la alta gerencia.

2.2.3. Ciclo de vida de un proyecto.

El PMI (2017) define el ciclo de vida de un proyecto como las fases que atraviesa un proyecto desde el inicio hasta la finalización de este, las cuales pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas (p.19), debido a que la interacción entre las fases del ciclo de vida de un proyecto puede darse de distintas maneras, estos pueden ser de tipo predictivo, iterativo, incremental, adaptativos o híbridos.

Figura 2. Ciclo de vida genérico del proyecto



Nota: reproducido de PMBOK® (6° edición p. 18) por PMI, 2017.

En el caso de los proyectos tanto de construcción como de remodelación de la organización, si puede diferenciar claramente un ciclo de vida predictivo, que según el PMI (2017) es el tipo de proyecto donde el alcance, tiempo y costo del proyecto se determinan en las primeras fases del ciclo de vida, gestionando cualquier cambio en el alcance de una manera

cuidadosa (p.19), este último proceso se realiza bajo consentimiento tanto del cliente como de la alta gerencia o junta protectora de la organización.

En el caso de los proyectos de construcción, de manera genérica, se realiza un proceso de estudio de factibilidad previo a la planificación del mismo (Figura 3), posteriormente se realiza el diseño y la producción o ejecución del proyecto, para posteriormente realizar el lanzamiento del mismo, el cual es el proceso de cierre del ciclo del proyecto, en el caso particular de la organización, el análisis de factibilidad está ligado a los objetivos estratégicos de la organización, por lo que este proceso no es parte del ciclo de vida de los proyectos

Figura 3. Ciclo de vida de proyectos de construcción

<i>Proyectos de Construcción</i>				
Fase 1 Factibilidad	Fase 2 Planificación	Fase 3 Diseño	Fase 4 Producción	Fase 5 Lanzamiento

Nota: reproducido de Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso. (6° edición, p. 28), por Lledó P. 2017

Según Lledó (2017), cada una de las fases del proyecto termina con un entregable o lección aprendida que define si se debe continuar o no con la siguiente fase, a modo de ejemplo si el patrocinador no aprueba el estudio de factibilidad no se puede iniciar con la fase de inversión (p.29), en el caso de la organización se inicia en la fase de planificación, la cual debe de ser aprobada por la Junta protectora, quienes son los que definen el inicio de un proyecto y a quienes se debe de reportar el avance del mismo y les estado financiero y de cronograma de cada uno de los proyectos.

Lledó (2017), dice que no se debe confundir el ciclo de vida de un proyecto con los grupos de procesos descritos en el PMBOK®, ósea, los procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo-control y cierre (p.29).

2.2.4. Procesos en la Administración de Proyectos.

Según el PMI (2017), el ciclo de vida de un proyecto se debe de gestionar mediante la ejecución de actividades, conocidas como procesos de la dirección de proyectos, los cuales producen salidas a partir de una o más entradas, mediante el uso de herramientas y técnicas adecuadas para la gestión de proyectos (p. 22), según este postulado, el gerente de proyectos debe de identificar los procesos adecuados en el caso particular de cada uno de los proyectos, los cuales por definición son esfuerzos únicos e irrepetibles y las herramientas a utilizar para lograr el resultado esperado en cada uno de los procesos, obteniendo así los entregables necesarios para el cierre de cada etapa.

Figura 4. Generalidades de los procesos

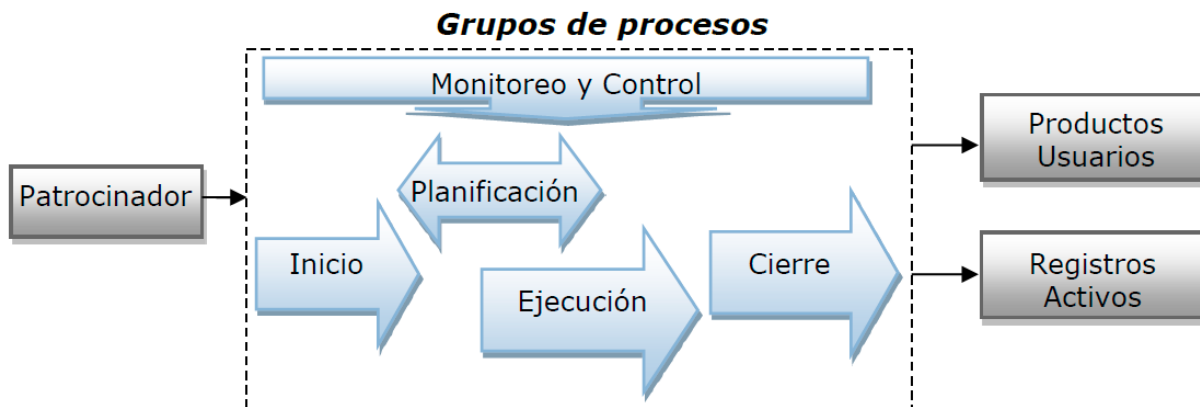


Nota: reproducido de de PMBOK® (6° edición p. 18) por PMI, 2017

Existen diversos tipos de procesos, que se pueden ubicar en tres categorías, la primera cuando se realizan una única vez o en puntos definidos del proyecto, los procesos que son periódicos o se realizan según sea necesario tal como la adquisición de recursos y los procesos que se realizan de manera continua durante el proyecto (p.22).

Para lograr una mejor aplicación integración de los procesos para la dirección de proyectos el PMBOK® plantea procesos de la dirección, dividiéndolos en 5 grupos, qué es proceso de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y procesos de cierre (p.23)

Figura 5. Grupos de procesos



Nota: reproducido de Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso. (6° edición, p. 33), por Lledó P. 2017

2.2.5. Áreas del conocimiento de la Administración de Proyectos

El PMI (2017) define un área de conocimiento como un área identificada de la dirección de proyectos y que sus requisitos se pueden describir en términos de procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que son utilizadas para su trabajo. Estas áreas están relacionadas entre sí y se definen de manera separada de la perspectiva de la dirección de proyectos (p. 23). Las áreas de conocimiento responden a la acumulación de conocimientos con respecto al manejo de proyectos, donde se pueden encontrar los procesos o grupos de procesos indicados con anterioridad, dichas áreas de conocimiento son:

1. Gestión de la integración del proyecto: identifican, definen, combinan, unifican y coordinan las actividades y procesos de la dirección del proyecto dentro de los grupos de procesos.
2. Gestión del alcance del proyecto: garantiza que el proyecto incluye el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para ser completado con éxito.
3. Gestión del cronograma del proyecto: son los procesos que administran la finalización del proyecto a tiempo.

4. Gestión de los costos de proyecto: involucra el planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestión y control de los costos asociados con el proyecto, manteniendo a este dentro del presupuesto aprobado.
5. Gestión de la calidad del proyecto: involucra la política de calidad de la organización, planificándola, gestionando la y controlando la para cumplir con los requisitos del proyecto y del producto, para satisfacer las expectativas sobre el proyecto.
6. Gestión de los recursos del proyecto: identifican, adquieren y gestiona los recursos que se necesitan para obtener un proyecto exitoso.
7. Gestión de las comunicaciones del proyecto: garantizan que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición de la información sean los adecuados.
8. Gestión de los riesgos del proyecto: lleva a cabo la gestión, identificación, análisis, planificación de la respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos que pueden afectar al proyecto.
9. Gestión de las adquisiciones del proyecto: incluyen los procesos necesarios para la compra y adquisición de productos, servicios o resultados que son requeridos por proveedores externos del equipo del proyecto.
10. Gestión de los interesados del proyecto: incluye los procesos que identifican a las personas, grupos u organizaciones, que se ven afectados por el proyecto, analizando las expectativas de éstos y el impacto de los mismos en el proyecto, toma de decisiones y ejecución del proyecto.

Según Lledó (2017), las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos no son aisladas o independientes entre sí, sino que están interrelacionadas (p. 34). El área de conocimiento de integración es la principal encargada de gestionar el desarrollo integral de las

áreas de conocimiento, ya que el proyecto al ser una unidad no debe de gestionarse de manera independiente cada una de las áreas de conocimiento.

Figura 6. Interrelaciones de las áreas del proyecto



Nota: reproducido de Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso. (6° edición, p. 34), por Lledó P. 2017

Tal como se indicó con anterioridad los grupos de procesos se encargan del desarrollo de cada una de las áreas de conocimiento, y lo cual es posible mediante la generación de subprocesos, los cuales tienen una correspondencia definida por el PMI, que permite el desarrollo de la gestión del proyecto basado en las mejores prácticas de la administración de proyectos.

Figura 7. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Nota: reproducido de de PMBOK® (6° edición p. 39) por PMI, 2017

2.3. Otra teoría propia del tema de interés

2.3.1. Unifomat

El sistema utilizado en la organización para realizar una clasificación de las actividades por medio de entregables funcionales es el Unifomat, este es utilizado como base para la clasificación de entregables, paquetes de trabajo y actividades, de una manera funcional y es utilizado para organizar el cronograma y los cálculos necesarios para realizar presupuesto.

Según SCS (2010), Unifomat es un sistema de información constructiva basado en las partes físicas de los ensambles constructivos y elementos funcionales, subdividiendo los elementos funcionalmente (p.1). El Unifomat permite a la organización organizar la información necesaria para el desarrollo y ejecución de una obra de construcción nueva o la remodelación de un espacio, siguiendo un lenguaje unificado a nivel de la organización y que es consecuente con los sistemas BIM (Building information model), utilizados y existentes en el mercado.

Unifomat utiliza una nomenclatura para organizar cada una de las clasificaciones funcionales generales o categorías elementales (tabla 1), de manera que pueda ser fácilmente reconocible durante el uso de dicha herramienta. Según SCS (2010), las categorías elementales se pueden utilizar para organizar descripciones de proyectos, costos, información, elementos BIM, información de gestión de instalaciones y organizaciones de detalles (p.3), el Unifomat, permite entonces la fácil relación de los distintos procesos de la gestión del proyecto y la organización propia de la construcción, lo que facilita la comunicación tanto horizontal como de manera vertical, permitiendo unificar la clasificación de los elementos constructivos.

La lista de elementos sirva como ase para organizar la información de costos, la que puede ser informado con diversos grados de detalle, a medida que se toman las medidas de diseño y pueda ser detallado, además permite la comparación de varios elementos y la evaluación de técnicas alternativas, por lo que puede evolucionar junto con un modelo de costos representando distintas vistas del mismo proyecto y brindando detalles del costo y

programación del tiempo de una o varias soluciones, por lo que es útil para el análisis de valor y propuestas de cambio (p. 7).

Tabla 1 *Etiquetas y categorías de Unifomat*

Etiqueta	Clasificación
A	Subestructura
B	Shell
C	Interiores
D	Servicios
E	Equipo y mobiliario
F	Construcciones especiales y demolición
G	Sitio
Z	Generales

Nota: reproducido de de Unifomat (p. 3) por CSC, 2010

Además de la clasificación por medio de etiquetas, el Unifomat integra una clasificación alfanumérica, donde se agregan pares de números según el nivel de detalle en que se encuentra, siendo el nivel 1 la etiqueta perteneciente a la clasificación, hasta llegar a un nivel 5 de detalle que es el propuesto por el CSC.

Figura 8. Niveles de clasificación Uniformat

A SUBSTRUCT	URE	Level 1
A10 Foundations		Level 2
A1010	Standard Foundations	Level 3
A1010.10	Wall Foundations	Level 4
A1010.10.CF Continuous	Footings	Level 5

Nota: reproducido de Uniformat (p. 6) por CSC, 2010

Este sistema permite determinar y registrar los requisitos de desempeño en cada uno de los elementos, a la vez que puede funcionar como una lista de chequeo y como un método de control del trabajo realizado, permitiendo controlar desde la generalidad, hasta el nivel de desglose requerido por la organización, siguiendo la estructura ejemplificada en la Figura 8.

Figura 9. Niveles de detalle, Uniformat.

ELEMENT **A SUBSTRUCTURE**

A10	FOUNDATIONS
A1010	Standard Foundations
A1020	Special Foundations
A20	SUBGRADE ENCLOSURES
A2010	Walls for Subgrade Enclosures
A40	SLABS-ON-GRADE
A4010	Standard Slabs-on-Grade
A4020	Structural Slabs-on-Grade
A4030	Slab Trenches
A4040	Pits and Bases
A4090	Slab-On-Grade Supplementary Components
A60	WATER AND GAS MITIGATION
A6010	Building Subdrainage
A6020	Off-Gassing Mitigation
A90	SUBSTRUCTURE RELATED ACTIVITIES
A9010	Substructure Excavation
A9020	Construction Dewatering
A9030	Excavation Support
A9040	Soil Treatment

Nota: reproducido de Uniformat (p. 6) por CSC, 2010

2.3.2. Sistema constructivo en seco

El sistema constructivo utilizado para las remodelaciones consiste en el sistema conocido como construcción en seco, el cual según USG (2000), consiste en la instalación de paneles en seco que no aportan humedad durante la construcción, (p.3). Este sistema consiste en una estructura metálica anclada a la losa superior e inferior, previamente construido, en el cual se fijan los paneles por medio de tornillería especializada, para posteriormente dar acabado a las paredes construidas.

Dicho sistema permite un costo de mano de obra menor y una rápida instalación de las divisiones internas, las cuales una vez construidas aportan control acústico, resistencia al fuego y estabilidad al sistema. debe de evitarse la exposición alta a la humedad de los paneles que no son diseñados para dicho uso, utilizando para zonas húmedas paneles especiales con cubre cubiertas que permiten una alta resistencia a la humedad.

Con el fin de obtener las características necesarias para cada una de las áreas requeridas por el diseño de oficinas utilizado en la organización, es necesario utilizar diversos tipos de materiales que otorgan las características requeridas, dichas características son:

1. **Resistencia al fuego:** según USG (2010), los paneles de yeso y cemento contribuyen a la combustión, las láminas tipo cortafuego, liberan el agua combinada en los cristales de yeso convirtiéndose en vapor, lo que ayuda a retardar la propagación de las llamas y protegen las construcciones, el retardo si una lámina cortafuego a base de queso otorga resistencia entre 1 y 4 horas (p. 11).
2. **Control acústico:** los paneles de yeso y cemento ofrecen resistencia la transmisión de sonido por aire y por impacto, el uso de fibras aislantes en su interior logra mejorar las clasificaciones acústicas, haciendo que estos sistemas sean ideales para muros interiores cumpliendo con características y requisitos de STC (clasificación de transmisión de sonido) (p.11)

3. **Durabilidad:** la alta resistencia y la resistencia a la abrasión de acabados ofrecen la durabilidad necesaria para tráfico pesado, siendo resistente a impactos y maltratos (p.12)
4. **Bajo peso:** estos sistemas son más livianos que los ensambles de albañilería del mismo espesor, reduciendo los costos de manejo de materiales y el uso de elementos estructurales más ligeros (p.12).
5. **Bajos costos de instalación:** estos sistemas ofrecen costos menores de instalación ya que reducen el costo de manejo de materiales y la dimensión de los paneles permite una rápida y fácil instalación en sitio (p.12)
6. **Fácil decoración:** el acabado alcanzado en planta de las láminas permite alcanzar acabados de alta calidad en poco tiempo, mediante la aplicación de revestimientos finos en juntas y la tornillería (p.12).

En el caso de los acabados para cielo rasos, la organización ha elegido los sistemas livianos, de igual manera que en las paredes, lo que permite la rápida instalación de estructuras reticulares que soportan paneles de fibras minerales que gracias a su acabado de fabrica permite la instalación de los materiales acabados, reduciendo tiempo y costos de instalación y acabado.

Con la finalidad de optimizar la utilización del sistema constructivo, es necesario la utilización de diferentes ensambles, logrando de esta manera mejorar las características requeridas según el diseño y los requerimientos espaciales.

2.3.3. Reglamento nacional de protección contra incendios

Ultrapark Development Group desarrolla proyectos de tipo comercial, por lo que uno de los puntos más importantes en el desarrollo del mismo es la protección y seguridad humana, el cual en el caso de Costa Rica se encuentra regulado por el Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios, el cual es un extracto de la norma NFPA.

Es importante conocer el reglamento nacional de protección contra incendios, ya que el mismo debe de ser cumplido por todas las construcciones, remodelaciones o ampliaciones que se tramiten en el país y las mismas son revisadas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica (BCBCR). La afectación de este reglamento involucra elementos de diseño, materiales, sistemas de protección y elementos arquitectónicos que deben de incluirse dentro de los proyectos constructivos y que representan un rubro importante de los mismos.

Según el BCBCR (2013), el reglamento Nacional de Protección Contra Incendios tiene como finalidad la protección de los ocupantes, la integridad estructural y la efectividad de los sistemas que mitigan el riesgo y que deben de ser confiables y mantenerse funcionando durante cualquier tipo de emergencia (p.6). Para cumplir a cabalidad con dicho ha cometido en Costa Rica se adopta las normas NFPA, por lo que los sistemas de detección, supresión de incendios y los elementos arquitectónicos, estructurales y electromecánicos deben de cumplir con dichas normas.

En el caso de los elementos que se ven afectados por estos reglamentos, según el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica (2013), define los elementos que se ven afectados, entre ellos los medios de egreso y sus componentes, barandas, escaleras, cerramientos, rampas, pasadizos o corredores de salida, áreas de refugio, salidas, iluminación de emergencia, sistema de detección y alarma, extintores y sistemas fijos de protección (p.2).

La figura 10 establece las resistencias requeridas entre distintas ocupaciones, las cuales pueden darse en un mismo edificio, por lo que dicha tabla es importante para el entendimiento de la legislación y las regulaciones e impuestos por el BCBCR, el tiempo de resistencia al fuego está dado en horas, lo cual se logra por medio de la modificación de los ensambles de paredes livianas y de sellos que ayuden a evitar el paso del fuego en el periodo de tiempo requerido.

Figura 10. Resistencia al fuego requerida en ocupaciones.

Resistencia al fuego requerida para separación de distintas ocupaciones (En Horas)																				
Según Tabla 6.1.14.4.1 de la norma NFPA 101																				
	Reuniones públicas <= 300	Reuniones públicas >300 y <= 1000	Reuniones públicas > 1000	Educacional	Guardería	Cuidado de la salud	Detención	Viviendas uni y bifamiliares	Casa de huéspedes o pensión	Hoteles y dormitorios	Apartamentos	Asilos y centros de acogida	Mercantil	Centro comercial	Negocios	Industrial General	Industrial Especial	Industrial Riesgo Elevado	Almacenamiento Riesgo Leve y Ordinario	Almacenamiento Riesgo Elevado
Reuniones públicas <= 300		0	0	2	2	2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	3
Reuniones públicas >300 y <= 1000			0	2	2	2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Reuniones públicas > 1000				2	2	2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
Educacional					2	2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Guardería						2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Cuidado de la salud							2*	2*	2*	2*	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Detención								2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	NP	2*	NP
Viviendas uni y bifamiliares									1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Casa de huéspedes o pensión										1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Hoteles y dormitorios											1	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Apartamentos												2	2	2	2	2	2	3	2	3
Asilos y centros de acogida													2	2	2	3	3	3	3	3
Mercantil														0	2	2	2	3	2	3
Centro comercial															2	3	3	3	2	3
Negocios																2	2	2	2	2
Industrial General																	1	1	1	1
Industrial Especial																		1	1	1
Industrial Riesgo Elevado																			1	1
Almacenamiento Riesgo Leve y Ordinario																				1
Almacenamiento Riesgo Elevado																				

Nota: reproducido de Manual de disposiciones técnicas (p. 160) por BCBCR, 2013

Otros de los elementos regulados por dichas disposiciones técnicas es el sistema de supresión de incendios basado en rociadores, estas son dispositivos diseñados para reaccionar a temperaturas predeterminada liberando agua, distribuida en patrones sobre las áreas específicas que se encuentran involucradas en el incendio, de manera que pueda ser

fácilmente dominado (p.68). Este tipo de sistemas permite la reducción de compartimentaciones y aumentar la distancia de recorrido a los medios de egreso.

Uno de los requisitos para la aprobación del diseño ante el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, es la memoria de cálculo de los sistemas de evacuación, además de sistema de detección y supresión de incendios.

3. Marco metodológico

Según Ulate, R (2016), el marco metodológico describe y analiza los métodos, recursos y limitaciones de las investigaciones (p.130), es importante definirlo, de manera que la metodología propuesta colabore con la investigación, teniendo en cuenta los recursos obtenidos y las limitaciones encontradas para la realización de la investigación.

Para la definición de la metodología, es importante conocer las perspectivas posibles, los tipos de diseños de investigación, contexto del estudio, los sujetos del estudio, instrumentos, procedimientos y la organización de datos recogidos (p.131), de manera que la importancia del marco metodológico radica en que conociendo los factores citados anteriormente se tome una ruta que ayude a guiar la investigación sin entorpecer el desarrollo de esta.

3.1. Fuentes de información

Las fuentes de información según Cruz, C. (2014), son los documentos que difunden los conocimientos de un área, dividido en fuentes primarias, secundarias o terciarias (p.112), es importante tener en cuenta que no todas las fuentes de información son confiables, por lo que se deben de utilizar fuentes que tengan rigor científico y que puedan ser consideradas como veraces.

Las fuentes de información basan su clasificación según la manera en que se exponen los datos, de manera que los descubrimientos o toma de datos originales son consideradas dentro del grupo de fuentes primarias, información extraída de publicaciones es considerada secundaria, y en el caso de títulos de referencia terciarias, lo que se detalla más adelante.

3.1.1. Fuentes primarias.

Según Ulate R, (2016), las fuentes de información primarias son las accesibles de primera mano, o sea, donde se exponen ideas, conceptos e informes realizados por otras personas o entidades (p.109), este tipo de fuente de información son importantes para la investigación ya que permite conocer información verídica y respaldada por una entidad, ya sea editorial, académico o de rigor científico.

Cruz, C. (2014) enumera las fuentes primarias en libros, artículo científico, reporte de investigación, antologías, ponencias en congresos, testimonios de expertos, monografías disertaciones (p.112), de manera que es información que se expone por primera vez de descubrimientos científicos, observaciones o datos.

En el caso del presente estudio, se utilizó fuentes bibliográficas, reportes y testimonios de expertos, se analizaron los documentos proporcionados por los sistemas de gestión de la organización y los sistemas informáticos de control de materiales y mano de obra.

3.1.2. Fuentes secundarias.

Según Cruz, C (2014), las fuentes secundarias son documentos que reseñan y recopilan información publicadas por fuentes primarias, realizando síntesis de información sobre temas de interés remite a los usuarios a documentos cuyos contenidos puedan ayudar a solucionar la necesidad de información (p. 112), la importancia de este tipo de fuentes para la investigación radica en obtener acceso a una reseña de información publicada en fuentes primarias, de una manera sintetizada.

Las principales fuentes secundarias son compilaciones, listado de referencias, enciclopedias, diccionarios, tesis y resúmenes (p.112), en el caso del estudio realizado, las principales fuentes secundarias utilizadas fueron diccionarios, tesis, resúmenes y diccionarios, los que facilitaron el entendimiento de la teoría a desarrollar.

El resumen de las fuentes de información que se utilizaron en este proyecto se presenta en la Tabla 2:

Tabla 2 Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Recopilar la información correspondiente a los procesos de control y seguimiento de presupuesto y de cronograma propuestos por la Guía del PMBOK (PMI, 2017), con el fin de establecer las herramientas a utilizar según los datos disponibles en la organización.	Cronograma aprobado del proyecto. Presupuesto aprobado del proyecto. Informes de avance del proyecto.	Tesis de administración de proyectos Tesis de administración de proyectos enfocadas en control de cronograma y costos. Enciclopedias Diccionarios Resúmenes
2. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de órdenes de compra y salida de materiales existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información que se tiene disponible relativa a insumos.	Reportes de la organización Testimonio de expertos	Tesis de administración de proyectos Tesis de administración de proyectos enfocadas en control de cronograma y costos. Resúmenes de libros de gestión de proyectos Libros de análisis del PMBOK
3. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de planillas existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información relativa a la mano de obra con que dispone.	Reportes de la organización Testimonio de expertos	Tesis de administración de proyectos Tesis de administración de proyectos enfocadas en control de cronograma y costos. Resúmenes de libros de gestión de proyectos
4. Realizar un formato electrónico para tener una visualización de la información correspondiente a la planeación y generada semanalmente con el fin de realizar una comparación entre	Testimonio de expertos	Tesis de administración de proyectos Tesis de administración de proyectos enfocadas en control de cronograma y costos.

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
ambos y analizar posibles inconsistencias.		Resúmenes de libros de gestión de proyectos.
5. Proponer una metodología que permita la comparación de los costos del proyecto y lo programado en el estimado de costos, basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de conocer el estado financiero de gastos versus presupuesto del proyecto.	Reportes de la organización Testimonio de expertos	Tesis de administración de proyectos Tesis de administración de proyectos enfocadas en control de cronograma y costos. Resúmenes de libros de gestión de proyectos
6. Proponer una metodología que permita la comparación del trabajo del proyecto y lo programado en el cronograma y estimado de mano de obra basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de obtener el avance real del proyecto versus el avance planeado.	Reportes de la organización Testimonio de expertos	Tesis de administración de proyectos Tesis de administración de proyectos enfocadas en control de cronograma y costos. Resúmenes de libros de gestión de proyectos
7. Proponer una metodología integrada para el control de costos y cronograma del proyecto con el fin de tener un control de los proyectos de Ultrapark Development Group, realizar acciones correctivas y la documentación necesaria para el proceso de capitalización de activos obtenidos.	Reportes de la organización Testimonio de expertos	Tesis de administración de proyectos Tesis de administración de proyectos enfocadas en control de cronograma y costos. Resúmenes de libros de gestión de proyectos
8. Desarrollar un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta con el fin de demostrar su aplicabilidad.	Reportes de la organización Testimonio de expertos	Tesis de administración de proyectos Tesis de administración de proyectos enfocadas en control de cronograma y costos. Resúmenes de libros de gestión de proyectos

Nota: La Tabla 1 muestra las fuentes de información utilizadas, en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias.

3.2. Métodos de Investigación

Según Paz, G. (2014), los métodos de investigación se tratan de un camino para llegar a investigar, conocer y descubrir, el cual empieza en Grecia siendo utilizado por Aristóteles el que lo utilizaba como procedimiento para indagar el conocimiento empírico (p.44). Es importante definir el camino a seguir, con el fin de obtener los resultados deseados en la investigación, de manera que el método investigativo sea de ayuda en el cumplimiento de los objetivos.

Existen diversos tipos de metodología de investigación, las cuales según su enfoque pueden ser aplicadas en diversos campos o tipos de investigación ya sea cualitativa o cuantitativa, se presentan los métodos de investigación que sirven para la ciencia en su conjunto y que pueden ser aplicables en otros campos, tal como la administración de proyectos (figura 11).

Figura 11. **Metodologías de investigación**

GENERALES Para la ciencia en su conjunto.		
DEDUCTIVO		De lo general a lo particular.
INDUCTIVO		De lo particular a lo general.
ANÁLISIS		Se parte del todo para separar sus diversas partes o elementos.
SÍNTESIS		Se parte de elementos diversos, se estudian sus relaciones y se integran en un conjunto o sistema conceptual.
EXPERIMENTAL		Observación provocada y dirigida donde el fenómeno se reproduce artificialmente en condiciones preestablecidas.
COMPARATIVO		Examina de manera simultánea las semejanzas y diferencias.
HISTÓRICO		Analiza los hechos pasados.
FUNCIONALISMO		El conjunto de lo estudiado se entiende como unidad. Explica y fundamenta el equilibrio social.
ESTRUCTURALISMO		Concibe la totalidad como elemento básico del objeto o conjunto de ellos en que debe identificarse la estructura.
DIALÉCTICO		Forma de conocer la realidad que se desprende del objeto mismo. La relación de unos hombres con otros y con la naturaleza la cual se comprende tal como es, como se presenta a la percepción sensorial.

Nota: reproducido de *Metodología de la Investigación* (p. 49) por Paz, G., 2014

Para efectos del PFG, se elige el método analítico, además del método de síntesis, los cuales se presentan en detalle más adelante.

3.2.1. Método analítico.

Según Paz, G. (2014), el método analítico es en el que se parte del todo separando las diversas partes que lo conforman y en elementos más simples (p.49). La gestión de proyectos como un todo, se debe de abordar en sus diversas áreas de conocimiento, de manera que su descomposición ayuda no sólo a comprender la generalidad de la gestión del proyecto, sino que el abordaje de las diversas áreas que convergen en la gestión.

A nivel de las áreas de conocimiento, en el caso particular de los costos y cronograma, las mismas se subdividen en procesos, con el fin de que el abordaje de los mismos sea más sencillo y que se pueda completar a plenitud, integrando las diferentes partes del mismo a lo largo de la gestión de cada uno de los grupos de procesos.

El método analítico ayuda a formular el estudio separado de cada uno de los elementos que componen la unidad, en este caso las áreas de conocimiento designadas, con el fin de poder cumplir con los objetivos del proyecto aportando no sólo el desarrollo de conocimiento sino el análisis de este, permitiendo así un abordaje crítico e imparcial.

3.2.2. Método de síntesis.

Según Paz, G. (2014), el método de síntesis parte de elementos diversos, estudiando las relaciones e integrándolos en un sistema conceptual o conjunto (p.49), de manera que permite la observación de las relaciones que tienen los diversos grupos de procesos que pertenecen a la administración de proyectos y que han sido mencionados con anterioridad.

El método analítico y la síntesis son actividades contrapuestas, ya que el primero busca la descomposición en partes más simples y por su parte la síntesis forma un todo con diversos elementos, de manera que el análisis parte del todo y la síntesis parte de los elementos (p.48).

Es importante para la investigación no sólo simplificar en diversos elementos la gestión tanto del costo como del cronograma, si no, buscar las relaciones que existen entre las diversas partes, el control y monitoreo de ambas áreas de conocimiento, de manera que las mismas se pueden integrar en un solo análisis, que permita ver el estado financiero y de trabajo del proyecto, permitiendo crear proyecciones acertadas del mismo, buscando las acciones correctivas y preventivas que se puedan realizar basados en dicho análisis.

3.2.3. Método de comparativo.

Según Paz, G. (2014), el método comparativo examina de manera simultánea las semejanzas y diferencias (p.49). Es importante el poder establecer comparaciones entre los valores estimados inicialmente, tanto a nivel de costos como a nivel de cronograma, ya que los mismos son aprobados por los interesados del proyecto, de manera que pueda cotejarse ambas partes, estableciendo las diferencias significativas que requieran realizar acciones.

El establecer comparaciones entre lo programado y lo realmente ejecutado, permite analizar errores en cálculos, omisiones en la gestión de cambios y monitorear bajos rendimientos tanto de mano de obra como de materiales, permitiendo realizar correcciones necesarias para poder tener un monitoreo eficaz y eficiente que pueda ser replicado en los diferentes proyectos de Ultrapark Development Group.

En la Tabla 2, se pueden apreciar los métodos de investigación utilizados para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Tabla 3 *Métodos de Investigación Utilizados*

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método Analítico	Método de síntesis	Método comparativo
1. Recopilar la información correspondiente a los	Se consideraron las áreas de conocimiento	Se realizó una síntesis de la información	Se realizó la comparación entre las herramientas

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método Analítico	Método de síntesis	Método comparativo
procesos de control y seguimiento de presupuesto y de cronograma propuestos por la Guía del PMBOK (PMI, 2017), con el fin de establecer las herramientas a utilizar según los datos disponibles en la organización.	propuestas y se subdivide en los grupos de procesos que forman parte del análisis, subdividiendo a estos últimos hasta llegar a un nivel de detalle que permita realizar un análisis de cada una de las partes.	recopilada, de manera que se establecieron las relaciones entre las diferentes herramientas a utilizar.	propuestas para los procesos de la compañía versus lo propuesto por el PMBOK (PMI, 2017).
2. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de órdenes de compra y salida de materiales existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información que se tiene disponible relativa a insumos.	Se realizó un análisis de la información facilitada por la organización sobre compras, salidas de materiales y gestión de los mismos con el fin de realizar un análisis de la información y los indicadores a desarrollar.	La síntesis de la información generada por la compañía, en cuanto a costos de materiales permitió establecer el estado de avance de proyecto.	La metodología comparativa permitió realizar una comparación entre las metodologías propuestas por los autores con el fin de establecer las más adecuadas para la compañía.
3. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de planillas existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información relativa a la mano de obra con que dispone.	Se realizó un análisis de la información facilitada por la organización sobre planos y trabajo a realizar y gestión del cronograma con el fin de realizar un análisis de la información y los indicadores a desarrollar.	La síntesis de la información generada por la compañía, en cuanto a recursos de mano de obra permitió establecer el estado de avance de proyecto.	La metodología comparativa permitió realizar una comparación entre las metodologías propuestas por los autores con el fin de establecer las más adecuadas para la compañía
4. Realizar un formato electrónico para tener una visualización de la información correspondiente a la	Por medio del análisis de las partes que conforman la EDT propuesta por la	El sintetizar la información obtenida permitió una clara comprensión de	La comparación de los diferentes componentes de la EDT propuesta por la compañía y sus

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método Analítico	Método de síntesis	Método comparativo
planeación y generada semanalmente con el fin de relizar una comparación entre ambos y analizar posibles inconsistencias.	organización, se analizó de manera detallada la información existente.	los estados financieros del proyecto y el programado inicialmente.	costos y trabajo asociado, versus los programados permite establecer un parámetro de inconsistencias, las que deben de ser subsanadas.
5. Proponer una metodología que permita la comparación de los costos del proyecto y lo programado en el estimado de costos, basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de conocer el estado financiero de gastos versus presupuesto del proyecto.	El análisis de la información con que se contaba se utilizó para realizar una comparación de los costos del proyecto de materiales consumidos y el costo gestionado inicialmente.	La síntesis de la información permitió la construcción de herramientas de visualización del estado de los recursos del proyecto y el estado financiero del mismo.	La comparación de los costos asociados a la ejecución y la programada permite conocer el estado financiero y los puntos en que se consumió más de lo estimado, o al contrario donde el estimado no equivale a lo construido.
6. Proponer una metodología que permita la comparación del trabajo del proyecto y lo programado en el cronograma y estimado de mano de obra basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de obtener el avance real del proyecto versus el avance planeado.	El análisis de la información con que se contaba se utilizó para realizar una comparación de los costos del trabajo realizado y el costo gestionado inicialmente.	Por medio de la síntesis se desarrollaron las herramientas para la obtención del avance real del proyecto.	La comparación de los costos asociados a la ejecución y la programada permite conocer el estado financiero y los puntos en que se consumió más de lo estimado, o al contrario donde el estimado no equivale a lo construido.
7. Proponer una metodología integrada	El análisis de la información	La síntesis permitió establecer el	La comparación de los costos

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método Analítico	Método de síntesis	Método comparativo
para el control de costos y cronograma del proyecto con el fin de tener un control de los proyectos de Ultrapark Development Group, realizar acciones correctivas y la documentación necesaria para el proceso de capitalización de activos obtenidos.	generada por los sistemas de la compañía permitió la generación de la documentación necesaria para los datos de costo del proyecto ejecutado.	estado actual del proyecto, realización de proyecciones y la realización de un programa de mitigación de atrasos en los proyectos.	gestionados por el sistema de compras, sistema de requisición de material y lo gestionado en el presupuesto permitió establecer estados financieros más exactos.
8. Desarrollar un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta con el fin de demostrar su aplicabilidad.	Se desarrolló el ejemplo de la metodología propuesta de manera desglosada en el proyecto propuesto	Se desarrolló un ejemplo propuesto permitiendo ver la totalidad de los estados financieros demostrando la aplicabilidad de las herramientas.	Se estableció una comparación entre lo estimado versus lo consumido en el proyecto planteado demostrando la aplicabilidad de la metodología propuesta.

Nota: La Tabla 3 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.3. Herramientas

El PMI (2017), define una herramienta como algo tangible, una plantilla o un programa de software que se utiliza para realizar una actividad o producir un resultado específico, además define una herramienta de planificación como una herramienta que proporciona componentes definiciones relaciones y formatos que sustentan la aplicación de un método de planificación (p.714). Es importante definir las herramientas propuestas por el PMI para el control y seguimiento de las áreas de conocimiento definidas para el presente PFG, separando a la vez el área de conocimiento de su aplicación.

3.3.1. Herramientas para el control del cronograma

Lledó (2017), indica que el proceso de control de cronograma es monitorear estado los avances en los tiempos del proyecto, relacionándolo con su línea base y realizando las actualizaciones necesarias (p.189), importante el contar con las herramientas especializadas para realizar el control del cronograma que permita analizar la causa de las variaciones que puedan ocurrir.

Según el PMI (2017), existen diferentes técnicas para el análisis de datos, método de la ruta crítica, sistema de información para la dirección de proyectos, optimización de recursos, adelantos y retrasos y comprensión del cronograma (p.222), es importante definir las herramientas existentes para el análisis de datos, ya que las mismas son las que ayudan a realizar la toma de decisiones, comprendiendo el motivo de adelantos o retrasos.

En la Tabla 3, se definen las herramientas utilizadas para cada objetivo propuesto.

3.3.1.1. Análisis de datos:

Incluye las siguientes herramientas:

Análisis del valor ganado: es una herramienta que compara la línea base para la medición del desempeño con respecto al desempeño real del proyecto y el costo (p.261)

Gráfica de trabajo pendiente en la interacción: traza el seguimiento del trabajo que queda por completar, analizando la variación con respecto al trabajo pendiente planeado en el cronograma, realiza una línea de pronósticos tendencia para predecir la variación y tomar las medidas adecuadas (p.226).

Revisiones del desempeño: miden, controlan, comparan y analizan el desempeño del programa con respecto a el cronograma realizado en la programación (p.226).

Análisis de tendencias: analiza el desempeño del proyecto durante el tiempo determinando si éste ha mejorado o ha disminuido, ayuda a comprender el desempeño de la fecha y compararlo con los objetivos futuros en cuanto a la fecha de finalización (p.227).

Análisis de variación: examina las variaciones en las fechas programadas frente a las reales, determina la causa y el grado de desviación con relación a la línea base del cronograma, estima las implicaciones de dichas desviaciones y la necesidad de realizar acciones correctivas o preventivas (p.227).

Análisis de escenarios "¿Qué pasa si...?": Evalúan los diferentes escenarios para alinear el modelo de programación con el plan de dirección del proyecto y la línea base aprobada (p.227).

3.3.1.2. Método de la ruta crítica:

Compara el avance lo largo de la ruta crítica, o el camino secuencial con la duración de tiempo más larga, para determinar el estado del cronograma del proyecto (p.227).

3.3.1.3. Sistema de información para la dirección de proyectos:

Permite por medio de software el seguimiento de las fechas programadas comparándola con las fechas reales, informando las desviaciones con respecto a la línea base y realizando un pronóstico de los efectos de los cambios en el cronograma sobre el proyecto (p.227).

3.3.1.4. Optimización de recursos:

Son un conjunto de técnicas que implican la programación de actividades y recursos requeridos por las actividades tomando en cuenta la disponibilidad de recursos y el tiempo (p.227).

3.3.1.5. Adelantos y retrasos:

Se utiliza durante el análisis para encontrar la manera de alinear el plan con las actividades retrasadas del proyecto (p.228)

3.3.1.6. Comprensión del cronograma:

Se utilizan para encontrar maneras de alinear las actividades retrasadas del cronograma del proyecto con el plan mediante la ejecución rápida o intensificación del trabajo restante (p.228).

3.3.2. Herramientas para el control de los costos del proyecto

El PMI (2017), propone para el control de los costos las herramientas de juicio de expertos, análisis de datos, completar el índice de desempeño del trabajo por completar y el sistema de información para dirección de proyectos (p. 257), control de los costos de manera adecuada, considerando las herramientas propuestas con el fin de obtener resultados confiables y que permitan la toma de decisiones para mantener el proyecto dentro del presupuesto establecido por la organización.

Necesario monitorear el gasto tomando en cuenta el valor del trabajo que se está realizando, analizando la relación entre los fondos del proyecto consumidos y el trabajo efectuado correspondiente a dichos costos, de manera que se pueda hacer un control eficaz de la línea base de los costos aprobada, se debe de incluir la influencia factores que producen cambios a la línea base de costos, asegurar que las solicitudes de cambio se lleven a cabo, gestionar los cambios reales en el momento que suceden, asegurar que los gastos no exceden el presupuesto autorizado en cada uno de los componentes de la EDT, monitorear el desempeño del costo y detectar las variaciones con respecto a la línea base de costos, monitorear el desempeño del trabajo con relación al gasto, no incluir cambios que han sido rechazados, informar a los interesados los cambios aprobados y sus costos y realizar las acciones necesarias para mantener los imprevistos dentro de los límites aceptables (p.259)

3.3.2.1. Juicio de expertos:

Según el PMI (2017), se trata del criterio que se brinda basado en la experiencia en un área de aplicación (p.79). Se debe de tener conocimiento en análisis de variación, análisis de valor ganado, pronósticos y análisis financiero (p.260).

3.3.2.2. Análisis de datos:

Se debe de incluir:

Análisis del valor ganado: comparando la línea base de desempeño para medir el desempeño con respecto al desempeño real del programa y costo, monitoreando cada paquete de trabajo y cada cuenta de control (p. 261).

Análisis de variación: es la explicación de las relaciones de costo, cronograma y la variación a la conclusión del proyecto (p. 261). Se debe de incluir dentro del análisis de variación en las variaciones del cronograma, costo, índice de desempeño del cronograma y el índice de desempeño del costo (p.262).

Análisis de tendencias: examina el desempeño del proyecto determinando si esté mejor o ha empeorado, ayudando a comprender el desempeño a la fecha comparándolo con los objetivos a futuro y realizando un estimado a la conclusión del proyecto. Se pueden considerar diagramas y pronósticos (p.263).

Análisis de reserva: monitorean el estado de las reservas de contingencias y de gestión, determinando sí se necesita estas reservas o si se deben de solicitar reservas adicionales, para ser utilizado como respuesta a riesgos o contingencias (p. 265).

3.3.2.3. Índice de desempeño del trabajo por completar:

Es una medida del desempeño del costo que se debe de analizar para cumplir con el objetivo de la gestión (p. 266)

3.3.2.4. Sistema de información para la dirección de proyectos:

Utiliza los sistemas de información definidos para el cronograma monitoreando las dimensiones del valor ganado y representando gráficamente las tendencias y un rango de resultados posibles para el proyecto (p. 268).

Tabla 4 Herramientas Utilizadas

Objetivos	Herramientas
1. Recopilar la información correspondiente a los procesos de control y seguimiento de presupuesto y de cronograma propuestos por la Guía del PMBOK (PMI, 2017), con el fin de establecer las herramientas a utilizar según los datos disponibles en la organización.	Juicio de expertos Sistema de información para la dirección de proyectos
2. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de órdenes de compra y salida de materiales existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información que se tiene disponible relativa a insumos.	Juicio de expertos Análisis de variación Sistema de información para la dirección de proyectos
3. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de planillas existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información relativa a la mano de obra con que dispone.	Juicio de expertos Análisis de desempeño Análisis de variación Sistema de información para la dirección de proyectos
4. Realizar un formato electrónico para tener una visualización de la información correspondiente a la planeación y generada semanalmente con el fin de realizar una comparación entre ambos y analizar posibles inconsistencias.	Juicio de expertos Análisis de desempeño Análisis de variación Sistema de información para la dirección de proyectos
5. Proponer una metodología que permita la comparación de los costos del proyecto y lo programado en el estimado de costos, basado en la información generada por Ultrapark	Juicio de expertos Análisis de valor ganado Análisis de variación Análisis de tendencias Sistema de información para la dirección

Objetivos	Herramientas
Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de conocer el estado financiero de gastos versus presupuesto del proyecto.	de proyectos
6. Proponer una metodología que permita la comparación del trabajo del proyecto y lo programado en el cronograma y estimado de mano de obra basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de obtener el avance real del proyecto versus el avance planeado.	Juicio de expertos Análisis del valor ganado Revisiones del desempeño Análisis de tendencias Análisis de variación Sistema de información para la dirección de proyectos
7. Proponer una metodología integrada para el control de costos y cronograma del proyecto con el fin de tener un control de los proyectos de Ultrapark Development Group, realizar acciones correctivas y la documentación necesaria para el proceso de capitalización de activos obtenidos.	Juicio de expertos Análisis del valor ganado Revisiones del desempeño Análisis de tendencias Análisis de variación Sistema de información para la dirección de proyectos Optimización de recursos Adelantos y retrasos Comprensión del cronograma
8. Desarrollar un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta con el fin de demostrar su aplicabilidad.	Juicio de expertos Análisis del valor ganado Revisiones del desempeño Análisis de tendencias Análisis de variación Sistema de información para la dirección de proyectos Optimización de recursos Adelantos y retrasos Comprensión del cronograma

Nota: La Tabla 4 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.4. Supuestos y restricciones

El PMI (2017), define por supuesto como el factor del proceso de planificación que se considera como verdadero o real, sin ser necesaria su demostración (p.725).

Es importante definir los supuestos que se tomarán en consideración para el presente documento con el fin de la correcta realización de este, tomando en consideración documentación que no corresponde a la ejecución del PFG, que es entregado por la organización y que por su naturaleza debe ser considerado como información veraz.

Se considera una restricción como un factor que limita o afectan la ejecución de un proyecto (p.723). En el caso particular del presente PFG, las restricciones impuestas por factores como políticas empresariales, el alcance del proyecto, disponibilidad de la información general de manera previa en la organización y la documentación referente a la gestión de proyectos que son parte de la cultura organizacional.

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la Tabla 4, a continuación.

Tabla 5 *Supuestos y restricciones*

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Recopilar la información correspondiente a los procesos de control y seguimiento de presupuesto y de cronograma propuestos por la Guía del PMBOK (PMI, 2017), con el fin de establecer las herramientas a utilizar según los datos disponibles en la organización.	Ultrapark Development Group cuenta con los planes de gestión de costos y cronograma desarrollados.	Se debe de tener el apoyo y visto bueno de la organización para la realización de la metodología a proponer ya que parte de la información a utilizar puede ser considerada sensible por parte de la organización.
2. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de órdenes de compra y salida de materiales existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información que se tiene disponible relativa a insumos.	Los programas y presupuestos facilitados por la organización son correctos y cuentan con el aval de la misma.	La información disponible para los procesos de seguimiento y control es únicamente la generada por el sistema informático existente en Ultrapark Development Group.
3. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento	La información generada por los informes del	La información disponible para los

Objetivos	Supuestos	Restricciones
de planillas existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información relativa a la mano de obra con que dispone.	departamento de compras y recursos humanos son veraces y reflejan la realidad del proyecto.	procesos de seguimiento y control es únicamente la generada por el sistema informático existente en Ultrapark Development Group.
4. Realizar un formato electrónico para tener una visualización de la información correspondiente a la planeación y generada semanalmente con el fin de realizar una comparación entre ambos y analizar posibles inconsistencias.	Ultrapark Development Group facilitará acceso a la información necesaria para el desarrollo del PFG.	Ultrapark Development Group es el encargado de brindar la información de los procesos iniciales tanto a nivel de presupuesto como de cronograma, por lo que la información inicial es la brindada por dicha compañía.
5. Proponer una metodología que permita la comparación de los costos del proyecto y lo programado en el estimado de costos, basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de conocer el estado financiero de gastos versus presupuesto del proyecto.	La información generada por los informes del departamento de compras y recursos humanos son veraces y reflejan la realidad del proyecto.	Ultrapark Development Group es el encargado de brindar la información de los procesos iniciales tanto a nivel de presupuesto como de cronograma, por lo que la información inicial es la brindada por dicha compañía.
6. Proponer una metodología que permita la comparación del trabajo del proyecto y lo programado en el cronograma y estimado de mano de obra basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de obtener el avance real del proyecto versus el avance planeado.	La información generada por los informes del departamento de compras y recursos humanos son veraces y reflejan la realidad del proyecto.	Ultrapark Development Group es el encargado de brindar la información de los procesos iniciales tanto a nivel de presupuesto como de cronograma, por lo que la información inicial es la brindada por dicha compañía.
7. Proponer una metodología integrada para el control de costos y cronograma del	Ultrapark Development Group facilitará acceso a la información necesaria	Ultrapark Development Group es el encargado de brindar la

Objetivos	Supuestos	Restricciones
proyecto con el fin de tener un control de los proyectos de Ultrapark Development Group, realizar acciones correctivas y la documentación necesaria para el proceso de capitalización de activos obtenidos.	para el desarrollo del PFG. La información generada por los informes del departamento de compras y recursos humanos son veraces y reflejan la realidad del proyecto	información de los procesos iniciales tanto a nivel de presupuesto como de cronograma, por lo que la información inicial es la brindada por dicha compañía.
8. Desarrollar un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta con el fin de demostrar su aplicabilidad.	El proyecto propuesto a nivel de ejemplo se ejecutará según lo programado entre los meses de enero y abril del 2021, sin sufrir atrasos significativos o un cierre temprano del proyecto.	La fecha límite para la finalización del proyecto es en el mes de mayo de 2021.

Nota: La Tabla 5 muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.5. Entregables

El PMI (2017), considera un entregable como el producto resultante, que tiene la capacidad de ser verificable para realizar un servicio que se debe producir con la finalidad de completar un proceso, fase o proyecto (p.708).

Es importante definir los entregables del proyecto basado en los objetivos del mismo, de manera que pueda ser verificable que los entregables de este puedan satisfacer a cabalidad los objetivos propuestos para considerar el proyecto como exitoso.

En la Tabla 6, se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Tabla 6 Entregables

Objetivos	Entregables
1. Recopilar la información correspondiente a los procesos de control y seguimiento de presupuesto	Recopilación de herramientas, documento donde se registran las herramientas propuestas por el PMI para realizar el

Objetivos	Entregables
y de cronograma propuestos por la Guía del PMBOK (PMI, 2017), con el fin de establecer las herramientas a utilizar según los datos disponibles en la organización.	control y seguimiento de costos y cronograma.
2. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de órdenes de compra y salida de materiales existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información que se tiene disponible relativa a insumos.	Análisis comparativo, consta de una herramienta para el seguimiento y control de los materiales consumidos en el proyecto y sus costos relacionados, comparándolo con el presupuesto realizado por la organización.
3. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de planillas existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información relativa a la mano de obra con que dispone.	Análisis comparativo, consta de una herramienta para el seguimiento y control del cronograma y sus costos relacionados, comparándola con el cronograma realizado por la organización.
4. Realizar un formato electrónico para tener una visualización de la información correspondiente a la planeación y generada semanalmente con el fin de relizar una comparación entre ambos y analizar posibles inconsistencias.	Formato electrónico, documento que sirve para visualizar la información de manera que permita la lectura y análisis de la información generada por la organización.
5. Proponer una metodología que permita la comparación de los costos del proyecto y lo programado en el estimado de costos, basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de conocer el estado financiero de gastos versus presupuesto del proyecto.	Propuesta metodológica de seguimiento y control de costos del proyecto, permitiendo la comparación de los costos presupuestados y los costos ejecutados en cada una de las etapas del proyecto.
6. Proponer una metodología que permita la comparación del trabajo del proyecto y lo programado en el cronograma y estimado de mano de obra basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de obtener el avance real del proyecto versus el avance planeado.	Propuesta metodológica de seguimiento y control del trabajo realizado en el proyecto, permitiendo la comparación de los costos presupuestados y los costos ejecutados en cada una de las etapas del proyecto.

Objetivos	Entregables
7. Proponer una metodología integrada para el control de costos y cronograma del proyecto con el fin de tener un control de los proyectos de Ultrapark Development Group, realizar acciones correctivas y la documentación necesaria para el proceso de capitalización de activos obtenidos.	Propuesta metodológica integral, se trata de una metodología que por medio de las distintas herramientas propuestas permita observar el avance del proyecto a lo largo de su desarrollo y permita realizar la capitalización del proyecto y la definición de activos.
8. Desarrollar un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta con el fin de demostrar su aplicabilidad.	Realizar un ejemplo de aplicación de la metodología en un proyecto en ejecución.

Nota: La Tabla 6 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

4. Desarrollo

Con el fin de desarrollar la aplicación de técnicas herramientas que permitan la ejecución del control de los costos y el cronograma del proyecto, es importante realizar en primera una recopilación de los procesos para el control y seguimiento de las áreas de conocimiento citadas, tomando como guía principal el PMBOK (PMI, 2017), de manera que se establezca cuáles son las herramientas que se pueden utilizar con los datos disponibles con que cuenta la organización.

Una vez realizada la recopilación de las técnicas y herramientas indicadas por el PMI, se realizará el análisis de la información con que se dispone en la organización y que es parte del sistema de gestión de proyectos implementado. Esta información se divide en tres áreas, la primera provista por el departamento de compras y logística de la empresa, la segunda correspondiente a la mano de obra utilizada en el proyecto que se encuentra a cargo del departamento de recursos humanos y planillas y por último el estatus del trabajo realizado, que es desarrollado por el gerente de proyecto con asistencia del equipo de proyecto

Una vez analizada la información disponible se procederá con la realización de un formato electrónico que permita la visualización de el avance del proyecto con respecto a el planeamiento inicial del mismo. La correcta visualización de la información disponible permitirá realizar una propuesta metodológica de la comparación de la mano de obra y los materiales programados tanto a nivel de cronograma como presupuesto y obtener el avance del proyecto real versus el avance plateado del proyecto y los costos involucrados, con el fin de realizar acciones correctivas o preventivas, o bien, justificar ante la alta gerencia la aprobación de órdenes de cambio que permitan ejecutar el trabajo restante.

Con el fin de demostrar la aplicabilidad de dicha propuesta, se desarrollará un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta en un proyecto que se encuentra en ejecución y que permita realizar el seguimiento de ésta.

Para lograr un proyecto exitoso, Lledó (2017), dice que debe cumplir con los requisitos de presupuesto, plazo, calidad, aceptación del cliente y sostenibilidad. En el caso de la organización, se hace un control de la calidad por medio del seguimiento del proyecto por parte del equipo de proyecto, encabezado por el director del proyecto, ingenieros residentes, arquitectos diseñadores, ingenieros presupuestistas, inspectores e interesados.

La aceptación del cliente se maneja por medio de la aprobación de los diseños, esto se realiza por el cliente previo al proceso de planeamiento del proyecto, se realiza un monitoreo por medio de las inspecciones dirigidas a campo de manera semanal, reuniones semanales con el cliente y posteriormente con un proceso de revisión por parte del cliente, el cual culmina con la aceptación de los entregables.

La alta gerencia ha implementado como parte de la cultura organizacional el proceso de certificación LEED Green Building, el cual asegura la sostenibilidad del proyecto basándose en estándares internacionales, otorgando una certificación a la conclusión de dicha gestión.

Dos de los puntos importantes recalcados por Lledó, es el cumplimiento del plazo y el presupuesto establecido, los cuales son dos procesos que recientemente se han incorporado en la gestión de la organización, estos procesos tienen un mayor nivel de complejidad debido a que en su realización interactúan tres departamentos, el primero de estos es Ultrapark Construcción, el cual por medio de la oficina de proyectos se encarga de los procesos planeamiento, control y cierre, el segundo es el departamento de logística de la organización, que se encarga del proceso de compras, recepción y despacho de los materiales necesarios para la construcción de los entregables y el tercero es el departamento de recursos humanos que se encarga de las contrataciones necesarias de personal de campo, control y pago de planillas del personal necesario para la ejecución del trabajo.

Debido a la rigurosidad necesaria para los costos y cronograma, y la interacción antes mencionada de departamentos, es que el proceso de control y monitoreo de ambas áreas de

conocimiento requiera de especial atención para la organización, además que al tratarse de rubros económicos interviene el departamento financiero, que se encarga de las cuentas contables de la organización y el posterior proceso de capitalización, por lo que se requiere una documentación precisa y actualizada del estado económico del proyecto.

Es importante también el monitoreo y control de los costos y cronograma del proyecto debido a que de manera semanal se deben de elaborar informes de avance, los cuales son presentados a la alta gerencia y son tomados en cuenta para la toma de decisiones con respecto a la gestión de cambios e implementación de mejoras en la infraestructura propia del espacio a construir.

La información generada para el proceso de monitoreo y control de los costos y cronograma es almacenada en un repositorio de información, que permite una actualización de los costos constructivos de los espacios y qué es utilizada para realizar ajustes en las negociaciones de arrendamiento de espacios con nuevos clientes, de manera que se brinde un mejor servicio considerando costos actualizados de las remodelaciones o construcciones, sin comprometer las finanzas de la organización, por lo que se debe mantener una exactitud que permita la toma de decisiones de una manera confiable.

La organización ha implementado previamente un proceso detallado de planificación y gestión tanto de los costos como el cronograma del proyecto, para lo cual ha designado personal para la elaboración del presupuesto detallado del proyecto, de manera que una vez recibida la aprobación del diseño arquitectónico se inicia con el cálculo del presupuesto de cada uno de los entregables del proyecto.

El procedimiento establecido por la empresa inicia con el cálculo un presupuesto global que permite la toma de decisiones durante la negociación del contrato con el cliente, posterior a la aceptación del diseño, dicho presupuesto se hace con el desarrollo de los planos del proyecto a un 50%, en dicho presupuesto inicial la obra civil y arquitectónica se desarrolla de

manera detallada, por otro lado, la obra electromecánica y sistemas de datos se desarrolla de una manera paramétrica.

Se realiza un segundo corte de los costos a un 75% de desarrollo de planos, lo que permite obtener un presupuesto más preciso, con el que se inicia el proceso de control, una vez recibidos los planos de los sistemas se realiza el cálculo restante obteniendo un presupuesto detallado de manera ascendente, o sea en el que se calculan las actividades, posteriormente cuentas de control, entregables y el costo total del proyecto.

En el caso del desarrollo del cronograma, se utiliza una estimación inicialmente paramétrica, posteriormente se estima los plazos basados en la cantidad de trabajo del proyecto partiendo de las actividades, cuentas de control, entregables y posteriormente la duración total del proyecto.

4.1. Documentos de entrada y herramientas para control y monitoreo del cronograma y costo del proyecto.

4.1.1. Seguimiento y control del cronograma del proyecto:

El PMI (2017), define el control del cronograma como el proceso de monitoreo del estado del proyecto con el fin de realizar la actualización del cronograma del proyecto y gestionar cambios en la línea base de este, además este proceso se debe de llevar a cabo a lo largo del proyecto (p.222).

Basado en la definición propuesta por el PMI, se define el seguimiento y control del cronograma como el monitoreo y el análisis del avance del proyecto, equiparando el avance esperado durante las etapas de planeamiento del proyecto y el avance real del proyecto, de modo que permite al director de proyectos la toma de decisiones sobre continuar con el ritmo de trabajo establecido (en caso de ser aceptable) o controlar el cronograma para mejorar los

tiempos de inicio y finalización de las tareas con el fin de equiparar el avance programado con el avance real.

4.1.1.1. Importancia en la organización

Como se menciona en los apartados iniciales, Ultrapark Development Group es una desarrolla inmobiliaria que se dedica al alquiler de espacios de oficinas, por lo que la construcción o remodelación de los espacios no es el motivo de negocio de la organización, la cual recibe utilidades por el pago del arrendamiento de los espacios, por lo que el monitoreo y control de cronograma es de suma importancia para la organización ya que permite asegurar el cumplimiento de las fechas programadas, de las que depende la entrega del espacio al cliente, el inicio del periodo de arrendamiento del espacio y el retorno de la inversión realizada durante la implementación del proyecto.

La organización tiene 3 modelos de negocios para el arrendamiento de los espacios para oficinas, según las características de cada uno de los modelos el monitoreo, el control del cronograma permite:

- Primer modelo, la organización se encarga de la construcción del espacio arquitectónico y de sistemas principales (mecánico, eléctrico, aires acondicionados y detección y supresión de incendios), excluyendo los sistemas de comunicación, datos, circuito cerrado de televisión, controles de acceso, alarma contra robos y mobiliario, el cumplimiento de fechas de inicio y finalización de las tareas, y fechas de hitos permite que el arrendatario pueda coordinar con otros proveedores la construcción de los sistemas que forman parte de su alcance, sin que se vea afectada la fecha de inicio de operaciones pactada en el contrato de arrendamiento.
- Segundo modelo, la organización se encarga de la construcción completa del espacio y su mobiliario, en este caso el monitoreo y control del cronograma permiten al cliente la coordinación de instalación de equipos y el inicio de operaciones para la fecha pactada.

- Tercer modelo de arrendamiento incluye los servicios necesarios para la operación del espacio, en este caso la importancia del proceso de monitoreo y control radica en la finalización de las tareas a tiempo con el fin de que el arrendatario pueda adquirir los insumos necesarios para su operación y el cumplimiento de fechas pactadas para el arranque de las actividades propias del cliente.

4.1.1.2. Entradas

Las entradas para el proceso de control y seguimiento del cronograma del proyecto establecido por la el PMI se encuentra:

4.1.1.2.1. El plan para la dirección de proyectos:

Se debe de incluir el plan de gestión del cronograma, donde se establece la frecuencia con que se debe de actualizar el cronograma, como se utiliza la reserva prevista y como se controlará este, en el caso de la organización dicho documento se encuentra establecido en el manual de gestión de proyectos, el cual se detalla en la tabla 8.

La línea base del cronograma que se compara con los resultados obtenidos en la implementación del proyecto, esta ayuda a determinar si se debe de realizar la gestión de cambios, una acción correctiva o preventiva.

La línea base del alcance, en este apartado debe de incluirse la EDT, entregables, criterios de aceptación y la documentación de la línea base del alcance, dichos documentos deben de tomarse en cuenta al realizar el monitoreo del cronograma, ya que un cambio en el alcance repercute directamente en la EDT y en el cronograma.

Debe de incluirse también la línea base para la medición del desempeño, que permite comparar el desempeño planificado versus el desempeño real del trabajo realizado en el proyecto, logrando determinar si es necesario realizar una acción que permita modificar la línea base del desempeño o implementar una acción correctiva o preventiva.

4.1.1.2.2. Documentos del proyecto:

Los documentos de proyecto considerado como entradas incluyen el repositorio de lecciones aprendidas, en este se deben incluir las lecciones aprendidas de manera temprana en el proyecto con el fin de aplicarse en las etapas de control del cronograma para tener un mejor control de este.

El calendario del proyecto, donde se consideran fechas importantes, que funcionan como indicadores del avance del proyecto y permiten calcular posibles fechas de finalización del proyecto.

El cronograma de proyecto el cual debe de estar actualizado y con las anotaciones respectivas de actividades completadas, y comenzadas a la fecha.

El calendario de recursos, que es el calendario que muestra la necesidad de disponibilidad de materiales, herramienta, equipo y personal necesario para la realización del trabajo correspondiente.

Por último, los datos del cronograma del proyecto, que son los datos que se van a revisar, actualizar y controlar durante el proceso de monitoreo y control del cronograma.

4.1.1.2.3. Datos del desempeño del trabajo:

Son los datos sobre el desempeño del trabajo, actividades pendientes, iniciadas, duración real, porcentaje pendiente y porcentaje completado, además de las actividades que se han completado.

4.1.1.2.4. Activos de procesos de la organización:

La política establecida en la organización para el monitoreo y control del cronograma dice que el propósito de este es detectar desviaciones en la línea base y establecer acciones preventivas o correctivas y minimizar los riesgos del proyecto. Se establece que éste debe de ser semanal y se debe presentar de manera digital, es realizado por el gerente del proyecto con la asistencia del equipo de proyecto asignado.

4.1.1.3. Técnicas y herramientas

La organización únicamente utiliza como herramienta para el control y monitoreo del cronograma el análisis de datos, por medio de la comparación de la línea base del cronograma con el avance en real en el proyecto, lo que se realiza de semanalmente, por parte del gerente del proyecto asistido por el equipo de proyecto.

Es importante realizar una descripción de las herramientas y técnicas para el control del cronograma, de manera que posteriormente se pueda realizar un análisis de la información suministrada por el sistema de gestión de proyectos de Ultrapark Development Group y las establecidas en la Guía del PMBOK (PMI, 2017), tal como se realiza en la tabla 8 del presente documento.

El PMI (2017) enumera las técnicas y herramientas para el control del cronograma, entre las que se encuentran:

4.1.1.3.1. Análisis de datos:

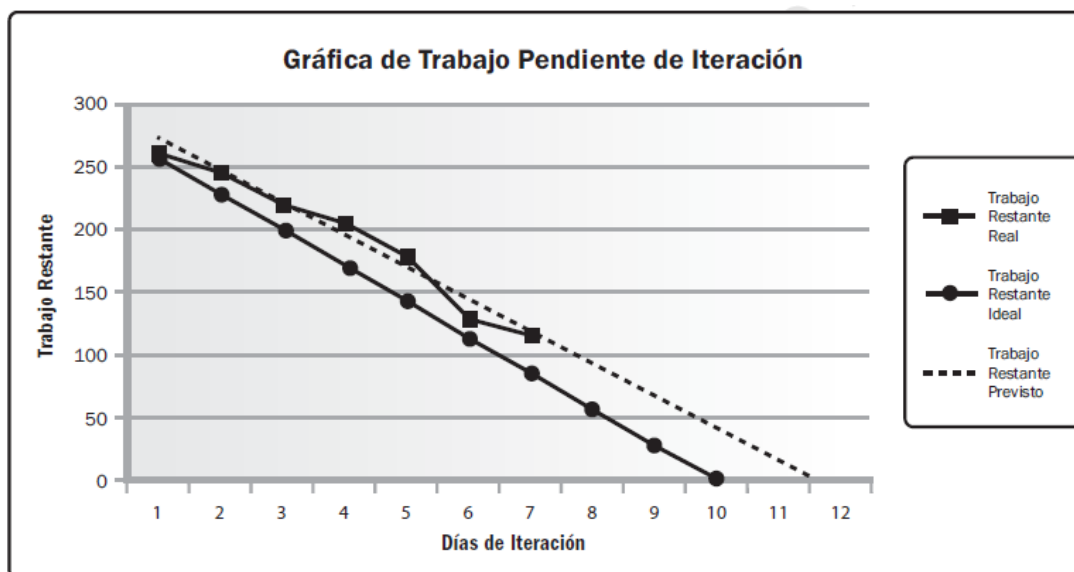
4.1.1.3.1.1. Análisis de valor ganado

El análisis del valor ganado es una técnica que permite analizar los datos del desempeño de cronograma, en términos de la variación del cronograma y el índice de desempeño de este, permitiendo observar la magnitud de las desviaciones que pueden existir con respecto a la línea base.

4.1.1.3.1.2. Gráficas de trabajo pendiente en la iteración:

Es una gráfica que permite el seguimiento del trabajo pendiente, utilizando las variaciones con respecto a la duración ideal programado, lo que permite realizar una proyección o tendencia que facilita la toma de medidas correctivas o preventivas según sea el caso, a continuación, se presenta una gráfica de este tipo de análisis.

Figura 12. Gráfica de trabajo pendiente de iteración.



Nota: reproducido de PMBOK® (6° edición p. 18) por PMI, 2017.

Como se puede observar en la gráfica es importante poder determinar la línea que pertenece al trabajo restante ideal, qué es la duración menor en qué se puede ejecutar el trabajo, el trabajo restante previsto que muestra la línea base del trabajo restante del proyecto, programada desde las etapas iniciales de planificación y la línea de trabajo real que es muestra la ejecución del trabajo en el proyecto.

4.1.1.3.1.3. Análisis de desempeño:

Mide, compara y analiza el desempeño de la ejecución del cronograma con respecto a la línea base del cronograma, evaluando las fechas de inicio y finalización, porcentaje de avance y duración para la conclusión del trabajo.

4.1.1.3.1.4. Análisis de tendencias:

Analiza el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo, determinando si este mejora o se deteriora durante la ejecución del proyecto, se vale de graficas que permiten comparar el desempeño obtenido con los objetivos de desempeño futuro o las fechas de terminación de las actividades.

4.1.1.3.1.5. Análisis de variación:

El análisis de variaciones según Lledó (2017), consiste en la comparación del desempeño real del proyecto del cronograma con la línea base considera inicialmente (p. 209). Permite evaluar la desviación con respecto a la línea base y determinar las causas para evaluar la necesidad de acciones correctivas y preventivas.

Examina variaciones en fechas de inicio y finalización planificadas y reales, ayuda a determinar la causa de las variaciones en las holguras y el grado de la desviación y las implicaciones que pueden conllevar a futuro para el proyecto, esto ayuda a tomar decisiones sobre las acciones que se deben de ejecutar.

4.1.1.3.1.6. Análisis de escenarios

Este tipo de análisis se basa en la concreción de los riesgos del proyecto y busca la alineación entre el programa, plan de dirección del proyecto y línea base aprobada.

Para la organización es importante el análisis de escenarios ya que en muchas ocasiones los proyectos se tratan de remodelaciones de espacios que se encuentran próximos a espacios habitados, en los que por la naturaleza de las operaciones es necesario un bajo nivel de ruido, de manera que se debe de contemplar la opción de cancelar tareas programadas para no afectar actividades operativas de los clientes que ocupan el espacio aledaño.

4.1.1.3.2. Método de la ruta crítica:

Compara el avance a lo largo de la ruta crítica, que es la secuencia de actividades de máxima duración para concretar el trabajo del proyecto, también evalúa el estado de otras rutas que pueden representar riesgos para la conclusión de los entregables.

Este tipo de análisis puede ser de importancia para la organización ya que permite observar las actividades que no pertenecen a la ruta crítica pero que pueden representar un

atraso en la entrega del proyecto, ya que debido a la naturaleza del negocio los plazos de entrega están ligados a un contrato de arrendamiento firmado por el cliente y la administración.

4.1.1.3.3. Sistemas de información para la dirección de proyectos (PMIS):

Este tipo de programas permite visualizar en desviaciones del avance con respecto a la línea base del cronograma y pronosticar cuáles son los efectos que van a tener dichas desviaciones en etapas posteriores del proyecto.

4.1.1.3.4. Optimización de recursos:

Son técnicas que permiten considerar la disponibilidad de personal y tiempo, para realizar una nivelación o ajuste en las fechas de inicio y finalización de las actividades. Se busca ajustar las actividades del cronograma de forma que no excedan los límites determinados, evitando atrasar la fecha de finalización y manteniendo el proyecto dentro del plazo de tiempo establecido inicialmente.

Esta técnica puede ser valiosa para la organización ya que permite mantener hitos importantes que representan entregas parciales al cliente de espacios tales como cuartos de datos o eléctricos, que son necesarios para la construcción de sistemas de soporte que permiten el funcionamiento, deben de estar listos en el momento de la terminación del proyecto y en algunos casos son manejados por contratistas directos del arrendatario.

4.1.1.3.5. Adelantos y retrasos:

Se usa durante el análisis de redes para volver a alinear el proyecto con el plan de las actividades, mediante el inicio temprano de las obras que permiten ganar tiempo en la ejecución del proyecto.

Esta técnica es comúnmente utilizada en la construcción y remodelación de espacios, ya que la variedad de tareas por realizar permite el inicio de tareas tempranas para tener disponibilidad de recursos y buscar posteriormente la compresión de la duración de las actividades restantes.

4.1.1.3.6. Compresión del cronograma:

Busca realizar las actividades retrasadas mediante un plan de ejecución rápida o intensificación del trabajo por realizar, esta técnica se utiliza en la organización por medio de la inclusión de horas extra, de manera que se pueda ganar tiempo en la ejecución de tareas en el menor plazo posible.

4.1.1.4. Salidas:

Las salidas del proceso de control y monitoreo del cronograma del proyecto, a nivel de organización es la realización de informes semanales de avance, actualización del repositorio de rendimiento de actividades o información del desempeño del trabajo, según el área y tipología de proyecto desarrollado. Estos son de suma importancia para la toma de decisiones a nivel organizacional, a nivel administrativo, financiero, comercial y planeamiento estratégico de la organización.

Según el PMI (2017), las salidas del proceso de control del tiene como salida la actualización de las líneas base, variaciones en las fechas iniciales y de finalización, información del desempeño de trabajo (p.228).

Permite la toma de decisiones a nivel correctivo o preventivo, con el fin de ajustar el trabajo realizado al cronograma establecido o realizar la gestión de los cambios necesarios que permitan ajustar el cronograma establecido y la ejecución real del proyecto.

Se actualiza el registro de lecciones aprendidas, supuestos, bases de datos de estimaciones, registro de riesgos y datos del cronograma. Lo que permite a la organización contar con información actualizada para la toma de decisiones, programaciones a futuro, definición de plazos de entrega o establecimiento de recursos necesarios para el cumplimiento de plazos.

4.1.2. Proceso de gestión de cronograma implementado en la organización:

Con la finalidad de establecer de una manera clara la documentación generada por la PMO de Ulltrapark Development Group, es importante realizar una descripción de los documentos utilizados para el proceso de control y seguimiento del cronograma realizado en la organización.

4.1.2.1. Entradas:

Se debe de considerar la documentación correspondiente a la gestión del cronograma, definir y secuenciar las actividades, estimar su duración y desarrollar el cronograma, dicho proceso utiliza las herramientas juicio de expertos, reuniones y el análisis de datos.

El gerente del proyecto gestiona la planificación de la gestión del cronograma, posteriormente las actividades son definidas por medio de la declaración del alcance y se catalogan según el documento Uniformat utilizado en la organización.

Para la elaboración del cronograma la organización utiliza la planificación gradual y la descomposición, lo que alcanza un nivel de detalle que satisface las necesidades de la organización y clientes en las primeras etapas de planificación del proyecto, y permite la establecer la duración de las actividades ajustadas a la realidad del proyecto, por medio de estimaciones, análisis de datos y reuniones con proveedores y contratistas.

De manera conjunta con proveedores se desarrolla una lista de arribo de materiales a la obra, esto debido a que la organización se encarga de la importación directa de materiales, equipo y mobiliario, por lo que dicho documento debe de ser preciso, en cuanto a fechas de elaboración de órdenes de compra, pago de adelantos, elección de acabados o modelos y plazos de duración con el fin de no afectar las fechas de entrega del proyecto.

Una vez establecida la documentación necesaria para el desarrollo del cronograma, este es efectuado por el director de proyectos, utilizando el análisis de la red del cronograma, optimización de recursos, análisis de datos y adelantos y retrasos, con lo que concreta un

cronograma que permite el control de la ejecución de las actividades, monitoreo de rendimientos y avances.

Las entradas utilizadas para el monitoreo y control del cronograma en la organización son:

4.1.2.1.1. Plan para la dirección del proyecto

Según lo establecido por el PMI (2017), se debe de considerar el plan para la dirección del proyecto, en el caso de la organización dicho documento es el Manual del Sistema de Gestión de Proyectos de Ultrapark Construcción.

Otra de las entradas necesarias para el control y monitoreo del cronograma, según el PMI (2017), es la línea base del cronograma, la cual es desarrollada por el director de proyectos, con asistencia del equipo del proyecto. En la línea base del cronograma se evidencian las fechas documentadas para el seguimiento de hitos del proyecto.

La declaración de alcance proyecto, se trata de un documento donde se detallan los trabajos considerados como parte del proyecto, esta entrada está ligada al documento de estructura de desglose de trabajo y el árbol de procesos, los cuales son documentos complementarios de la declaración mencionada.

Para la medición del desempeño se utiliza el cronograma de trabajo, el cual está basado en los datos de rendimiento generados por la organización en distintos proyectos a lo largo de los años bajo condiciones similares, además de rendimientos teóricos que son parte de los repositorios de información de la organización.

4.1.2.1.2. Documentación del proyecto

Entre los documentos del proyecto utilizados como parte del Sistema de Gestión de Proyectos, se incluye el repositorio de lecciones aprendidas, el cual es manejado a nivel organizacional; los calendarios del proyecto que son definidos una vez que se establece la fecha de inicio del proyecto, el cronograma del proyecto el cual es realizado por el director de

proyectos y el equipo del proyecto, una vez establecida la fecha de arranque y de entrega del proyecto.

El calendario de recursos o programa de compras, que indican las fechas en que se deben realizar los pedidos especiales considerando plazos de importación o entrega de los proveedores.

Entre los datos de cronograma que se manejan en la organización se encuentran los hitos del cronograma previamente establecidos a nivel organizacional y las actividades del cronograma, además del cronograma de pedidos, lista de ETA's o cronograma de fechas esperadas de arribo de importaciones.

4.1.2.1.3. Datos del desempeño del proyecto

Los datos del desempeño del trabajo según el PMI (2017), son los datos sobre el estado del proyecto, donde se incluye las actividades que han iniciado, el avance de estas y las actividades completadas (225).

En la organización estos datos son actualizados de manera semanal por el director de proyectos y el equipo de proyecto, de manera que se realiza un estimado del porcentaje de avance de las actividades de manera semanal con el fin de actualizar el estado del cronograma del proyecto, incluyendo los elementos citados anteriormente.

4.1.2.1.4. Activos de procesos de la organización:

Entre los activos de los procesos de la organización que se debe de incluir, se encuentran las políticas procedimientos y guías que influyen en el control del cronograma, métodos de monitoreo y preparación de informes a utilizar, que se encuentran en el Manual de Gestión de Procesos de la organización, donde se establece el procedimiento para la elaboración de reportes.

Debido a la naturaleza de los proyectos manejados por Ultrapark Construcción, la organización ha establecido una estructura de desglose de trabajo basada en Uniformat, lo que

permite el desglose de actividades basándose en su funcionamiento según se describió en el apartado 2.3.1. Dicho documento contiene una serie de comentarios y especificaciones que permite que sea utilizado como diccionario de la EDT.

La organización define un encargado civil y un encargado electromecánico que cumplen la función de residentes y deben de realizar el seguimiento día a día del avance de actividades, inicio y finalización de éstas, actividades pendientes y estados de las mismas. El seguimiento periódico permite también definir el avance óptimo o la existencia de retrasos en la ejecución de las actividades

En cuanto al control del cronograma, el mismo se debe de realizar de manera diaria, por medio de del control de las tareas efectuadas diariamente y la asignación del inicio de tareas nuevas a los encargados de las cuadrillas de construcción, de manera que se puede realizar la compresión del cronograma o el inicio temprano de tareas para poder realizar ajustes en el caso de existir atrasos.

Es importante tomar en cuenta que los proyectos que se tratan de remodelaciones de espacios contiguos a sitios previamente arrendados puede generar retrasos ya que algunas tareas pueden interferir con las actividades operacionales del cliente existente, en este caso se deben de ejecutar las tareas durante las horas que no hay actividades en los espacios afectados o en horas extra, de forma que no exista interferencia entre las tareas necesarias para la ejecución del proyecto y las actividades propias de la operación de un cliente.

Tabla 7 Entradas del proceso de controlar el cronograma

Entrada	PMI	Ultrapark Construcción
Plan para la dirección del proyecto	Plan de gestión del cronograma. Línea base del cronograma. Línea base del alcance. Línea para la medición del desempeño.	MSGP-02 Manual de Gestión de procesos. SCH 2.3 Cronograma de trabajo. SCP 2.1 Declaración de alcance del proyecto. ASL SCH 2.3 Cronograma de trabajo
Documentos del proyecto	Registro de lecciones aprendidas. Calendarios del proyecto. Cronograma del proyecto. Calendario de recursos. Datos del cronograma.	INT 5.4 Lecciones aprendidas. Calendario de hitos. SCH 2.3 Cronograma de trabajo Programa de compras.
Datos del desempeño del trabajo	Datos sobre el estado del proyecto. Actividades iniciadas. Avance de actividades. Actividades completadas.	- Reportes semanales de avance. Reportes semanales de avance. Reportes semanales de avance. Reportes semanales de avance.
Activos de procesos de la organización	Políticas, procedimientos, guías de control de cronograma. Herramientas de control de cronograma. Métodos de monitoreo y preparación de informes	MSGP-02 Manual de Gestión de procesos. MSGP-02 Manual de Gestión de procesos.

Nota: La Tabla 8 muestra el comparativo entre las entradas propuestas por el PMI y las utilizadas por Ultrapark Construcción.

4.1.3. Seguimiento y control del presupuesto del proyecto:

El proceso de control de costos se define según el PMI (2017) como el monitoreo del estado del proyecto para la actualización de los costos del proyecto y la gestión de cambios de la línea base de los costos, este se debe realizar a lo largo de todo el proyecto (p.257), debe de iniciarse una vez finalizado la planificación de la gestión de los costos, la estimación de estos y la determinación del presupuesto.

Basado en la definición propuesta por el PMI, se define el seguimiento y control de costos como el monitoreo del avance económico del proyecto, con el fin de actualizar el presupuesto, realizando la gestión de cambios en cada una de las etapas y obteniendo el estado económico, de avance y actualizaciones necesarias.

4.1.3.1. Importancia en la organización

Ultrapark Development Group, es una organización que se dedica al desarrollo inmobiliario de zonas francas, construyendo espacios para alquiler principalmente de oficinas, gran parte del capital invertido en el desarrollo de dichos espacios proviene de fondos propios de la organización, por lo que el cliente aporta el valor de una lista de requerimientos extra, o elementos fuera del estándar de la organización, razón por la cual es de suma importancia contar con controles estrictos y fiables de los gastos en que se incurre en la construcción o remodelación de un espacio, por las razones que se detallan a continuación:

- Permiten establecer un valor de negociación, de manera que la organización pueda ofrecer mayores facilidades a los posibles clientes a un mejor precio, sin afectar las finanzas de la empresa.
- Facilitar la información necesaria para que los arrendatarios se inscriban bajo el régimen de zona franca ante PROCOMER.
- Agilizar la gestión de las órdenes de cambio para ser aprobadas por la alta gerencia.

- Brindar información más exacta a la alta gerencia y la junta protectora, de manera que puedan identificar el estatus financiero del proyecto.
- Verificar y controlar que los gastos del proyecto se encuentren dentro de los límites establecidos por la alta gerencia.

Actualmente el proceso de control y monitoreo del presupuesto del proyecto se basa en la comparación del presupuesto aprobado y el monto ejecutado, evaluando los costos por concepto de materiales y subcontratos reflejados en órdenes de compra y salidas de bodega o requisición de materiales. El seguimiento de la mano de obra se realiza por medio de la comparación del costo presupuestado por concepto de mano de obra y el monto pagado por la organización por planilla asignada al proyecto.

La información desglosada en órdenes de compra, salida de materiales y personal asignado al proyecto, permite la visualización de los detalles tanto de materiales como de la mano de obra involucrada en los costos del proyecto, lo que permite al director de proyectos observar las actividades o cuentas de control que tienen errores con la finalidad de hacer ajustes manuales basado en el criterio de expertos.

Los datos utilizados para la elaboración de los reportes se obtienen de manera directa de un programa informático diseñado por la compañía que permite obtener información de los sistemas de la organización que se encargan del control de la logística, organización de información contable y pedidos de materiales, además de obtener costos de referencia y costos reales.

Los datos se actualizan en tiempo real, según sean cargados por el departamento de logística y compras, quienes a su vez actualizan diariamente las salidas de materiales de bodega y órdenes de compra.

La brecha entre el presupuesto planeado y los costos del proyecto se calcula en cada uno de los niveles de la EDT, lo que permite analizar desde las actividades hasta la totalidad del presupuesto del proyecto.

4.1.3.2. Insumos

Los insumos para el proceso de control y seguimiento del presupuesto del proyecto establecidos en la guía del PMBOK (PMI, 2017) son:

4.1.3.2.1. El plan para la dirección de proyectos

El PMI (2017), enumera los componentes necesarios para el proceso de monitorear y controlar los costos del proyecto, iniciando con el plan de gestión de los costos, el cual describe la manera en que se gestionan y se controlan los costos del proyecto, a nivel organizacional dicho control se realiza de manera semanal, por medio de las órdenes de compra y boletas de salida de materiales de bodega central con destino al proyecto, generando un informe detallado que desglosa los montos cargados en cada una de las tareas pertenecientes a la EDT y que sirve para alimentar un informe general que se debe realizar cada dos semanas y se presenta ante la alta gerencia de la organización.

Es necesario la línea base de costos, la cual se debe de comparar con los resultados obtenidos de la implementación del proyecto y ayuda a determinar la necesidad de una acción correctiva o preventiva.

La línea base de la medición del desempeño, la cual es necesaria para utilizar el análisis del valor ganado y se compara con los resultados reales determinando la necesidad de implementación de cambios o acciones que permitan controlar los costos del proyecto de manera preventiva o correctiva.

4.1.3.2.2. Documentos del proyecto

Se considera como entrada de este proceso el registro de lecciones aprendidas, con la finalidad de utilizar las lecciones aprendidas tempranamente en el proyecto en fases

posteriores, que permitan mejorar el control de costos. En el caso de la organización, existe un repositorio de lecciones aprendidas a nivel histórico, considerando las lecciones aprendidas a lo largo de proyectos anteriores que permitan mejorar el control de los costos del proyecto.

4.1.3.2.3. Requisitos de financiamiento del proyecto

Se debe incluir los gastos proyectados y obligaciones anticipadas, en el caso de Ultrapark Development Group, el financiamiento proviene de recursos propios, debido al modelo del negocio donde el desarrollador financia una construcción definida como estándar, según los lineamientos establecidos por la organización y el arrendatario debe de financiar únicamente las extras solicitadas. Para obtener el financiamiento se debe de realizar un presupuesto paramétrico inicial con el cual se solicitan los fondos a la alta gerencia y posteriormente se solicita la aprobación del presupuesto detallado.

4.1.3.2.4. Datos del desempeño del trabajo

Los datos del desempeño de trabajo son los datos sobre el estado financiero del proyecto, tal como costos autorizados, incurridos, facturados y pagados. La organización ha desarrollado un software que genera informes de manera periódica con el fin de establecer la cantidad de gastos que ha generado el proyecto con respecto a materiales y mano de obra, los cuales forman parte de la documentación del desempeño.

4.1.3.2.5. Activos de procesos de la organización:

Se refiere a la política establecida en la organización para el monitoreo y control de los costos del proyecto, procedimientos y guías, en el caso de la organización dicho proceso busca detectar desviaciones la línea base de los costos y establecer acciones correctivas o preventivas minimizando los riesgos del proyecto. Se establece que éste debe de ser semanal y se debe presentar de manera digital y este debe ser realizado por el gerente del proyecto y el equipo de trabajo asignado.

Se debe de incluir el plan de gestión de los costos, línea base de costos y línea base para medición del desempeño y datos de desempeño del trabajo, donde se incluyen datos del estado financiero del proyecto, con información como los costos autorizados, incurridos, facturados y pagados.

Los activos del proceso de la organización que influyen en el control de gastos, como lo son las políticas, herramientas de control y métodos de monitoreo y preparación de informes utilizados por la empresa (p. 260).

4.1.3.3. Técnicas y herramientas

Actualmente la organización únicamente utiliza como herramienta para el control y monitoreo del cronograma y los costos del proyecto el análisis de datos, por medio de la comparación entre el presupuesto estimado y las fechas establecidas en el cronograma. Este seguimiento se hace de forma semanal, tanto para el control de los costos de materiales como para el control de costos de mano de obra y avances del proyecto.

En el caso de los costos el análisis se realiza de forma ascendente o sea iniciando por las tareas y paquetes de trabajo, posteriormente las cuentas de control hasta calcular la totalidad de los gastos del proyecto.

El costo por gastos de mano de obra y cargas sociales se obtiene como un total, el cual es acumulativo semana a semana, para el que se realiza un balance por medio de un cuadro comparativo donde se puede evaluar la mano de obra y cargas sociales estimadas versus la mano de obra y cargas sociales ejecutadas en el proyecto.

Se realiza una medición del desempeño dónde se mide o compara el desempeño del proyecto con relación a la línea base del cronograma, por medio de las fechas de inicio y finalización de cada una de las actividades y considerando el porcentaje completado y la duración para completar el trabajo pendiente.

El PMI (2017) enumera las técnicas y herramientas para el seguimiento y control de costos y cronogramas, entre las que se encuentran:

4.1.3.3.1. Análisis de datos:

4.1.3.3.1.1. Análisis del valor ganado

El análisis del valor ganado compara la línea base para la medición del desempeño con el desempeño real del costo, estableciendo y monitoreando 3 dimensiones claves para los paquetes de trabajo y cuentas de control:

- La primera, el valor planificado, se trata del presupuesto autorizado que debe ejecutarse para completar una actividad, sin contar con las reservas de gestión.
- La segunda, es el valor ganado, que se trata de la medida del trabajo realizado en términos de presupuesto autorizado para un trabajo, o sea, es el presupuesto asociado con el trabajo completado y debe de incluir el trabajo en curso.
- La tercer dimensión, se trata del costo real, que es el costo en que se ha incurrido para realizar el trabajo de cada una de las actividades, debe corresponder con el trabajo que ha sido presupuestado, sin embargo, este mide todos los costos en que se incurra para terminar dicho trabajo.

4.1.3.3.1.2. Análisis de variación

El análisis de variación es la explicación de las causas, impacto y acciones correctivas de las variaciones del costo, cronograma y la variación a la conclusión de los trabajos, comparando el costo planificado y el costo real para establecer la necesidad de acciones correctivas o preventivas.

La variación del cronograma según el PMI (2017), se calcula como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado, lo que indica si el proyecto está adelantado o si se encuentra retrasado en su ejecución (p. 262). Este análisis también muestra si existe un déficit o un superávit en un momento dado, calculando la diferencia entre el valor ganador y el costo

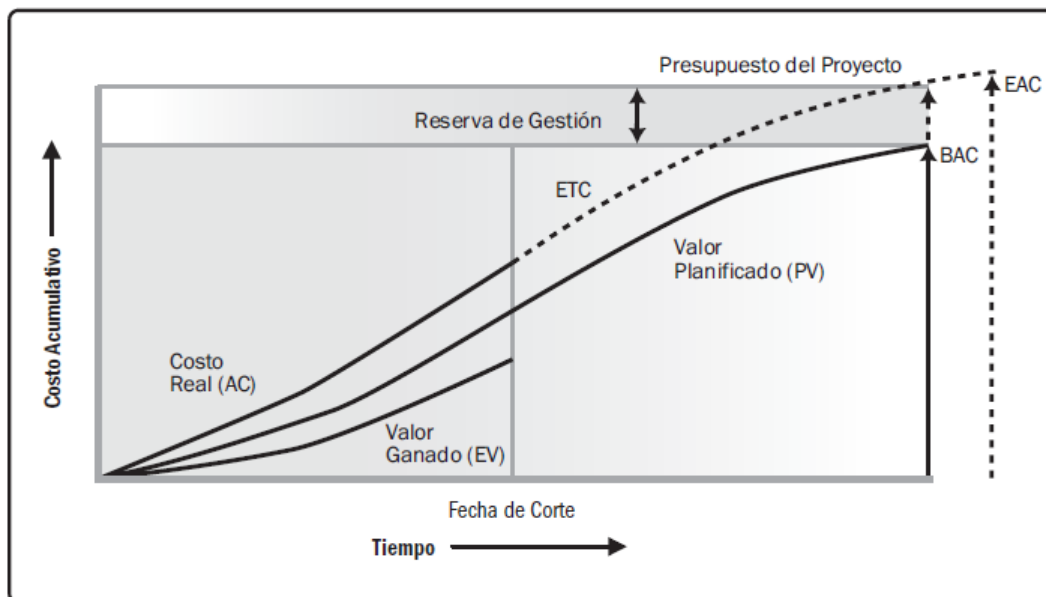
real, estos indicadores son de gran importancia en la organización, ya que al existir un superávit pueden ejecutarse tareas que no estaban programadas inicialmente, las cuales generalmente son mejoras al espacio de arrendamiento, utilizando el dinero no utilizado para ejecutar dichas obras sin necesidad de solicitar un cambio en la línea base del costo a la alta gerencia, dándole un plus al proyecto en beneficio del arrendatario y la infraestructura perteneciente a la organización.

Permite evaluar la eficacia con la que se ejecuta el trabajo y analizar las razones por las cuales existe una diferencia entre el valor planificado y el valor real, indicando desempeño superiores o inferiores al desempeño planificado. Este tipo de análisis permite a la organización realizar una evaluación del motivo de las variaciones entre las tipologías que existen a nivel organizacional y el riesgo que conlleva la inversión y permite en las etapas iniciales la negociación ofrecer mejores opciones a los posibles clientes.

4.1.3.3.1.3. Análisis de tendencias

Analiza el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo, determinando variación de dicho desempeño y comparándolo con la estimación de costos. Se utilizan técnicas como la curva S y análisis de tendencias, para realizar una estimación a la conclusión del proyecto.

Figura 13. Valor ganado, planificado y costo real.



Nota: reproducido de PMBOK® (6° edición p. 18) por PMI, 2017.

Las estimaciones a la conclusión del trabajo se hacen basadas en los costos reales del proyecto y una estimación los costos pendientes para la conclusión del trabajo, se utilizan 3 escenarios de riesgo:

1. Desempeño real del proyecto a la fecha.
2. Pronóstico del trabajo por realizar siguiendo el rendimiento mostrado a la fecha.
3. Consideración de una tasa de eficiencia con el desempeño del costo y cronograma estimado en las etapas iniciales del proyecto.

Este tipo de análisis permite a la organización tomar decisiones sobre aspectos como la inclusión de horas extras, aumento o reducción de mano de obra, búsqueda de mejores ofertas de materiales o implementación de nuevos materiales o nuevas tecnologías en el proyecto si el presupuesto así lo permite.

4.1.3.3.1.4. Análisis de reserva

Según el PMI (2017), este monitorea las reservas de contingencia y de gestión determinando si se deben de solicitar más reservas o si las aprobadas se puede utilizar como

respuestas a riesgos u otras contingencias, además permite analizar si estas pueden ser tomadas como ganancias o utilizarse para proyectos y operaciones (p. 265).

Para la organización es importante definir el momento justo en el que se puede utilizar las reservas para la implementación de mejoras a la infraestructura sin ver comprometido el presupuesto aprobado para el desarrollo del proyecto, las cuales pueden ser utilizadas para acelerar la marcha del proyecto, realizar mejoras a la edificación u ofrecer beneficios adicionales al arrendatario.

Los principales riesgos que se consideran en la organización se presentan en la Tabla 8, de manera que, basado en la experiencia previa de la organización, tomando en cuenta los riesgos de mayor concurrencia, se considera una contingencia de 10% del monto total de materiales y mano de obra, para los casos en que se requiera el aumento de recurso humano, inclusión de horas extra o mayor capital a invertir por concepto de materiales.

Tabla 8 *Riesgos con mayor recurrencia en los proyectos*

Riesgo	Consecuencia	Procedimiento
Ruido	Paro de labores que pueden atrasar el cronograma.	Se cambian horarios de personal para efectuar tareas más ruidosas en horarios nocturnos.
Atrasos en fechas de entrega	Atrasos dfechas de entrega de insumos importados para el proyecto.	Se incluyen horas extras para evitar retrasos en las fechas de entrega.
Atrasos en fechas de cronogramas	Afectación de fechas de finalización.	Se incluye mayor cantidad de personal para comprimir la holgura de algunas tareas.
Fluctuaciones del mercado	Los materiales aumentaron de precio con respecto al costo incluido en presupuesto.	Se incluye una contingencia por concepto de imprevistos en costos de materiales.
Modificaciones en obra	Se realizan trabajos no considerados para cubrir imprevistos en obra.	Se incluye una contingencia por concepto de imprevistos en campo.

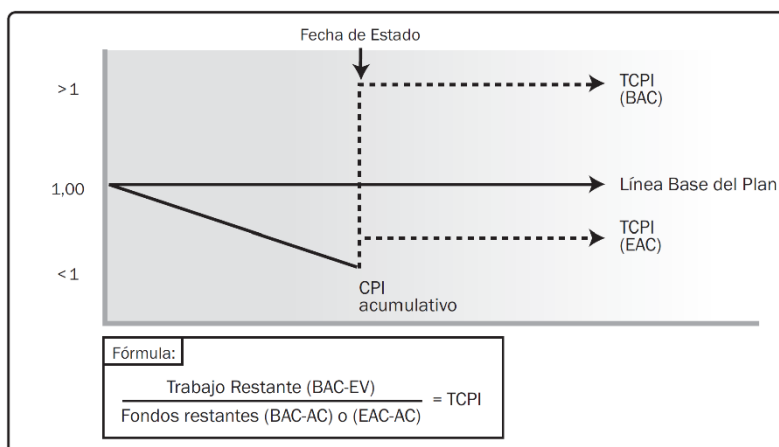
Nota: La Tabla 8 muestra los riesgos que se presentan con mayor frecuencia en Ultrapark Construcción.

Una vez finalizada la actividad respectiva el equipo de proyecto debe de analizar los costos en que incurrió tanto a nivel de materiales como de mano de obra, además del estado del cronograma con la finalidad de evaluar la disponibilidad de los montos considerado como parte de las contingencias citadas anteriormente, ya sea para utilizarlos posteriormente en caso de ser requerido o con la finalidad de realizar mejoras.

4.1.3.3.2. Índice de desempeño del trabajo por completar

Esta es la medición del desempeño del costo que debe de alcanzarse para cumplir los objetivos propuestos en la gestión del proyecto, proyecta el desempeño del costo que debe lograrse para cumplir todos los objetivos planteados en el carácter, y se realiza por medio de un índice de desempeño del trabajo por completar, el cual se muestra a continuación.

Figura 14. Índice de desempeño del trabajo por completar.



Nota: reproducido de PMBOK® (6° edición p. 18) por PMI, 2017.

4.1.3.3.3. Sistemas de información para la dirección de proyectos (PMIS):

Se trata de sistemas informáticos que monitorean las dimensiones del valor ganado, muestra las tendencias y resultados finales del proyecto, este tipo de programas permite visualizar en desviaciones con respecto a la línea base del costo y pronosticar cuáles son los efectos que va a tener dichas desviaciones en etapas posteriores del proyecto.

4.1.3.4. Salidas:

Según el PMI (2017), la salida del control de costo incluye información sobre el desempeño del trabajo del proyecto, la cual se compara con la línea base de los costos y se evalúa a nivel de paquetes de trabajo y cuentas de control documentándose en informes de desempeño de trabajo a lo largo del monitoreo y control del costo.

El valor del costo estimado a la finalización del proyecto calculado y debe documentarse y ser comunicado a los interesados, en la organización existe un repositorio histórico de información financiera de los proyectos donde se incluye los costos estimados y ejecutados, con el fin de ser utilizados por la oficina de proyectos para generar análisis de costos, que sirvan para la elaboración parametrizada de estimaciones futuras y la toma de decisiones de la alta gerencia.

El análisis de desempeño actualiza las líneas base de costos y del cronograma, lo que se debe de realizar por medio del control integrado de cambios.

El monitoreo y control de los costos puede modificar elementos del plan para la dirección de proyectos, tal como:

- El plan para la gestión de costos, modificando los umbrales de control o especificaciones de exactitud necesarios para la gestión de los costos del proyecto.
- La línea base de costos donde se incorporan modificaciones en respuesta a la solicitud de cambios aprobadas y las estimaciones relacionadas a estas.
- La línea base para la medición de desempeño, que se puede ver afectada por las solicitudes de cambio aprobadas y sus costos relacionados.

Otra de las salidas del proceso de control y monitoreo de los costos es la actualización de los documentos del proyecto, incluyendo las actualizaciones que se pueden llevar a cabo en:

- Registro de supuestos, deben de ser revisados en caso de ser necesario sobre la productividad de los recursos y factores que influyen en el desempeño del costo.
- Base de estimaciones, en caso de que se determine necesario la revisión de las memorias de cálculo en las que se basa la estimación del costo.
- Pueden requerirse actualizaciones de las estimaciones del costo por cambios en el alcance o en el costo real del proyecto.
- Registro de lecciones aprendidas, que puede requerir actualización acerca de las técnicas eficaces para mantener el presupuesto dentro de los parámetros establecidos por la organización.
- El registro de riesgos puede actualizarse sí las variaciones han superado el umbral máximo establecido por la empresa.

4.1.4. Proceso de gestión de presupuesto implementado en la organización:

Según el PMI (2017), para actualizar el presupuesto se deben de conocer los costos reales hasta la fecha, además de conocer el costo de los trabajos que se realizan, o que se encuentran en proceso a la fecha en que se realiza el control de los costos, en caso de no cumplirse esta premisa únicamente se realiza el monitoreo de los gastos del proyecto. El control de los costos es el proceso que permite monitorear y actualizar los costos del proyecto gestionando cambios en la línea base. Este proceso se debe de realizar durante toda la ejecución del proyecto y permite ver la relación entre el costo real y el planeado del proyecto.

En la organización el proceso de control de los costos del proyecto se realiza de manera semanal, generando un informe sobre el estado financiero del proyecto, el cual se presenta a la gerencia de Ultrapark Construcción, además de revisar el estado del proceso de gestión de órdenes de cambio con el fin de solicitar ajustes en los montos establecidos por la alta gerencia para la ejecución del proyecto.

4.1.4.1. Entradas

4.1.4.1.1. Plan para la dirección del proyecto

El plan de la gestión de costos se encuentra incluido en el documento denominado Manual de Procesos de la Gestión de Proyectos, dónde se establece la frecuencia de los controles y los reportes que se efectúan como parte del seguimiento de costos, incluye también la descripción del proceso a efectuarse para la gestión de órdenes de cambio.

La línea base del costo se define desde el proceso de planificación del proyecto y consiste en el desarrollo del presupuesto que se genera a partir de la aprobación del diseño arquitectónico del proyecto. Inicialmente se realiza un cálculo mixto, donde se contempla una mezcla de cálculos detallados de actividades y cálculos paramétricos, conformando un presupuesto inicial, el proceso de control del presupuesto se inicia con esta estimación, la cual se utiliza también para solicitar la aprobación preliminar del presupuesto por parte de la alta gerencia.

Posteriormente al recibir los diseños eléctricos y mecánicos se realiza la estimación detallada de los materiales y mano de obra a utilizar, por último, al completar el desarrollo de los planos y contar con la totalidad de las ofertas por parte de proveedores, se completa la estimación detallada de los costos, la cual se somete al proceso de aprobación de presupuesto convirtiéndose de esta forma en la línea base de los costos del proyecto.

La línea base para la medición del desempeño que se utiliza consiste en la memoria de cálculo de presupuesto aprobado, la cual incluye los rendimientos unitarios tanto de materiales como de mano de obra y el estimado total de los costos del proyecto, de manera ascendente permitiendo obtener el presupuesto total del proyecto.

4.1.4.1.2. Documentos del proyecto

Se incluye el registro de lecciones aprendidas, el cual se actualiza una vez iniciado el proyecto y considera las lecciones aprendidas por proyectos anteriores, lo que permite un

mejor control de costos y considerar los riesgos a nivel histórico que pueden afectar dicho presupuesto.

4.1.4.1.3. Requisitos de financiamiento

Los requisitos de financiamiento incluyen los costos en que se debe incurrir inicialmente, contemplando costos de diseño, permisos y visados de planos, pago de pólizas y anticipos de materiales o equipo que debe de ser solicitado desde el inicio ya que se debe de considerar su importación, tal como lo es el caso de los sistemas de aire acondicionado, alfombras, transformadores eléctricos y requerimientos especiales por parte de los clientes.

4.1.4.1.4. Datos de desempeño del trabajo

Los datos del desempeño de trabajo se obtienen en la organización por medio de los reportes automáticos que se generan semana a semana donde se consideran las órdenes de compra, los cuales requieren de autorización por parte del director de proyectos, encargado de presupuesto, gerencia y departamento financiero, ya que se trata de gastos que han sido autorizados y pagados ya sea de manera parcial o total, según sea el contrato con el proveedor o contratista.

4.1.4.1.5. Activos de los procesos de la organización

Incluye las políticas y procedimientos incluidos en el manual de gestión de procesos, donde se estipula cual debe de ser el paso a paso a seguir para la realización del monitoreo y control de los gastos del proyecto.

Los métodos de monitoreo se establecen a nivel organizacional, dividiéndolo en 3 áreas, los costos comprometidos donde se incluyen las órdenes de compra y cotizaciones establecidas desde el inicio del proyecto, control de salidas de bodega, donde se incluye las cantidades de materiales y los costos obtenidos como resultado de negociación con proveedores y el reporte de planilla semanal, donde se incluye la ubicación del personal que se encuentra laborando en el proyecto y el costo de dicha mano de obra.

Tabla 9 Entradas del proceso de controlar el presupuesto

Entrada	PMI	Ultrapark Construcción
Plan para la dirección del proyecto	Plan de gestión de los costos. Línea base de costos. Línea base para la medición del desempeño.	MSGP-02 Manual de Gestión de procesos. Presupuesto aprobado. Presupuesto actualizado aprobado.
Documentos del proyecto	Registro de lecciones aprendidas.	INT 5.4 Lecciones aprendidas.
Datos del desempeño del trabajo	Costos autorizados Costos incurridos Costos facturados Costos pagados.	Informe de OC Informe de OC Informe de salidas Informe de salidas
Activos de procesos de la organización	Políticas, procedimientos y guías. Herramientas de control Métodos de monitoreo y preparación de informes	MSGP-02 Manual de Gestión de procesos MSGP-02 Manual de Gestión de procesos MSGP-02 Manual de Gestión de procesos

Nota: La Tabla 9 muestra el comparativo entre las entradas propuestas por el PMI y las utilizadas por Ultrapark Construcción.

4.2. Análisis de información disponible relativa a insumos del proyecto existente en Ultrapark Development Group

En la organización el proceso de seguimiento de órdenes de compra y salida de materiales se encuentra a cargo del departamento de logística y bodega, que a solicitud del gerente de proyectos civil o electromecánico realiza el proceso de compras, recepción y salida de materiales de la bodega central hacia los distintos proyectos.

En la organización se registra cada uno de los pasos realizados en solicitudes de compra, órdenes de compra, entrada y salida de materiales por medio de un sistema informático que permite el control de los artículos que ingresan a las bodegas, inventario existente y salidas de materiales. Dichos procesos se manejan de manera diaria, por lo que dicha información se encuentra disponible para ser consultada en el momento requerido por el equipo de proyectos o interesados de la organización.

4.2.1. Seguimiento de órdenes de compra

El seguimiento de órdenes de compra se refiere al proceso de monitoreo y control de la elaboración de órdenes de compra, el cual es uno de los indicadores de la organización para establecer el estado financiero del proyecto. Este proceso se encuentra ligado al programa de compras y de control de importaciones y arribo de materiales, el cual debe de considerar los tiempos de solicitudes, aprobaciones y tiempos de entrega de los proveedores.

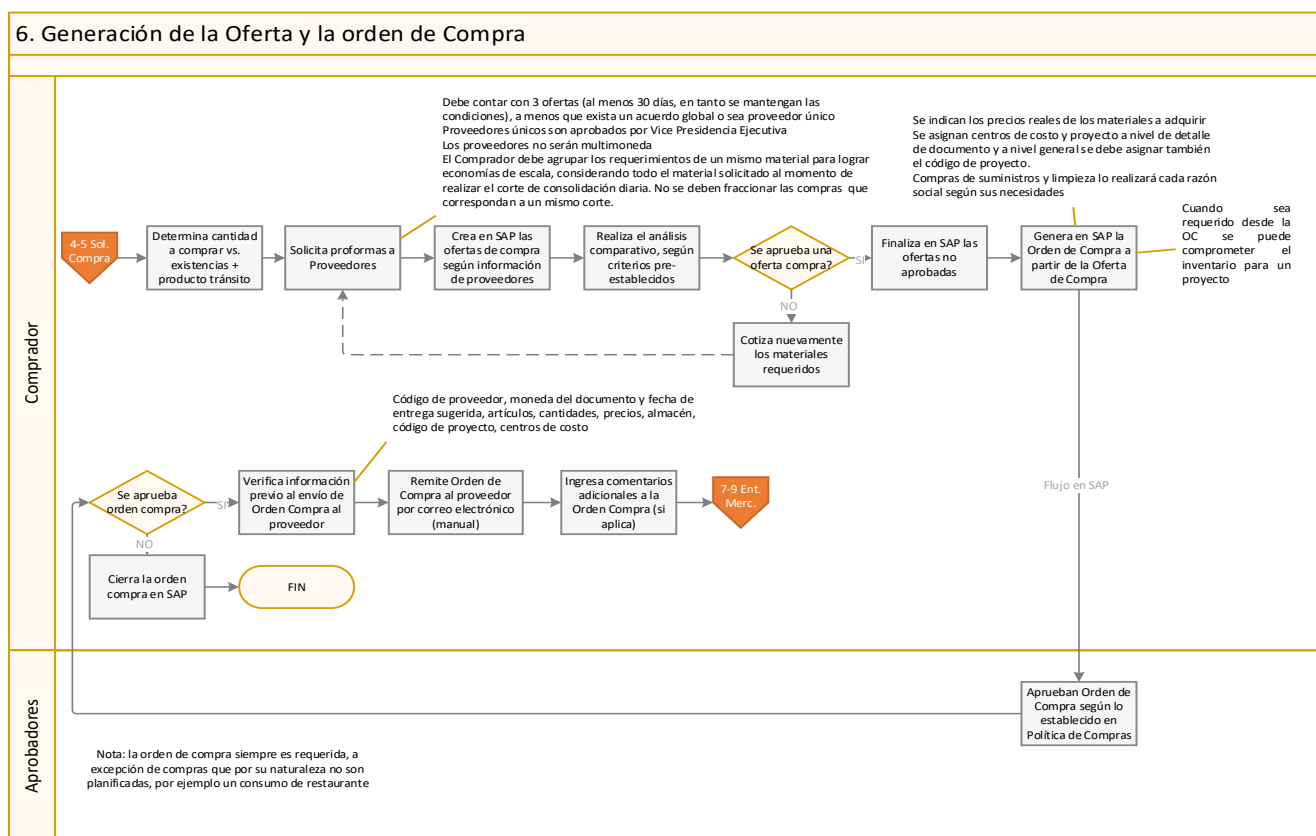
En primera instancia, se realiza una solicitud de compra de materiales la cual puede estar acompañada de una cotización por parte de un proveedor, negociada previamente por el gerente de proyectos, esto en el caso de materiales específicos o subcontratos necesarios para la construcción de los entregables del proyecto. Una vez realizada la solicitud de materiales se procede con la aprobación de dicha solicitud por parte de la PMO, una vez corroborados los códigos de proyecto y los códigos de ingeniería pertenecientes a la estructura de desglose del

trabajo, se realiza una corroboración de cantidades y costos, anotaciones tales como adelantos.

Una vez aprobada la solicitud de materiales se procede con la aprobación por parte de la gerencia de Ultraparlk Construcción y posteriormente la alta gerencia de la organización. Luego de la aprobación de las solicitudes de materiales se elabora una orden de compra, el proceso de elaboración de órdenes de compra o OC, se describe en la Figura 15.

La orden de compra es un documento formal que compromete a la empresa con el proveedor a realizar la compra del producto requerido, el envío de dichas órdenes y pago de adelantos a los proveedores, dicho proceso es efectuado por el departamento de logística de la organización, quienes proceden con la coordinación de la entrega de los materiales a las bodegas principales de la zona franca.

Figura 15. Proceso para la elaboración de órdenes de compra.



Nota: reproducido de Ultraparlk Development Group 2020.

Una vez realizado el proceso citado anteriormente se elabora un informe de órdenes de compra, en el cual se incluye el número de documento o de OC, los códigos de la EDT correspondientes y los costos asociados a dichos códigos, este informe muestra los totales comprometidos en el proyecto y se acompaña de un desglose de los materiales correspondientes a dicho total, de manera que el equipo de proyecto pueda hacer una revisión corroborando que los materiales y códigos sean correctos para la elaboración de un informe de órdenes de compra o de costos comprometidos por el proyecto.

El informe suministrado por el sistema con que cuenta la organización incluye el número de documento o solicitud de materiales, qué es elaborado por el encargado de la ejecución de las tareas o el equipo de proyecto, el código de la EDT o código de ingeniería el cual pertenece la actividad en que se utilizarán los materiales, nombre del proveedor, código del producto, descripción, cantidad costo unitario y total en colones y dólares, además de anotaciones como el ingeniero de campo responsable de la solicitud, nombre del proyecto asociado, número de boleta y número de solicitud registrada en el sistema.

Los datos suministrados por el sistema de control de materiales de la organización son importantes para obtener la trazabilidad de las órdenes de compra, corroborando el estado de estas, además de dar seguimiento al ingreso de los materiales a bodegas, disponibilidad de los mismos, cumplir oportunamente con los desembolsos programados con los proveedores y actualizar el seguimiento y control del presupuesto del proyecto.

En caso de ser necesario el equipo del proyecto se encarga de realizar un ajuste que permita tener un informe que sea reflejo del estado financiero del proyecto, esto en caso de no verse reflejado un costo importante que esté previamente comprometido dentro de los gastos del proyecto, ajustes por errores u omisiones temporales en los códigos de la EDT, se toman en cuenta convenios previos con proveedores que son considerados socios estratégicos de la

organización o costos de importación de equipo y materiales que deben de ser incluidos como parte de los costos asociados de cotizaciones y que se reflejan una vez ingrese el material al país.

Figura 16. Ejemplo de encabezado de reporte de órdenes de compra.

		Código proyecto: PY0048 Ubicación: Ultrapark DOS Listado de ordenes de compra Fecha de creación: 12-06-2021											
		N° documento	Código ingeniería	Fecha	Proveedor	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Proyecto	Centro costo	Comentarios	Precio

Nota: reproducido de Sistema UP, 2021.

Además, para un mejor manejo de información el sistema implementado en la organización permite la elaboración de un resumen, donde se muestran las sumatorias de cada uno de los códigos de la ETD en que se han cargado las órdenes de compra en el sistema, lo cual se acompaña del detalle anteriormente citado y permite la lectura rápida de la información.

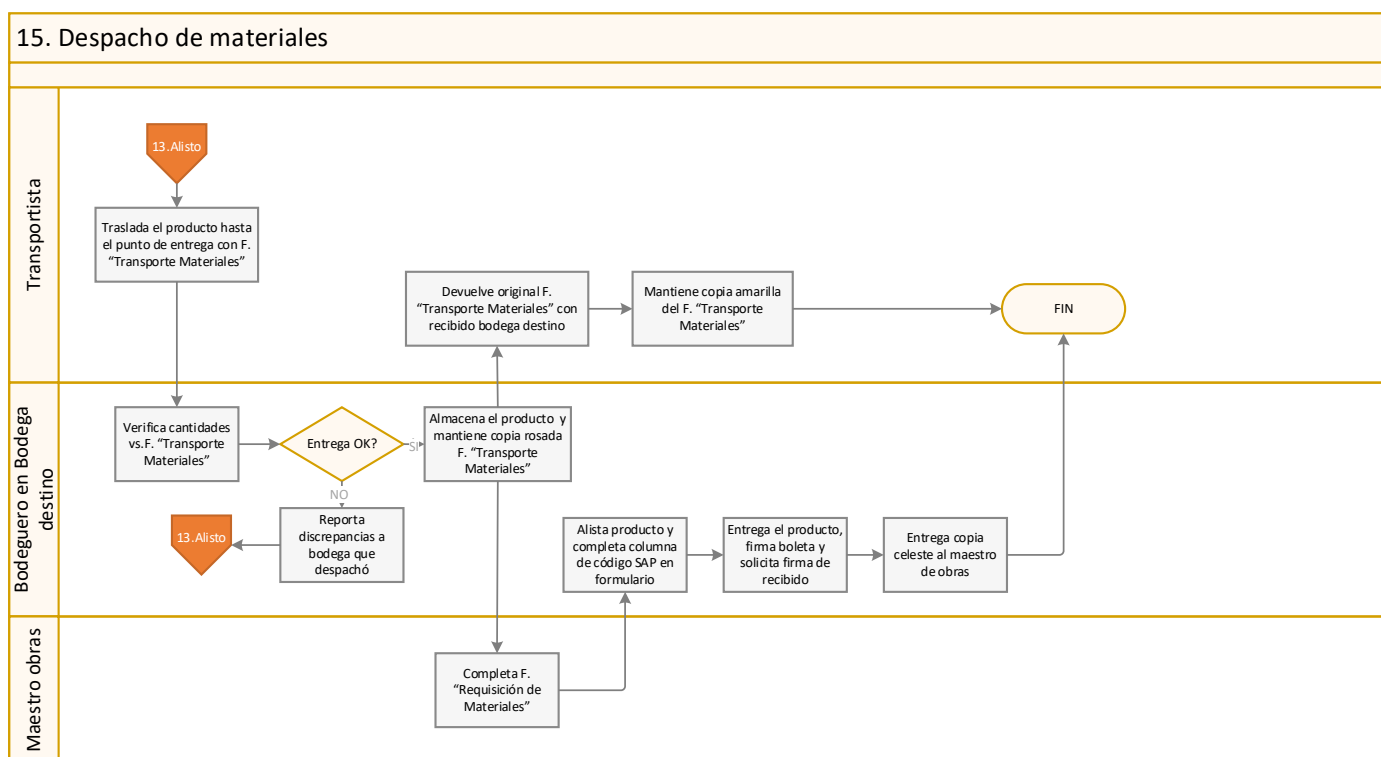
La información obtenida por el sistema en cuestión es importante para realizar el monitoreo y el control de los costos del proyecto, ya que dicha información corresponde a los pagos actualizados de manera diaria, es importante recalcar el hecho de que dichos pagos no corresponden a el arribo de materiales ni la utilización de los mismos, por lo que al realizar el análisis del estado financiero del proyecto es importante considerar los montos correspondientes a equipos o materiales que requieren un adelanto o que son comprados en el exterior.

4.2.2. Seguimiento de salida o despacho de materiales

La organización cuenta con un stock de materiales y equipos en la bodega central de cada una de las zonas francas, dicho stock responde a la necesidad de existencia de materiales para su disposición inmediata en proyectos, tiempo de importación de equipos y costos de oportunidad en el exterior, debido a esto no todos los materiales que se utilizan en proyectos son gestionados mediante órdenes de compra asignadas directamente al proyecto.

En el caso de los materiales, contratos y equipos asignados en órdenes de compra, existe un proceso de recepción, que establece que cada una de las líneas existentes en una orden de compra debe de registrar un ingreso a bodegas o al sistema de compras, por medio de una entrada de materiales, lo que modifica el inventario que se encuentra en el sistema de la compañía, para posteriormente realizar salidas o despacho de materiales a proyectos y registrarse en el monto correspondiente a los gastos en que incurre el proyecto asignado, el proceso se ilustra en la Figura 17.

Figura 17. Proceso de salida o despacho de materiales.



Nota: reproducido de Ultrapark Development Group 2020.

Al igual que las órdenes de compra, las salidas de materiales se ordenan según códigos de ingeniería que corresponden a los Códigos Unifomat utilizados en la EDT de los proyectos de la compañía, de manera que cada material solicitado a bodega y llevado a los proyectos se

ordena según los números de boleta y códigos correspondientes a las tareas en que son utilizados.

La organización cuenta con un reporte que muestra el total acumulado durante el proyecto, incluye el número de documento de referencia, el código de ingeniería que corresponde al código Unifomat de la EDT, código y descripción de material, unidad correspondiente al material que se retira, código de proyecto, costo unitario, costo en colones y costo dolarizado según el tipo de cambio de la fecha en que se realizó la salida de material, además de anotaciones realizadas por el personal de bodegas de la organización.

Los costos correspondientes a las salidas de materiales incluyen no solo los costos asociados a las órdenes de compra, si no los montos de salidas de materiales del stock existente de bodega, por lo que representa el costo de materiales asociados al trabajo ejecutado, dicha información se actualiza de manera diaria, por lo que se puede tener acceso a información actualizada durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Los informes de salidas de materiales mantienen el mismo encabezado mostrado en la Figura 16, además el sistema implementado en la organización permite el agrupamiento de los ítems por código de EDT, número de boleta de salida, fecha de contabilización o fecha de salida de materiales, lo que permite el análisis que corresponde a la relación con la línea base de los costos, tener trazabilidad de adelantos o atrasos con respecto al cronograma del proyecto o documentar el tiempo que tarda el departamento de logística en agregar las boletas de salidas de materiales al sistema, además de poder observar línea a línea cada uno de los montos que corresponden a la suma que se encuentra en sistema.

4.3. Análisis de información relativa al cronograma y mano de obra en la organización.

Ultrapark Development Group cuenta con un departamento de construcción, el cual es el encargado de realizar el trabajo necesario para el desarrollo de los proyectos, dicho departamento es coordinado por la PMO y los costos asociados son manejados por el departamento de recursos humanos de la organización.

Dicho departamento se encuentra organizado por medio de cuadrillas de trabajo, las cuales son lideradas por un encargado y son responsabilidad directa de la PMO de la organización, sin embargo, el control y registro de las horas laboradas y sus costos asociados son funciones designadas al departamento de recursos humanos y planillas.

La subdivisión del personal en cuadrillas responde a la naturaleza de los trabajos que realizan, dividiéndose en personal civil y electromecánico, además se subdivide según las funciones y área de especialización, las más comunes son las cuadrillas de gypceros, fontaneros, electricistas, carpinteros, soldadores y pintores, dicha subdivisión se establece por la organización y busca especializar las cuadrillas para obtener una mayor experiencia y mejor rendimiento a la hora de realizar un trabajo.

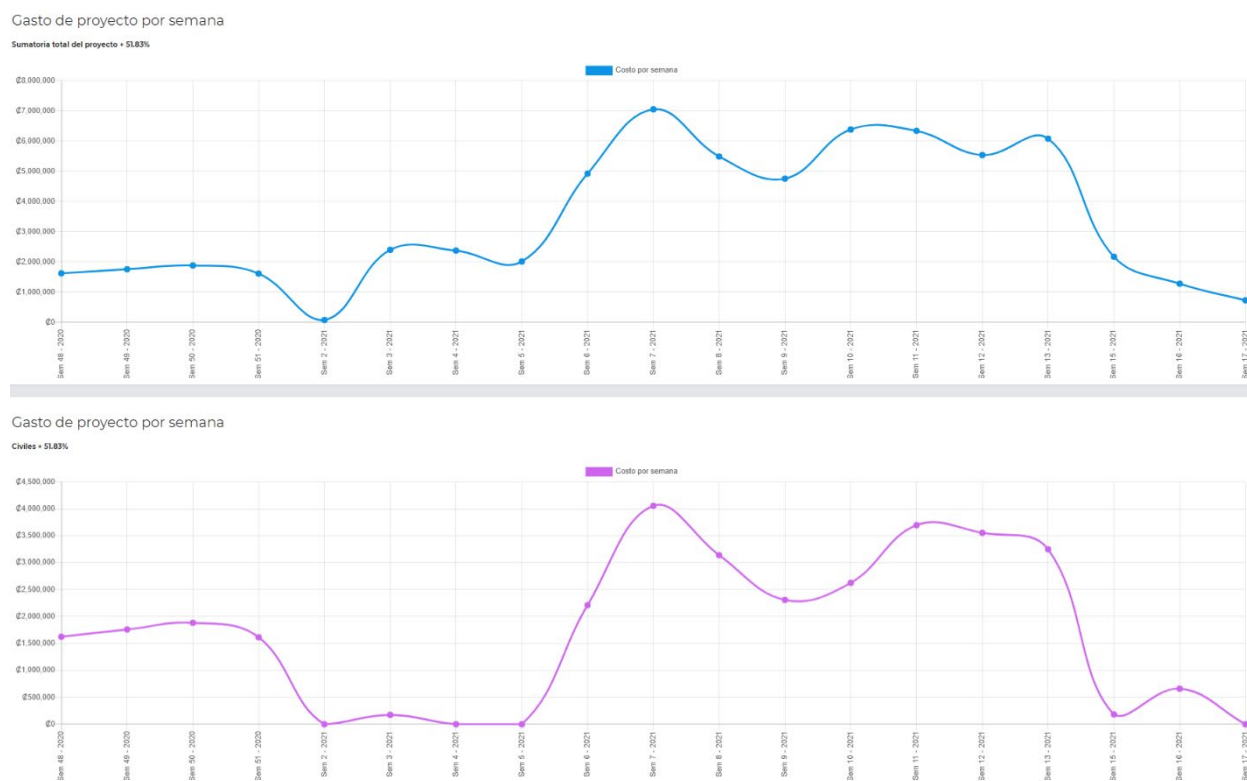
El departamento de recursos humanos realiza un seguimiento de ubicación de cuadrillas, de manera que los costos de dichas cuadrillas puedan ser asignados de manera correcta en cada uno de los proyectos en que se encuentran laborando, debe ser aprobado por el gerente de proyectos civil o electromecánico según la naturaleza del personal, dicha ubicación es necesaria para calcular el monto de mano de obra y cargas sociales que son cargadas económicamente en el proyecto, esto se debe a la existencia de proyectos simultáneos en la organización.

Los costos asociados al pago de planillas en cada uno de los proyectos se registran en el sistema de pagos de la organización, el cual debe de incluir el código de proyecto y el código del personal perteneciente a la cuadrilla en cuestión. El registro de la ubicación del personal

permite establecer el monto de mano de obra correspondiente al trabajo realizado en cada uno de los proyectos, con esto se puede relacionar con el presupuesto de la obra y el cronograma, estableciendo la duración de los trabajos realizados de manera semanal.

El proceso mencionado anteriormente permite la creación de gráficos, como el de la Figura 18, que muestran el costo semanal de cada una de las cuadrillas y la semana correspondiente al pago realizado, estableciendo de esta forma un documento que muestra el trabajo invertido en cada uno de los proyectos, además, permite observar la sumatoria de las cuadrillas de trabajo o visualizarse separado en mano de obra civil y electromecánica según la naturaleza del personal asignado al proyecto.

Figura 18. Ejemplo de gráficos de reporte semanal de gastos por mano de obra.



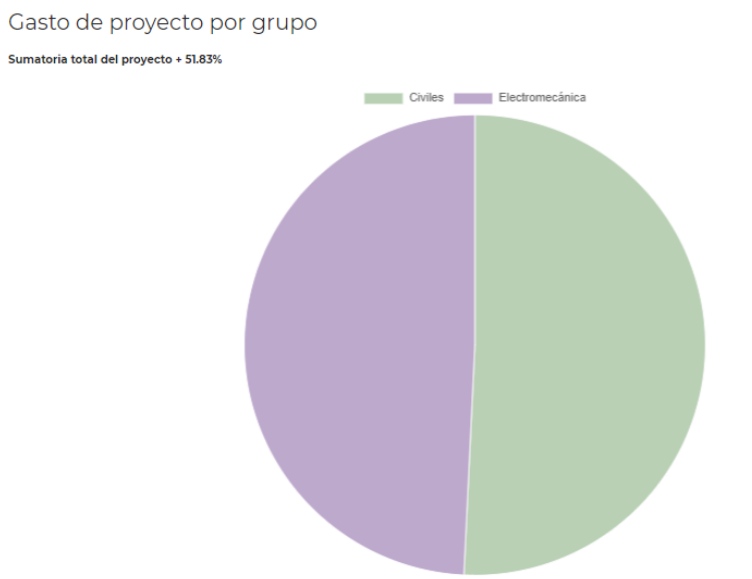
Nota: reproducido de Sistema UP, 2021.

Los gráficos generados por el sistema permiten llevar un control detallado por parte del equipo de proyecto de los costos asociados al trabajo realizado y el avance de este,

estableciendo a inicio de semana y durante las inspecciones regulares el grado de avance de cada una de las actividades realizadas en los períodos de tiempo mencionados.

Como parte del reporte del personal asignado al proyecto, se establece un gráfico circular que permite observar la cantidad de mano de obra invertida en el proyecto y subdividida en personal civil y personal electromecánico, de manera que pueden relacionarse con los costos asociados y el avance de las obras en el proyecto de una manera más sencilla para realizar los análisis respectivos. Ver Figura 19.

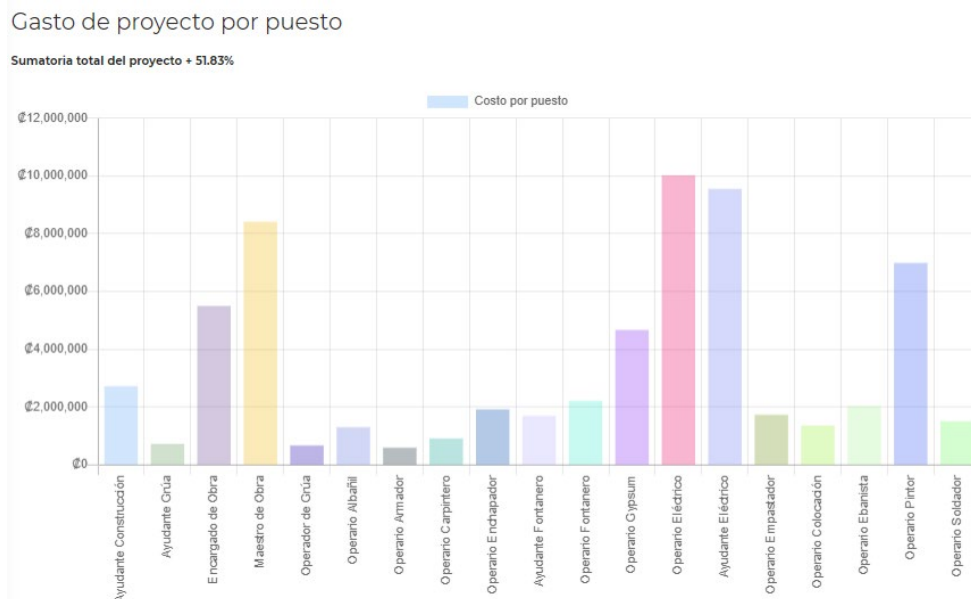
Figura 19. Ejemplo de gráficos circular de reporte acumulativo de gastos por mano de obra.



Nota: reproducido de Sistema UP, 2021.

Como parte de la documentación generada por el sistema de la organización, se ha implementado un gráfico que muestra el acumulativo de pagos por puesto de trabajo, lo que permite realizar análisis con mayor detalle de las horas invertidas en la ejecución del trabajo según los puestos del personal asignado al proyecto, como se muestra en la Figura 20.

Figura 20. Ejemplo de gráfico de proyecto por puesto de trabajo.



Nota: reproducido de Sistema UP, 2021.

Con el fin de obtener mayor detalle además de los gráficos mencionados anteriormente se adjunta una lista del personal incluyendo nombres, códigos, cuadrilla a la que pertenece y cantidad de horas asignadas en el proyecto, lo que permite realizar un análisis minucioso del trabajo realizado en el proyecto y el avance teórico y real además de los recursos invertidos en la construcción de cada uno de los entregables del proyecto.

Es importante considerar que los datos generados responden a la información almacenada en los sistemas de contabilidad, por lo que se encuentra expresado en cantidad de dinero asignado en el proyecto por concepto de planillas, lo que es transferible ya sea por medio del análisis del desglose de horas del personal asignadas al proyecto o por medio de conversiones considerando el costo de las cuadrillas asignadas al proyecto o el costo del personal que corresponde a las cuadrillas en mención, por lo que se puede observar la cantidad de horas laboradas en las actividades realizadas de manera semanal o diaria.

4.4. Formato de visualización de información

4.4.1. Generalidades:

Para la elaboración de un formato que permita la visualización de la documentación generada por la organización, es importante tomar en cuenta algunas de las características de los formatos utilizados en la actualidad, de manera que el acceso a la información relevante sea rápido y práctico.

La EDT, mantiene la secuencia establecida por Uniformat, tal como se indica en el apartado 2.3 y es utilizado por la organización para la elaboración de la estructura de costos y el cronograma del proyecto, lo que permite relacionar de manera sencilla las tareas que son parte de dichas estructuras, por lo que se debe de considerar la estructura propuesta por el catálogo Uniformat.

Las similitudes entre los proyectos ejecutados por la organización, permite mantener la estructura en la mayor parte de las actividades y cuentas de control, las cuales pueden cambiar dependiendo de la tipología constructiva del proyecto, lo que puede variar por tipos de acabados, integración de nuevos materiales o el alcance solicitado por el cliente.

4.4.2. Presupuesto:

El actual formato de presentación de presupuesto incluye una estimación detallada de costos, de manera ascendente, considerando un desglose de las actividades constructivas necesarias para el desarrollo de cada uno de los entregables, además, de un resumen, el cual se divide en costos de materiales y subcontratos, mano de obra necesaria para la ejecución del trabajo en cuestión y el monto total correspondiente a la construcción de cada uno de los entregables.

La organización establece un porcentaje para imprevistos de 6%, el cual es utilizado como contingencia en caso de requerir realizar correcciones, ajustes por cambio en

cotizaciones, compras de componentes que no se consideraron inicialmente, subsanaciones de pequeña escala o reparaciones.

Es importante como parte del control del presupuesto la visualización del costo de construcción unitaria del área, esto en cada uno de los rubros, ya que este es uno de los parámetros utilizados por la organización para el cumplimiento del presupuesto y responde a la naturaleza del modelo del negocio, el cual fue descrito con anterioridad.

4.4.3. Cronograma

La EDT del proyecto se establece por medio del catálogo Uniformat, por consiguiente el cronograma sigue el mismo formato incluyendo los códigos propuestos en dicho documento, utilizándose las tareas a realizar como parte de la remodelación interna de los espacios. A nivel visual, se utilizan principalmente dos software para la elaboración de los cronogramas, inicialmente se utiliza el Microsoft Project, para elaborar los cálculos iniciales y las gráficas como el diagrama de barras, posteriormente se utiliza Microsoft Excel para la confección del formato de presentación y los cálculos adicionales para la elaboración del informe.

Además de esto se deben de utilizar los hitos que han sido previamente establecidos por la organización y que corresponde a las etapas del proyecto que requieren la finalización de trabajos o entrega de sectores para el inicio de trabajos posteriores por parte de contratistas del cliente o de la organización, considerando como por ejemplo cierre de paredes, en el que se debe de establecer en sitio la colocación distancias y altura de previstas eléctricas y mecánicas, refuerzo de paredes y materiales de aislamiento acústico, que requieren aprobación previa del cliente; entrega de el cuarto de datos para el inicio de la colocación de equipos propios del cliente requeridos para la instalación del sistema de cableado estructurado, instalación de alfombra que requiere de la totalidad de perforaciones en piso en caso de ser necesario; entre otros.

Entre la información importante considerada para la elaboración del cronograma debe mencionarse el programa de compras, el cual debe de considerarse ya que en caso de importaciones dichas compras y adelantos deben de realizarse en las fechas establecidas con el fin de que el tiempo de entrega o importación de los materiales o equipos no afecte con la ejecución del proyecto, dicho programa considera la fecha límite para la definición de acabados de elementos como alfombra, acabados de cielo raso, acabados de mobiliario fijo y móvil, entre otras fechas que se detallan a modo de ejemplo de el calendario de compras.

La duración del proyecto se define con el cliente previo a la firma del contrato de arrendamiento, la organización establece un aproximado de 3 meses para proyectos que no contemplan mobiliario y puede variar hasta 5 meses para proyectos que contemplan la importación de muebles, en donde las fechas de entrega consideradas por los fabricantes de muebles. El cálculo de la mano de obra se realiza por medio de valores de rendimiento teórico tomado de obras ejecutadas anteriormente, posteriormente se realiza un cálculo que permite verificar la cantidad de personal necesario para la ejecución de los trabajos en el tiempo requerido, lo cual considera tanto criterios teóricos como criterio profesional basado en la experiencia.

Dicha información se condensa en un documento generado en Microsoft Project, el cual contiene la información de la programación de las actividades del proyecto y sirve como línea base del cronograma.

4.4.4. Formato comparativo programación y ejecución del presupuesto y cronograma

Para definir un formato que permita la adecuada visualización es necesario tomar en consideración cada uno de los elementos citados anteriormente, de manera el equipo de proyecto cuente con la información necesaria para la elaboración de reportes y control del

presupuesto y cronograma de una forma amigable y ágil visualmente, que permita definir los puntos críticos del proyecto.

Es importante establecer una comparación entre los montos aprobados en presupuesto tanto de materiales como mano de obra, para de esta forma poder establecer fácilmente el estado financiero del proyecto, considerando los costos por órdenes de compra o monto comprometido y costos por los materiales retirados en bodega que representa el costo por trabajos ejecutados, de manera que pueda establecerse una comparación visual de manera práctica.

Se debe considerar el monto presupuestado por mano de obra además de las fechas de inicio de trabajos, para poder establecer la relación entre ambos elementos, además del porcentaje de avance programado para la fecha y el avance ejecutado con el fin de establecer la duración de los trabajos y los montos que puedan ser utilizados en el caso que se requiera integrar más mano de obra el proyecto para cumplir los plazos previamente establecidos.

Se propone el formato de la Figura 21 para la visualización de los montos, fechas y porcentajes de avance tanto programado como ejecutado, considerando la siguiente información:

- Código y título. Se deben utilizar los códigos y nombres de los entregables, cuentas de control y tareas utilizadas en la EDT, los que corresponden al catálogo Unifomat, utilizado en la compañía.
- Programación. Con los montos y fechas planeados y aprobados por la alta gerencia, corresponde a los montos de presupuesto y el cronograma aprobados.
- Materiales Programados. Corresponde al monto aprobado en presupuesto para los materiales y subcontratos necesarios para la elaboración de los trabajos necesarios para la construcción de los entregables, se toma del presupuesto aprobado por la gerencia.

- Mano de obra Programada. Es el monto establecido para la mano de obra necesaria para la realización del trabajo, se toma del presupuesto aprobado por la organización.
- Total presupuesto Programado. Corresponde a la suma de los montos de materiales y mano de obra, corresponde a los montos de presupuesto establecido para cada uno de los niveles de la EDT.
- Fecha de inicio programada. Corresponde a la fecha de inicio programado en el cronograma aprobado por la gerencia.
- Fecha de finalización programada. Es la fecha de finalización de la actividad, corresponde a la fecha estimada en el cronograma del proyecto.
- Avance programado. Es el porcentaje de avance que se programa según el cronograma para la fecha en que se realiza la comparación.
- Ejecutado. Corresponde a los valores tomados de los sistemas de control de finanzas de la organización y los datos tomados en campo por el equipo de proyecto y los ingenieros residentes.
- Informe OC. Corresponde al monto de dinero comprometido en el proyecto por el concepto de órdenes de compra, este documento es un documento formal que se entrega a los proveedores donde se solicitan materiales o servicios, se indican cantidades, unidades, métodos de pago y precio pactado.
- Informe de salidas. Corresponde al monto consumido en el proyecto, corresponde a materiales que son utilizados en el proyecto y adelantos o cancelaciones de subcontratos, se obtiene del sistema de control de costos de la compañía.
- Ajustes de OC. Corresponde a el ajuste del costo por órdenes de compra que han sido efectuadas, pero no son integradas en el sistema de control financiero, por

atrasos en pagos o pagos contra entrega y que deben de reflejarse en el control del proyecto.

- Ajuste Salidas. Corresponde a una casilla de ajuste económico del informe de salida de materiales, busca compensar atrasos en la actualización de los montos de materiales que han salido de bodega o la entrega de subcontratos ejecutados, los cuales pueden sufrir atrasos debido a trámites internos de la organización y deben de ser considerados en el seguimiento.
- Total OC. Corresponde a los montos comprometidos en órdenes de compra con su respectivo ajuste.
- Total Salidas. Corresponde al monto de materiales consumidos en el proyecto con su respectivo ajuste.
- Mano de Obra Ejecutada. Corresponde al monto de mano de obra consumida en el proyecto por concepto de pago de planillas y cargas sociales establecidas en Costa Rica, dichos datos se obtienen del sistema de control de costos de la compañía.
- Saldo de presupuesto. Corresponde a la resta del presupuesto aprobado por la alta gerencia y el monto ejecutado por salida de materiales y mano de obra.
- Fecha de inicio. Corresponde a la fecha de inicio de los trabajos referentes a la actividad, cuenta de control o entregable, se toma el valor de la ejecución del proyecto.
- Fecha de finalización. Corresponde a la fecha de finalización de la actividad durante la ejecución del proyecto, este dato se debe de tomar de la información recolectada durante la ejecución de las tareas.
- Avance real. Corresponde al nivel de avance de la ejecución de los trabajos en obra, este dato debe de ser tomado de la información de campo.

Figura 21. Propuesta de formato comparativo.

Código	Titulo	Materiales		Mano de obra		Total presupuesto	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Avance
		Programados		Programada		Programado	programada	Programada	Programado
41000000	PRELIMINARES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
41100000	SONDEOS Y EVALUACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
41200000	DESARROLLADOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4A000000	SUBESTRUCTURA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4A100000	CIMENTACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4A200000	SOTANOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4A400000	CONTRAPIOS/LOSAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4A600000	CONTROL DE NIVEL FREATICO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4A900000	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON SUBESTRUCTURA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4B000000	SHELL	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4B100000	SUPERESTRUCTURA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4B200000	CERRAMIENTO VERTICAL EXTERIOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4B300000	CERRAMIENTO HORIZONTAL EXTERIOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4C000000	INTERIORES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4D000000	SERVICIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4D100000	TRANSPORTE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4D200000	PLOMERIA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (H)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4D600000	COMUNICACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4D800000	AUTOMATIZACION INTEGRADA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4E100000	EQUIPAMIENTO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4E200000	MOBILIARIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4F100000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4F200000	REMEDIACION DE INSTALACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4F300000	DEMOLICION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4G000000	TRABAJOS EN SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4G100000	PREPARACION DEL SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4G200000	MEJORAMIENTO DEL SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4G300000	INSTALACIONES MECANICAS DE SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4G400000	ELECTRICIDAD	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4G500000	COMUNICACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4G900000	CONSTRUCCIONES MISCELANEAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4Z000000	GENERALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4Z700000	IMPUESTOS, PERMISOS, SEGUROS Y GARANTIAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
4Z900000	COSTOS Y CONTINGENCIAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%
Total		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			0%

Código	Titulo	Informe OC	Informe Salidas	Ajuste OC	Ajuste Salidas	Total OC	Total Salidas	Mano de obra ejecutada	Saldo de presupuesto	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Avance real
41000000	PRELIMINARES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
41100000	SONDEOS Y EVALUACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
41200000	DESARROLLADOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4A000000	SUBESTRUCTURA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4A100000	CIMENTACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4A200000	SOTANOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4A400000	CONTRAPIOS/LOSAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4A600000	CONTROL DE NIVEL FREATICO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4A900000	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON SUBESTRUCTURA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4B000000	SHELL	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4B100000	SUPERESTRUCTURA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4B200000	CERRAMIENTO VERTICAL EXTERIOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4B300000	CERRAMIENTO HORIZONTAL EXTERIOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4C000000	INTERIORES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4D000000	SERVICIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4D100000	TRANSPORTE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4D200000	PLOMERIA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (H)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4D600000	COMUNICACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4D800000	AUTOMATIZACION INTEGRADA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4E100000	EQUIPAMIENTO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4E200000	MOBILIARIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4F100000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4F200000	REMEDIACION DE INSTALACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4F300000	DEMOLICION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4G000000	TRABAJOS EN SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4G100000	PREPARACION DEL SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4G200000	MEJORAMIENTO DEL SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4G300000	INSTALACIONES MECANICAS DE SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4G400000	ELECTRICIDAD	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4G500000	COMUNICACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4G900000	CONSTRUCCIONES MISCELANEAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4Z000000	GENERALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4Z700000	IMPUESTOS, PERMISOS, SEGUROS Y GARANTIAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
4Z900000	COSTOS Y CONTINGENCIAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%
Total		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -				0%

Nota: autoría propia, 2021.

4.5. Metodología para la comparación de costos estimados y consumidos

Según el Manual del Sistema de Gestión de proyectos de la organización el objetivo con respecto al manejo de costos es supervisar los montos invertidos en mano de obra y material de manera que el proyecto se mantenga dentro de los rangos establecidos para la inversión del proyecto y que han sido previamente aprobados por la alta gerencia.

Con la finalidad de cumplir con dicha premisa, es importante tener un control periódico, por lo que inicialmente se propone una comparación entre los montos aprobados en presupuesto y los costos que representan los gastos por los conceptos de materiales, mano de obra y subcontratos.

4.5.1. Entradas:

Se debe de considerar la línea base de los costos del proyecto, o presupuesto autorizado del proyecto, el cual debe de considerar la totalidad de las actividades necesarias para la realización del trabajo correspondiente a cada uno de los entregables, desglosado en materiales, mano de obra y costo total, además de esto el presupuesto se acompaña de una memoria de cálculo que indica el desglose de los elementos considerados para el cálculo de cada una de las actividades del proyecto.

Se debe de considerar el reporte de órdenes de compra y el reporte de salida de materiales con el fin de establecer el estado financiero del proyecto, el cual debe de estar organizado según el desglose de entregables, cuenta de control y tareas que componen la EDT utilizada en la organización, con el fin de obtener los datos ordenados en las mismas cuentas que el presupuesto del proyecto.

Se deben de considerar como parte de las entradas para el proceso de control y seguimiento las órdenes de cambio generadas durante el desarrollo del proyecto y aprobadas por el cliente o la administración según corresponda.

4.5.2. Herramienta propuesta

Con el fin de establecer una metodología que permita la comparación de los costos programados y ejecutados en el proyecto, se debe de utilizar los datos generados por el sistema de seguimiento de la organización, para posteriormente actualizar los datos del proyecto, dejando un registro de cada una de las etapas del proyecto.

La información recopilada se compone de dos partes, como ha sido descrito en apartados anteriores, la primera, referente a los materiales utilizados en sitio, el cual equivale al material efectivamente utilizado en el proyecto y la segunda, referente a la mano de obra consumida en el proyecto de manera semanal, la cual se actualiza de manera semanal y permite conocer el monto de mano de obra utilizado en el proyecto y que corresponde al rendimiento del personal de trabajo en el sitio.

Dicha actualización de datos se debe de realizar de manera semanal, sin embargo, de manera bimensual se debe de elaborar un informe para ser presentado a la alta gerencia, esto último se debe a políticas de la organización, por lo que el reporte debe de contener la información más relevante que permita comprender el estado del proyecto y las proyecciones realizadas.

4.5.2.1. Comparativo

Inicialmente se debe de realizar un comparativo entre los costos programados en presupuesto y el informe de órdenes de compra y de salida de materiales generados por el sistema de logística de la organización, de manera que pueda establecerse el porcentaje del presupuesto utilizado a la fecha, dicha comparación debe de incluir el presupuesto aprobado, la actualización de la gestión de ordenes de cambio (ODC), el presupuesto actualizado (PA) y los montos ejecutados, además del porcentaje de avance.

En la figura 22, se establece el formato para la comparación entre montos, donde se presenta la siguiente información:

- Código. Representa el código proveniente del Uniformat, dicho código proviene de la EDT del proyecto, que se establece durante la planeación del proyecto.
- Título. Se refiere al nombre del entregable, cuentas de control y actividades provenientes del Uniformat y son utilizados para la elaboración de la EDT del proyecto.
- Programación. Son los datos obtenidos por el proceso de presupuestación establecido por la compañía.
- Materiales. Es el monto establecido en presupuesto de los materiales calculados y aprobados para la realización de los trabajos, se obtiene en base a rendimientos teóricos de materiales, hojas técnicas de materiales y rendimientos obtenidos de trabajos similares en proyectos anteriores.
- Mano de Obra. Es el monto establecido para la mano de obra, el cual es calculado durante la elaboración del presupuesto y la realización del cronograma del proyecto, se obtiene en base a rendimientos teóricos obtenidos durante la realización de trabajos similares en proyectos anteriores.
- Total. Se obtiene de la sumatoria de materiales y mano de obra, representa el monto aprobado por la organización para la elaboración de los trabajos respectivos.
- ODC. Es el control de órdenes de cambios gestionadas y aprobadas por los interesados del proyecto, en caso de mejoras al espacio o subsanaciones de daños encontrados en la edificación es aprobado por la alta gerencia, o en caso de solicitudes directas del cliente, son aprobados directamente por el cliente, el cálculo de estas se subdivide según se indica anteriormente en mano de obra, materiales y total.
- PA. Es presupuesto actualizado con la afectación resultante del proceso de órdenes de cambio, consiste la línea base del proyecto modificada, según el Manual de

Gestión de proyectos de la compañía, se subdivide en mano de obra, materiales y total siguiendo las indicaciones antes descritas.

- Ejecutado. Se obtiene de los datos generados por el sistema de control de costos de la compañía y corresponde a los montos gastados en el proyecto.
- Informe OC. Corresponde al monto de dinero comprometido en el proyecto por el concepto de órdenes de compra, este documento es un documento formal que se entrega a los proveedores donde se solicitan materiales o servicios, se indican cantidades, unidades, métodos de pago y precio pactado.
- Informe de salidas. Corresponde al monto consumido en el proyecto, corresponde a materiales que son utilizados en el proyecto y adelantos o cancelaciones de subcontratos, se obtiene del sistema de control de costos de la compañía.
- Mano de Obra Ejecutada. Corresponde al monto de mano de obra consumida en el proyecto por concepto de pago de planillas y cargas sociales establecidas en Costa Rica, dichos datos se obtienen del sistema de control de costos de la compañía.
- Avance real. Corresponde al porcentaje de avance efectivo en la obra.

Figura 22. Formato comparativo entre costos.

		Programación			ODC		PA		Ejecutado				
Código	Titulo	Mano de obra			Mano de obra	Total	Mano de obra		Informe OC	Informe Salidas	Mano de obra	Total	Avance real
		Materiales	Obra	Total presupuesto			Materiales	Total					
41000000	PRELIMINARES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
41100000	SONDEOS Y EVALUACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
41200000	DESARROLLADOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4A000000	SUBESTRUCTURA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4A100000	CIMENTACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4A200000	SOTANOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4A400000	CONTRAPISOS/LOSAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4A600000	CONTROL DE NIVEL FREATICO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4A900000	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON SUBESTRUCTURA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4B000000	SHELL	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4B100000	SUPERESTRUCTURA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4B200000	CERRAMIENTO VERTICAL EXTERIOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4B300000	CERRAMIENTO HORIZONTAL EXTERIOR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4C000000	INTERIORES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4D000000	SERVICIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4D100000	TRANSPORTE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4D200000	PLOMERIA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4D600000	COMUNICACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4D800000	AUTOMATIZACION INTEGRADA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4E100000	EQUIPAMIENTO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4E200000	MOBILIARIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4F100000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4F200000	REMEDIACION DE INSTALACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4F300000	DEMOLICION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4G000000	TRABAJOS EN SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4G100000	PREPARACION DEL SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4G200000	MEJORAMIENTO DEL SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4G300000	INSTALACIONES MECANICAS DE SITIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4G400000	ELECTRICIDAD	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4G500000	COMUNICACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4G900000	CONSTRUCCIONES MISCELANEAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4Z000000	GENERALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4Z700000	IMPUESTOS, PERMISOS, SEGUROS Y GARANTIAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
4Z900000	COSTOS Y CONTINGENCIAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%
Total		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%

Nota: Elaboración propia, 2021.

4.5.2.2. Análisis de reservas

Según Lledó (2017), el análisis de reservas monitorea el estado de las reservas o contingencias para evaluar si estas se pueden eliminar, si deben de reforzarse o reducirse (p.209).

En la organización se recomienda la realización de este proceso a la conclusión de las actividades, ya que dichos montos pueden ser utilizados para realizar mejoras a los proyectos, mejoras de infraestructura o para cubrir extras solicitados por el cliente y que no sean

considerados montos representativos. En la organización las reservas o contingencias se consideran como un monto porcentual fijo de 5% del total del costo de los materiales y mano de obra.

Se considera la utilización de la tabla de comparativo de la Figura 22, para la elaboración del análisis, ya que los remanentes de las actividades son parte de dicho monto, además de considerar en el reporte propuesto en la sección 4.5.3 para realizar la anotación ante la alta gerencia.

4.5.2.3. Gestión del valor ganado:

La gestión del valor ganado es una herramienta según Lledó (2017) que permite evaluar el avance del proyecto en relación con los costos y tiempos del proyecto (p.209). Esta herramienta permite hacer cálculos de indicadores que permiten hacer un pronóstico del estado financiero del proyecto en el futuro, siguiendo las tendencias que muestra en el momento del análisis, lo que ayuda a la toma de decisiones en etapas tempranas del proyecto para evitar sobregiros de presupuesto.

Como indicadores para el análisis de los costos se utiliza los siguientes elementos de la gestión del valor ganado:

- PV, valor planeado.
- EV, valor ganado.
- AC, costo real.
- BAC, presupuesto a la conclusión.
- CPI, índice de rendimiento del costo.
- EAC, costo estimado a la conclusión.

4.5.2.3.1. Estructura de análisis del valor ganado:

Con el fin de analizar el valor ganado del proyecto es necesario realizar una actualización de manera semanal de los datos que conforman el análisis con respecto a los parámetros relacionados con los costos.

Para realizar la medición del avance del valor ganado se propone la utilización de la fórmula fija, utilizando la fórmula de 50/50, según Lledó (2017), la actividad se considera con un 50% de avance en el momento en que inicia y el 50% restante se acredita una vez que ha finalizado la actividad, la eficacia de dicho parámetro en la organización se debe a que inicialmente se realizan las órdenes de compra necesarias para la obtención del material requerido por la actividad o efectuar la salida de materiales de las bodegas, para que el material se encuentre en sitio disponible para la ejecución de la tarea, lo cual representa hasta un 50%, sin embargo, el gerente de proyectos puede considerar utilizar otras técnicas según los siguientes casos:

- Regla de 20/80, se utilizará en los casos en que la mano de obra calculada sea mayor a los materiales del valor total de la tarea a ejecutar.
- Esfuerzo prorrateado, se utiliza en casos en que el trabajo a realizar sea de larga duración, por ejemplo, las actividades correspondientes a requerimientos generales, los cuales se ejecutan durante todo el proyecto, o en el caso del sistema eléctrico, el cual tiene largas duraciones en el proyecto, que, además, cumple con la característica de ser ejecutado por las cuadrillas de personal propio de la organización.

Además de los parámetros citados anteriormente es importante considerar las variaciones en los costos programados y los reales, resultado de los incrementos o decrecimientos del valor de materiales y subcontratos a nivel de mercado por las fluctuaciones del costo de los mismos y el tiempo que transcurre entre la elaboración del presupuesto y el

momento de realizar compras, esto con el fin de establecer los materiales o productos que requieren una negociación adicional para lograr reducir los costos ya sea por medio de descuentos extra con proveedores, cambio de proveedores, búsqueda de opciones homologables de materiales en el mercado, o ajustes por medio de la gestión de órdenes de cambio, con el fin de que el proyecto cumpla con el presupuesto autorizado por la alta gerencia.

Se debe de analizar en cada uno de los entregables y cuenta de control los parámetros de la estructura de valor ganado, como costo real, valor planeado, porcentaje de variación de costos, índice de rendimiento de costos y presupuesto a la conclusión, esto con el fin de poder localizar puntualmente cuáles son los valores que pueden causar sobregiros en el proyecto, analizar causas y opciones para mitigar dichos efectos, además se deben considerar variaciones en la línea base de los costos o cronograma generados por las órdenes de cambio aprobadas por la organización o interesados.

A continuación, se presenta, en la figura 23 el formato a utilizar para el análisis de valor ganado propuesto para la organización.

Figura 23. Formato de resumen de indicadores de Valor ganado para costos del proyecto:

Nombre de tarea	(PV) Valor planeado -A la terminación-	(PV) Valor planeado -Al corte-	% completado	(EV) Valor ganado	(AC) Costo real	(BAC) Costo a la finalización	(CPI) Índice de desempeño de costo	(SV) Variación del cronograma	(VC) Variación de costos	(%VC)	(EAC) Costo estimado a la conclusión	(VAC) Variación a la conclusión	(ETC) Estimado para concluir
Proyecto	\$ 522 294.53	\$ 210 986.35	25%	\$ 130 051.75	\$ 83 445.32	\$ 522 294.53	1.56	\$(80 934.60)	\$ 46 606.43	36%	\$ 475 688.10	\$ 46 606.43	\$ 392 242.78
41200000	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	100%	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	\$ 9 730.96	2.16	\$ -	\$ 5 230.96	54%	\$ 4 500.00	\$ 5 230.96	\$ -
4C000000	\$ 101 087.85	\$ 67 732.96	50%	\$ 50 543.93	\$ 29 651.04	\$ 101 087.85	1.70	\$(17 189.04)	\$ 20 892.89	41%	\$ 80 194.96	\$ 20 892.89	\$ 50 543.93
4C100000	\$ 44 231.37	\$ 41 252.50	50%	\$ 22 115.69	\$ 16 148.30	\$ 44 231.37	1.37	\$(19 136.82)	\$ 5 967.38	27%	\$ 38 263.99	\$ 5 967.38	\$ 22 115.69
4C200000	\$ 56 856.48	\$ 26 480.46	50%	\$ 28 428.24	\$ 13 502.74	\$ 56 856.48	2.11	\$ 1 947.78	\$ 14 925.50	53%	\$ 41 930.98	\$ 14 925.50	\$ 28 428.24
4D000000	\$ 237 299.15	\$ 109 176.73	48%	\$ 58 037.41	\$ 37 194.83	\$ 237 299.15	1.56	\$(51 139.32)	\$ 20 842.58	36%	\$ 216 456.57	\$ 20 842.58	\$ 179 261.74
4D200000	\$ 4 429.43	\$ 4 252.14	50%	\$ 2 214.72	\$ 2 410.61	\$ 4 429.43	0.92	\$(2 037.43)	\$(195.89)	-9%	\$ 4 625.32	\$(195.89)	\$ 2 214.72
4D300000	\$ 72 825.37	\$ 23 410.95	20%	\$ 14 565.07	\$ -	\$ 72 825.37	1.00	\$(8 845.88)	\$ 14 565.07	100%	\$ 58 260.30	\$ 14 565.07	\$ 58 260.30
4D400000	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	50%	\$ 5 648.03	\$ 5 386.37	\$ 11 296.05	1.05	\$(5 648.03)	\$ 261.66	5%	\$ 11 034.39	\$ 261.66	\$ 5 648.03
4D500000	\$ 86 277.92	\$ 50 069.70	20%	\$ 17 255.58	\$ 18 727.68	\$ 86 277.92	0.92	\$(32 814.12)	\$(1 472.10)	-9%	\$ 87 750.02	\$(1 472.10)	\$ 69 022.34
4D600000	\$ 36 708.02	\$ 20 147.88	50%	\$ 18 354.01	\$ 8 963.72	\$ 36 708.02	2.05	\$(1 793.87)	\$ 9 390.29	51%	\$ 27 317.73	\$ 9 390.29	\$ 18 354.01
4D700000	\$ 25 762.36	\$ -	0%	\$ -	\$ 1 706.46	\$ 25 762.36	-	\$ -	\$(1 706.46)	0%	\$ 27 468.82	\$(1 706.46)	\$ 25 762.36
4E000000	\$ 150 697.66	\$ -	0%	\$ -	\$ 0.00	\$ 150 697.66	1.00	\$ -	\$ -	0%	\$ 150 697.66	\$ -	\$ 150 697.66
4E200000	\$ 150 697.66	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ 150 697.66	1.00	\$ -	\$ -	0%	\$ 150 697.66	\$ -	\$ 150 697.66
4F000000	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	50%	\$ 8 109.73	\$ 7 349.64	\$ 16 219.46	1.10	\$(8 109.73)	\$ 760.09	9%	\$ 15 459.37	\$ 760.09	\$ 8 109.73
4F300000	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	50%	\$ 8 109.73	\$ 7 349.64	\$ 16 219.46	1.10	\$(8 109.73)	\$ 760.09	9%	\$ 15 459.37	\$ 760.09	\$ 8 109.73
4Z000000	\$ 7 259.45	\$ 7 948.96	50%	\$ 3 629.73	\$ 4 749.82	\$ 7 259.45	0.76	\$(4 319.24)	\$(1 120.09)	-31%	\$ 8 379.54	\$(1 120.09)	\$ 3 629.73
4Z100000	\$ 7 259.45	\$ 7 948.96	50%	\$ 3 629.73	\$ 4 749.82	\$ 7 259.45	0.76	\$(4 319.24)	\$(1 120.09)	-31%	\$ 8 379.54	\$(1 120.09)	\$ 3 629.73
C	Finalización												

Nota: Elaboración propia, 2021.

Los elementos que conforman dicho análisis, son:

- VP. Valor planeado, que corresponde a la línea base de costos o presupuesto autorizado para una actividad o paquete de reabajo a realizar, debe de incluir los montos por órdenes de cambio.
- Porcentaje de avance completado, que corresponde el grado de avance siguiendo los parámetros de la regla de 50/50, 20/80 o esfuerzo prorrateado, según se explicó anteriormente.
- Código y nombre de la tarea, los cuales se extraen de la EDT y deben corresponder con el Uniformat, se pueden nombrar también como cuentas de ingeniería.
- $EV = \% \times PV$. Valor ganado, que corresponde al monto presupuestado del trabajo ejecutado.
- AC. Costo real que corresponde a los costos por materiales, subcontratos y mano de obra realmente invertidos en la obra..
- BAC. Costo a la finalización, corresponde al costo presupuestado para la culminación de los trabajos.
- $CPI = EV/AC$. Índice de desempeño del costo, que corresponde a la comparación entre el valor ganado y el costo real.
- $VC = EV - AC$. Variación de los costos, que corresponde a la diferencia entre el valor ganado y el costo real.
- $\%CV = CV/EV$. Porcentaje de variación de costos, corresponde a la razón entre la variación de costos y el valor ganado, indica la variación entre el costo estimado y el costo real hasta la fecha de corte.
- $EAC = AC + BAC - EV$. Costo estimado a la conclusión, es una estimación del costo previsto para completar el trabajo, basado en la sumatoria del costo real a la fecha y la estimación a la conclusión. Se puede calcular también como BAC/CPI , $AC + ETC$, $AC + BAC - EV$ O $AC + ((BAC - EV)/CPI)$. Se elige la fórmula basado en el grado de confiabilidad del costo

estimado y la rigurosidad de los procesos de control financiero del proyecto de la organización, lo que permite que los datos obtenidos sean certeros.

- $VAC=BAC - EAC$. Variación a la conclusión, corresponde a la diferencia entre el monto presupuestado y el costo estimado a la conclusión.
- $ETC=EAC - AC$. Estimación para completar, es el costo previsto para terminar el trabajo restante del proyecto.
- Línea de resumen, ésta se resalta en color verde y corresponde a la medida de los parámetros generales en el proyecto.
- Líneas incluyendo entregables, cuentas de control, corresponde al análisis del valor ganado en distintos niveles, se propone realizarlo a nivel de entregables y cuentas de control. En caso de ser necesario realizar el análisis a nivel de actividades o tareas, se debe de incluir el desglose planteado como parte de la EDT.

4.5.3. Reportes

La presentación de los informes se realiza para la alta gerencia de la organización, dicho informe debe de ser explícito y amigable a la vista, esto para ayudar a una fácil comprensión. Su importancia es que permite llevar un control resumido de los elementos que conllevan mayor importancia para el gerente de proyectos y el equipo de trabajo, además que permite a la alta gerencia de la organización visualizar y comprender el estado financiero del proyecto para facilitar la toma de decisiones durante la ejecución del proyecto.

Es importante la elaboración de un reporte general que permita una fácil comprensión de la información para otros departamentos que requieren de esta, tal como el caso del departamento financiero o recursos humanos, los cuales requieren información veraz y resumida acerca del estado financiero del proyecto y los costos programados, reales y sus

balances para actualizar la información contable en los sistemas específicos de cada departamento.

La elaboración de los reportes debe de ser de manera quincenal, considerando la información generada por el sistema de la organización tanto a nivel de materiales como de planillas, de forma que se refleje el porcentaje de gastos con respecto al presupuesto aprobado y factores importantes a considerar para la interpretación correcta de dicha presentación.

Dichos reportes deben de ser de fácil acceso para otros departamentos, por lo que deben de almacenarse en un repositorio de información, ordenados por fecha y debidamente respaldados con la finalidad de que la información pueda ser accedida en cualquier momento y que se encuentre de manera segura ante cualquier vulnerabilidad cibernética. Ver formato de reportes en la Figura 24 a y Figura 24 b.

Figura 24a. Formato de resumen de seguimiento de costos

Actualización del presupuesto autorizado										
		Presupuesto inicial			ODC					
Código	Título	Materiales	Mano de Obra	Total presupuesto	Materiales	Mano de Obra	Total			
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ -	\$ -	\$ -			
4C000000	INTERIORES	\$ 76 510.71	\$ 24 916.83	\$ 101 427.54	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 42 153.50	\$ 15 042.67	\$ 57 196.17	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4D000000	SERVICIOS	\$ 159 993.34	\$ 54 687.16	\$ 214 680.50	\$ 21 716.07	\$ 902.58	\$ 22 618.65			
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -			
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -			
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ -	\$ -	\$ -			
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 21 522.26	\$ 10 820.76	\$ 32 343.02	\$ 3 963.85	\$ 401.15	\$ 4 365.00			
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 4 803.52	\$ 2 705.19	\$ 7 508.71	\$ 17 752.22	\$ 501.43	\$ 18 253.65			
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
Total		\$ 396 874.85	\$ 103 140.72	\$ 500 015.57	\$ 21 259.95	\$ 1 019.01	\$ 22 278.96			

		Presupuesto aprobado			Ejecutado					
Código	Título	Materiales	Mano de Obra	Total	Informe OC	Informe Salidas	Mano de Obra	Total	Avance	Reservas disponibles
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	\$ 4 500.00	\$ -	\$ 4 500.00	100%	\$ 973.10
4C000000	INTERIORES	\$ 76 054.59	\$ 25 033.26	\$ 101 087.85	\$ 69 520.18	\$ 17 645.56	\$ 12 005.48	\$ 29 651.04	50%	
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ 22 637.51	\$ 11 412.84	\$ 4 735.46	\$ 16 148.30	50%	
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 41 697.38	\$ 15 159.10	\$ 56 856.48	\$ 46 882.67	\$ 6 232.72	\$ 7 270.02	\$ 13 502.74	50%	
4D000000	SERVICIOS	\$ 181 709.41	\$ 55 589.74	\$ 237 299.15	\$ 131 392.37	\$ 17 184.83	\$ 20 010.00	\$ 37 194.83	48%	
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ 453.24	\$ 489.02	\$ 1 921.59	\$ 2 410.61	50%	
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ 39 422.80	\$ -	\$ -	\$ -	20%	
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ 128.23	\$ 1 991.27	\$ 3 395.10	\$ 5 386.37	50%	
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ 40 498.58	\$ 10 851.88	\$ 7 875.80	\$ 18 727.68	20%	
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 25 486.11	\$ 11 221.91	\$ 36 708.02	\$ 30 438.25	\$ 2 146.20	\$ 6 817.52	\$ 8 963.72	50%	
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 22 555.74	\$ 3 206.62	\$ 25 762.36	\$ 20 451.27	\$ 1 706.46	\$ -	\$ 1 706.46	0%	
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 79 177.42	\$ -	\$ -	\$ -	0%	
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 79 177.42	\$ -	\$ -	\$ -	0%	
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 7 342.77	\$ 7 349.64	50%	
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 7 342.77	\$ 7 349.64	50%	
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 4 387.99	\$ 2 490.06	\$ 2 259.76	\$ 4 749.82	50%	
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 4 387.99	\$ 2 490.06	\$ 2 259.76	\$ 4 749.82	50%	
Total		\$ 418 134.80	\$ 104 159.73	\$ 522 294.53	\$ 288 977.96	\$ 41 827.32	\$ 41 618.00	\$ 83 445.32	25%	\$ 973.10

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 25b. Formato de resumen de seguimiento de costos:

Analisis de valor ganado

Nombre de tarea		(PV) Valor planeado - A la terminación-	(PV) Valor planeado - Al corte-	% completado	(EV) Valor ganado	(AC) Costo real	(BAC) Costo a la finalización	(CPI) Indice de desempeño de costo	(SV) Variación del cronograma	(VC) Variación de costos
Proyecto	Proyecto	\$ 522 294.53	\$ 210 986.35	25%	\$ 130 051.75	\$ 83 445.32	\$ 522 294.53	1.56	\$ (80 934.60)	\$ 46 606.43
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	100%	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	\$ 9 730.96	2.16	\$ -	\$ 5 230.96
4C000000	INTERIORES	\$ 101 087.85	\$ 67 732.96	50%	\$ 50 543.93	\$ (29 651.04)	\$ 101 087.85	1.70	\$ (17 189.04)	\$ 20 892.89
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 44 231.37	\$ 41 252.50	50%	\$ 22 115.69	\$ 16 148.30	\$ 44 231.37	1.37	\$ (19 136.82)	\$ 5 967.38
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 56 856.48	\$ 26 480.46	50%	\$ 28 428.24	\$ 13 502.74	\$ 56 856.48	2.11	\$ 1 947.78	\$ 14 925.50
4D000000	SERVICIOS	\$ 237 289.15	\$ 109 176.73	48%	\$ 58 037.41	\$ (37 194.83)	\$ 237 289.15	1.56	\$ (51 139.32)	\$ 20 842.58
4D200000	PLOMERIA	\$ 4 429.43	\$ 4 252.14	50%	\$ 2 214.72	\$ 2 410.61	\$ 4 429.43	0.92	\$ (2 037.43)	\$ (195.89)
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ 23 410.95	20%	\$ 14 565.07	\$ -	\$ 72 825.37	1.00	\$ (8 845.88)	\$ 14 565.07
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	50%	\$ 5 648.03	\$ 5 386.37	\$ 11 296.05	1.05	\$ (5 648.03)	\$ 261.66
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 86 277.92	\$ 50 069.70	20%	\$ 17 255.58	\$ 18 727.68	\$ 86 277.92	0.92	\$ (32 814.12)	\$ (1 472.10)
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 36 708.02	\$ 20 147.88	50%	\$ 18 354.01	\$ 8 963.72	\$ 36 708.02	2.05	\$ (1 793.87)	\$ 9 390.29
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 25 762.36	\$ -	0%	\$ -	\$ 1 706.46	\$ 25 762.36	-	\$ -	\$ (1 706.46)
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ -	0%	\$ -	\$ (0.00)	\$ 150 697.66	1.00	\$ -	\$ -
4E200000	MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ 150 697.66	1.00	\$ -	\$ -
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	50%	\$ 8 109.73	\$ (7 349.64)	\$ 16 219.46	1.10	\$ (8 109.73)	\$ 760.09
4F300000	DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	50%	\$ 8 109.73	\$ 7 349.64	\$ 16 219.46	1.10	\$ (8 109.73)	\$ 760.09
4Z000000	GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 948.96	50%	\$ 3 629.73	\$ (4 749.82)	\$ 7 259.45	0.76	\$ (4 319.24)	\$ (1 120.09)
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 948.96	50%	\$ 3 629.73	\$ 4 749.82	\$ 7 259.45	0.76	\$ (4 319.24)	\$ (1 120.09)
C	Finalización		\$ -	25%	\$ -	\$ (0.00)	\$ -	-	\$ -	\$ -

Nombre de tarea		(%VC)	(EAC)costo estimado a la conclusión	(VAC) Variación a la conclusión	(ETC) Estimado para concluir
Proyecto	Proyecto	36%	\$ 475 688.10	\$ 46 606.43	\$ 392 242.78
41200000	DESARROLLADOR	54%	\$ (4 500.00)	\$ 5 230.96	\$ -
4C000000	INTERIORES	41%	\$ (80 194.96)	\$ 20 892.89	\$ 50 543.93
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	27%	\$ (38 263.99)	\$ 5 967.38	\$ 22 115.69
4C200000	ACABADOS INTERIORES	53%	\$ (41 930.98)	\$ 14 925.50	\$ 28 428.24
4D000000	SERVICIOS	36%	\$ (216 456.57)	\$ 20 842.58	\$ 179 261.74
4D200000	PLOMERIA	-9%	\$ (4 625.32)	\$ (195.89)	\$ 2 214.72
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	100%	\$ (58 260.30)	\$ 14 565.07	\$ 58 260.30
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	5%	\$ (11 034.39)	\$ 261.66	\$ 5 648.03
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	-9%	\$ (87 750.02)	\$ (1 472.10)	\$ 69 022.34
4D600000	COMUNICACIONES	51%	\$ (27 317.73)	\$ 9 390.29	\$ 18 354.01
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	0%	\$ (27 468.82)	\$ (1 706.46)	\$ 25 762.36
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	0%	\$ (150 697.66)	\$ -	\$ 150 697.66
4E200000	MOBILIARIO	0%	\$ (150 697.66)	\$ -	\$ 150 697.66
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	9%	\$ (15 459.37)	\$ 760.09	\$ 8 109.73
4F300000	DEMOLICION	9%	\$ (15 459.37)	\$ 760.09	\$ 8 109.73
4Z000000	GENERALES	-31%	\$ (8 379.54)	\$ (1 120.09)	\$ 3 629.73
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	-31%	\$ (8 379.54)	\$ (1 120.09)	\$ 3 629.73
C	Finalización	0%	\$ (0.00)	\$ -	\$ -

Actualización de presupuesto aprobado	
Presupuesto inicial aprobado	\$ 500 015.57
Monto de ODC	\$ 22 278.96
Presupuesta actualizado total	\$ 522 294.53

Análisis de reservas	
Costo Presupuestado	\$ 522 294.53
Costo Ejecutado	\$ 83 445.32
Reservas disponibles	\$ 973.10

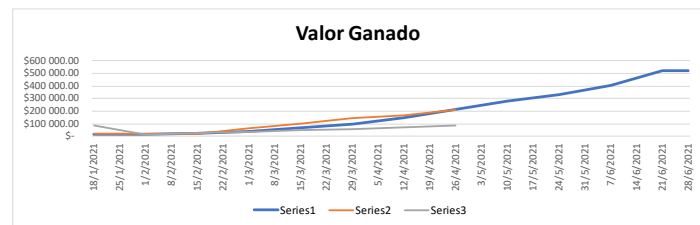
Análisis de valor ganado	
% de avance	25%
Indice de desempeño de costo	1.56
Costo restante	\$ 392 242.78
Costo estimado a la finalización	\$ 475 688.10

CPI>1, el desempeño es favorable.

Analisis de variación

Fecha	18/1/2021	1/2/2021	15/2/2021	1/3/2021	15/3/2021	29/3/2021	12/4/2021	26/4/2021	10/5/2021
Valor planeado (PV)	\$ 13 218.36	\$ 19 030.69	\$ 24 882.43	\$ 35 261.97	\$ 67 757.03	\$ 97 297.00	\$ 150 600.54	\$ 210 986.35	\$ 282 327.44
Valor Ganado (EV)	\$ 21 470.42	\$ 18 745.76	\$ 23 864.83	\$ 60 875.43	\$ 97 886.02	\$ 145 212.42	\$ 165 156.45	\$ 208 917.81	\$ -
Costo Real (AC)	\$ 83 445.32	\$ 13 725.83	\$ 24 652.56	\$ 33 156.45	\$ 49 245.87	\$ 57 135.45	\$ 70 456.45	\$ 83 445.32	\$ -

Fecha	24/5/2021	7/6/2021	21/6/2021	28/6/2021
Valor planeado (PV)	\$ 332 580.68	\$ 405 652.24	\$ 521 601.90	\$ 523 583.70
Valor Ganado (EV)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo Real (AC)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -



Oservaciones
A pesar de tener un CPI menor a 1, se encuentra dentro de los rangos establecidos para contingencias.

Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	7/6/2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

4.6. Metodología de monitoreo y control del cronograma

Según Lledó (2017), el proceso de control del cronograma es en el que se monitorea el estado del avance del proyecto con relación a la línea base, actualizando el cronograma y gestionando los cambios.

El control del cronograma consiste, entonces, en la gestión de los cambios y la actualización constante del cronograma según la ejecución del proyecto con respecto a una línea base previamente aprobada, en el caso de la organización es de suma importancia cumplir con las duraciones de las actividades previstas inicialmente, esto con el fin de cumplir las fechas de finalización del proyecto, ya que están ligadas a un contrato de arrendamiento.

Con el fin de controlar el cronograma, de una forma imparcial, se debe de establecer técnicas que ayuden a definir el avance de las actividades que se ejecutan, de manera que el equipo del proyecto pueda establecer el porcentaje de avance de la obra, eliminando criterios subjetivos en el momento de establecer el avance que se utiliza como para el control del cronograma.

Lledó (2017), establece tres criterios para definir el avance de las actividades, la regla del 50/50, donde el 50% se asigna una vez inicia la actividad y el otro 50 si ha finalizado, 20/80 o 0/100, donde el valor inicial se considera al comenzar la actividad y el porcentaje restante al finalizar la misma. En el caso de la organización, se utilizará la regla del 50/50, esto debido a que en algunas de las actividades del cronograma se debe de hacer desembolsos iniciales de 50% en caso de subcontratos, además, en el caso de actividades que se concretan con mano de obra propia, se debe de asumir el costo inicial de la totalidad de los materiales que deben de estar disponibles para la realización de la actividad. Para la determinación del porcentaje de avance de las tareas, se debe usar el mismo criterio explicado en el apartado anterior 4.5.2.3.1

Con el fin de controlar el cronograma, se debe de asumir que el mismo se encuentra correctamente elaborado desde la planeación inicial y se realiza utilizando software

computarizados como Microsoft Project y Excel, las cuales son las herramientas consideradas para realizar el control de este.

En el caso del control de cronograma, es importante resaltar que se debe de realizar un informe para la alta gerencia de manera bisemanal, por lo que las fechas de control serán las mismas que se indican en el apartado anterior.

La actualización de los datos se realiza por medio del formato que se presenta en la Figura 25 y debe de corresponder a la información del sistema de información de la organización y con los datos tomados en sitio.

Figura 26. Actualización del estado del cronograma

Código	Título	Programación				Ejecución			
		Fecha de inicio	Fin	Duración (días)	Avance	Fecha de inicio	Fecha finalización	Duración	Avance
41200000	DESARROLLADOR	4/1/2021	vie 8/1/21	5	100%	1/4/2021	1/8/2021	5	100%
4C000000	INTERIORES	lun 1/3/21	mar 18/5/21	57	47%	29/2/2021		E.E.	50%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	lun 1/3/21	mié 31/3/21	23	100%	29/2/2021	14/4/2021	E.E.	50%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	jue 1/4/21	mar 18/5/21	34	11%	22/3/2021		E.E.	50%
4D000000	SERVICIOS	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	34%	27/2/2021		E.E.	48%
4D200000	PLOMERIA	lun 1/3/21	mar 9/3/21	7	100%	1/3/2021	11/4/2021	41	50%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	jue 1/4/21	mié 26/5/21	40	9%	1/4/2021		E.E.	20%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	lun 1/3/21	mié 17/3/21	13	100%	1/3/2021	14/3/2021	13	50%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	41%	27/2/2021		E.E.	20%
4D600000	COMUNICACIONES	jue 1/4/21	mié 5/5/21	25	15%	25/3/2021		E.E.	50%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	mié 19/5/21	jue 27/5/21	7	0%			E.E.	0%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			E.E.	0%
4E200000	MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			E.E.	0%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021		E.E.	50%
4F300000	DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021		E.E.	50%
4Z000000	GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	52%	9/1/2021		E.E.	50%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	52%	9/1/2021		E.E.	50%
Total		4/1/2021	23/6/2021	118	48%				25%

Nota: Elaboración propia, 2021.

Las herramientas que se utilizan para realizar este proceso se detallan a continuación.

4.6.1. Análisis del valor ganado

Según PMI (2017) el análisis del valor ganado compara la línea base para la medición del desempeño con respecto al desempeño real, por lo que integra la línea base del alcance, de costos y del cronograma.

Es importante considerar aspectos del valor ganado como por ejemplo la variación del cronograma, que es la medida del desempeño del cronograma representado con las iniciales SV, también es importante el índice de desempeño del cronograma o SPI, el cual mide la eficiencia del cronograma como la razón entre el valor ganado y el valor planificado en la fecha de corte, por lo que cuantifica la eficiencia con que se lleva a cabo uso del tiempo del proyecto.

Permite la realización de estimaciones tales como la duración a la conclusión del proyecto tomando como base los parámetros mencionados anteriormente, de manera que permite al gerente del proyecto realizar análisis de tendencias considerando la información del desempeño, con la finalidad de prever posibles acciones correctivas por realizar a lo largo del proyecto.

La Figura 26, ilustra el formato mediante el cual, se propone la actualización y análisis del valor ganado referente al control del cronograma, los indicadores que se requieren para la elaboración de los cálculos correspondientes al análisis del valor ganado, como lo es el rendimiento de costos (CPI) y el valor planeado (PV) a la fecha de corte, así como el porcentaje completado, son valores obtenidos en la tabla indicada en la Figura 23.

Figura 27. Formato de análisis de Valor ganado para control del cronograma del proyecto:

Proyecto	Nombre de tarea	Fecha de inicio	Fin	Duración (días)	% completado	(SV) Variación del cronograma	(%SV) porcentaje de variación del cronograma	(SPI) Índice de desempeño del cronograma
Proyecto	Proyecto	lun 4/1/21	vie 8/1/21	5	25%	\$ (80 934.60)	-38%	0.62
41200000	DESARROLLADOR	lun 1/3/21	mar 18/5/21	57	100%	\$ -	0%	1.00
4C000000	INTERIORES	lun 1/3/21	mié 31/3/21	23	50%	\$ (17 189.04)	-25%	0.75
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	jue 1/4/21	mar 18/5/21	34	50%	\$ (19 136.82)	-46%	0.54
4C200000	ACABADOS INTERIORES	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	50%	\$ 1 947.78	7%	1.07
4D000000	SERVICIOS	lun 1/3/21	mar 9/3/21	7	48%	\$ (51 139.32)	-47%	0.53
4D200000	PLOMERIA	jue 1/4/21	mié 26/5/21	40	50%	\$ (2 037.43)	-48%	0.52
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE	lun 1/3/21	mié 17/3/21	13	20%	\$ (8 845.88)	-38%	0.62
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	50%	\$ (5 648.03)	-50%	0.50
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	jue 1/4/21	mié 5/5/21	25	20%	\$ (32 814.12)	-66%	0.34
4D600000	COMUNICACIONES	mié 19/5/21	jue 27/5/21	7	50%	\$ (1 793.87)	-9%	0.91
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%	\$ -	0%	1.00
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%	\$ -	0%	1.00
	MOBILIARIO	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	0%	\$ -	0%	1.00
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	50%	\$ (8 109.73)	-50%	0.50
4F300000	DEMOLICION	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	50%	\$ (8 109.73)	-50%	0.50
4Z000000	GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	50%	\$ (4 319.24)	-54%	0.46
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	lun 4/1/21	mié 23/6/21	118	50%	\$ (4 319.24)	-54%	0.46
C	Finalización							

Nota: Elaboración propia, 2021.

Los elementos considerados para el análisis del valor ganado del cronograma son:

- Código y nombre de la tarea, que corresponden a los códigos Unifomat considerados en la EDT.
- Fechas de comienzo y fin de la elaboración de entregables, corresponden a las fechas previstas en la programación de la ejecución de las actividades.
- Porcentaje completado, corresponde al porcentaje de avance en obra de cada una de las tareas.
- $SV=EV-PV$. Variación de la programación, y corresponde a la diferencia entre el valor ganado y valor planeado en la fecha de corte.
- $\%SV=SV/PV$. El porcentaje de variación del cronograma corresponde la relación entre la variación del cronograma y valor planeado.
- $SPI=EV/PV$. El índice de desempeño del cronograma, que corresponde al valor ganado dividido por el valor planeado en la fecha de corte.
- Línea de resumen, ésta se resalta en color verde y corresponde a la medida de los parámetros generales en el proyecto.
- Líneas incluyendo entregables, cuentas de control, corresponde al análisis del valor ganado en distintos niveles, se propone realizarlo a nivel de entregables y cuentas de control, en caso de ser necesario realizar el análisis a nivel de actividades o tareas, se debe de incluir el desgloce planteado como parte de la EDT.

4.6.2. Análisis de tendencias

Según PMI (2017), el análisis de las tendencias pronostica el desempeño futuro en función de los resultados anteriores y busca corregir por medio de esta información cualquier anomalía de manera preventiva en etapas tempranas.

Para la organización es importante el análisis de tendencias, tales como la estimación de la conclusión del proyecto con el fin de analizar las herramientas que se pueden utilizar para mejorar los plazos de entrega de los proyectos, sin afectar los ingresos de la organización por concepto de arrendamiento de los espacios en remodelación, en la Figura 27 se muestra el formato propuesto correspondiente al análisis de tendencias.

Figura 28. Formato de análisis de tendencias:

Nombre de tarea		Comienzo	Fin	Duración	(SPI) Índice de desempeño del cronograma	BAC	(EACt) Tiempo estimado a la conclusión
Proyecto	Proyecto	lun 4/1/2021	vie 25/6/21	118	0.6	522295	191
41200000	DESARROLLADOR	lun 4/1/2021	vie 8/1/21	5	1.0	9730.96	5
4C000000	INTERIORES	lun 1/3/21	mar 18/5/21	57	0.7	101087.85	76
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	lun 1/3/21	mié 31/3/21	23	0.5	44231.37	43
4C200000	ACABADOS INTERIORES	jue 1/4/21	mar 18/5/21	34	1.1	56856.48	32
4D000000	SERVICIOS	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	0.5	237299.15	122
4D200000	PLOMERIA	lun 1/3/21	mar 9/3/21	7	0.5	4429.43	13
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	jue 1/4/21	mié 26/5/21	40	0.6	72825.37	64
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	lun 1/3/21	mié 17/3/21	13	0.5	11296.05	26
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	0.3	86277.92	189
4D600000	COMUNICACIONES	jue 1/4/21	mié 5/5/21	25	0.9	36708.02	27
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	mié 19/5/21	jue 27/5/21	7	1.0	25762.36	7
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	1.0	150697.66	8
	MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	1.0	150697.66	8
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	0.5	16219.46	70
4F300000	DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	0.5	16219.46	70
4Z000000	GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	0.5	7259	258
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	0.5	7259.45	258
C	Finalización	vie 25/6/21	vie 25/6/21	0 días			
Fecha de inicio				4/1/2021			
Fecha programada de conclusión				25/6/2021			
Fecha estimada de conclusión				14/7/2021			

Nota: Elaboración propia, 2021.

Los elementos que se consideraron para el analisis de tendencias son:

- Código y nombre de la tarea. Corresponde a los códigos Uniformat y nombres de las tareas consideradas en la EDT del proyecto.
- Comienzo. Corresponde a la fecha de inicio de los entregables, cuentas de control y tareas consideradas en el cronograma del proyecto.
- Fin. Fecha de finalización de realización de los trabajos correspondientes a los entregables, cuentas de control y tareas consideradas en cronograma.

- $SPI=EV/PV$. Índice de desempeño del cronograma, se calcula a partir de la información suministrada en la Figura 27.
- $EACt=(BAC/SPI)/(BAC/Duración)$. Corresponde a la proyección de la duración de las actividades considerando el índice de desempeño del cronograma (SPI) estimado a la fecha.
- Fecha de inicio. Corresponde a la fecha de inicio del proyecto considerada en la planeación del cronograma.
- Fecha programada a la conclusión. Corresponde a la fecha estimada en el cronograma de conclusión del proyecto.
- Fecha estimada a la conclusión. Es la fecha en que se estima que concluya el proyecto considerando el EACt o proyección de duración de actividades.

El análisis de tendencias permite el manejo y visualización de las fechas de inicio y conclusión de cada uno de los entregables, cuentas de control y actividades, que se programaron en las primeras etapas del proyecto y una fecha estimada de conclusión (EACt) según los datos mencionados.

Dicho análisis es importante para el equipo de proyecto, ya que permite visualizar en qué momento y en qué elemento de la programación se requiere la ejecución de herramientas que permitan la compresión, adelanto o reducción de tiempos, además se debe considerar que la actividad de Requerimientos especiales, a pesar de indicar una duración mayor al proyecto, dicha actividad responde a requerimientos de la organización como lo puede ser equipos de seguridad, limpieza, equipo de acarreo de materiales, por lo que a pesar de mostrar una mayor holgura, se considera que se ejecutará en el plazo de duración del proyecto.

4.6.3. Análisis de variación

Busca variaciones en fechas de inicio y finalización consideradas durante la planificación versus las fechas ejecutadas en el proyecto, de manera que se determine el grado

en que ha variado la holgura de una actividad y, según Lledó (2017), busca responder la pregunta ¿Cuáles son las causas de los desvíos en las fechas, duraciones y reservas para contingencia? En el caso de ser significativo se deben de buscar las acciones correctivas y/o preventivas, de manera que, al establecer un monitoreo constante, dichas variaciones sean detectados a tiempo y se establezcan las acciones necesarias para mitigar la afectación.

Los elementos que conforman dicho análisis son: el nombre y código de los elementos de la EDT, la duración planeada y el tiempo estimado para la conclusión de los trabajos, además de la documentación de los motivos que permiten saber la causa de un atraso o un adelanto y la acción correctiva necesaria para mitigar los efectos que se pueden tener en la ejecución del proyecto.

La realización de este análisis es importante para poder mostrar a la alta gerencia de la organización la afectación real en tiempos del proyecto y las opciones de mitigación, con el fin de requerir más recursos o ampliación de horarios.

La documentación de los motivos y las acciones correctivas requeridas para la mitigación de atrasos en el proyecto permite la actualización del repositorio de lecciones aprendidas de la organización, donde se puede incluir las acciones llevadas a cabo para mitigar los efectos negativos sobre el proyecto y los resultados obtenidos de la aplicación de estas.

En la Figura 28 se presenta el análisis de variación del cronograma.

Figura 29. Formato de análisis de variación del cronograma:

Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración programada	Comienzo de actividad	Fin de actividad	% completado	(SPI) Índice de desempeño del cronograma	(EAC) Tiempo estimado a la conclusión	Motivo	Acción correctiva
Proyecto	Proyecto	lun 4/1/2021	vie 25/6/21	118	4/1/2021	25%	0.6	191		
41200000	DESARROLLADOR	lun 4/1/2021	vie 8/1/21	5	4/1/2021	100%	1.0	5	El cliente tardó en aprobar diseños	Se inicia trabajos de demolición previos
4C000000	INTERIORES	lun 1/3/21	mar 18/5/21	57		50%	0.7	76		
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	lun 1/3/21	mié 31/3/21	23	22/3/2021	50%	0.5	43	Se inicia con colocación de estructura de paredes	
4C200000	ACABADOS INTERIORES	jue 1/4/21	mar 18/5/21	34	27/2/2021	50%	1.1	32	Se inicia con el proceso de compra de materiales	
4D000000	SERVICIOS	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65		48%	0.5	122		
4D200000	PLOMERIA	lun 1/3/21	mar 9/3/21	7	9/3/2021	50%	0.5	13	Se da inicio tardío por motivos de pandemia	
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	jue 1/4/21	mié 26/5/21	40	1/3/2021	20%	0.6	64	Se inicia con la remoción de equipo existente que no se reutilizará	
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	lun 1/3/21	mié 17/3/21	13	27/2/2021	50%	0.5	26		
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65		20%	0.3	189		
4D600000	COMUNICACIONES	jue 1/4/21	mié 5/5/21	25	5/4/2021	50%	0.9	27		
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	mié 19/5/21	jue 27/5/21	7		0%	1.0	7	Se dan atrasos en la importación del equipo activo.	Se estima terminar la instalación junto al mobiliario.
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8		0%	1.0	8		
	MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8		0%	1.0	8		
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35		50%	0.5	70		
4F300000	DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	11/1/2021	50%	0.5	70		
4Z000000	GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118		50%	0.5	258		
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	11/1/2021	50%	0.5	258		
C	Finalización	vie 25/6/21	vie 25/6/21	0 días						

Nota: Elaboración propia, 2021.

Es importante considerar que los valores correspondientes al SPI y CPI, el índice de desempeño del cronograma y el índice de desempeño de costos, consideran una contingencia, la cual en la organización se estima en base a un 10% del costo o la duración del proyecto, por lo que al obtener valores cercanos inferiores a 0.9, se deben de tomar acciones correctivas para mantenerse dentro de los límites aceptados por la organización.

En caso de requerirse acciones correctivas, se consideran las técnicas de optimización de recursos, adelantos y retrasos, y compresión del cronograma para corregir la afectación que puede tener el cronograma en caso de continuar con índices con valores inferiores la cifra antes citadas.

4.6.4. Optimización de recursos

La optimización de recursos según Lledó (2017), busca nivelar los recursos para ajustar los desvíos en relación con la línea base, por lo que en el momento que se establece un desvío se debe de analizar el motivo dicha variación, estableciendo posibles acciones preventivas o correctivas, como por ejemplo optimizar los recursos disponibles, de manera que la mano de

obra disponible se nivele aumentando la productividad de las tareas que se encuentran retrasadas.

En caso de encontrar variaciones que afecten la fecha de finalización de manera negativa, o sea, que el tiempo estimado a la conclusión represente una holgura mayor a la establecida en el cronograma, se debe analizar el motivo de dicha variación, con el fin de establecer si el aumento en la mano de obra utilizada en la elaboración de las tareas, puede compensar el retraso sufrido, aumentando el rendimiento del tiempo y reduciendo la variación entre la duración programada y el tiempo estimado la conclusión del trabajo.

4.6.5. Adelantos y retrasos

Los adelantos buscan acelerar la ejecución de las tareas, reduciendo de esta forma los retrasos y gestionando la ejecución del programa con relación a la línea base establecida durante la programación del trabajo por realizar.

En el caso de encontrar cambios de holguras en tareas que no corresponden a la ruta crítica del proyecto, pero que podrían afectar de manera indirecta el cronograma retrasando el inicio de tareas críticas, se debe de evaluar la posibilidad de adelantar la ejecución de dichas tareas, que pueden causar atrasos, de manera que se mitigue la afectación en la ruta crítica y en la conclusión del proyecto.

4.6.6. Compresión de cronograma

La compresión del cronograma acelera las actividades retrasadas por medio de la intensificación de los recursos, o sea, agregando más recursos a la tarea o realizando actividades de ruta crítica en paralelo buscando, de esta forma, acercar la fecha de finalización para compensar posibles desvíos de la línea base del cronograma.

Durante el monitoreo y control del cronograma, el tiempo estimado a la conclusión (EACT) muestra variaciones, por distintos motivos, como variaciones de rendimiento de mano

de obra, disponibilidad de materiales o interferencias en los trabajos a realizar, en caso que dichas variaciones afecten de manera negativa la fecha de entrega del proyecto, se debe de analizar el impacto que puede tener la compresión del cronograma, por medio de la inclusión de mayor cantidad de recursos, en este caso de mano de obra, ya sea ampliando la planilla dedicada al proyecto o la inclusión de horas extra, con el fin de intensificar el trabajo realizado, o el adelantar el inicio de tareas con la mano de obra recién incorporada, logrando así reducir la holgura de las actividades, comprimiendo el cronograma y adelantando la fecha de conclusión de las actividades o la entrega del proyecto.

4.6.7. Elaboración de informes

Al igual que en el caso del monitoreo y control de costos, los reportes o informes deben de prepararse de manera bisemanal para ser presentados a la alta gerencia, de manera que se establezca el grado de avance del proyecto y en caso de ser requerido se justifique la incorporación de más recursos para acelerar la ejecución de las obras.

La información para presentar debe de ser sintetizada de manera que facilite la comprensión de esta por parte de la alta gerencia, además de contener observaciones donde se justifique tanto la cantidad de recursos que se deban de adicionar o que se pueda remover, movilizandolos dichos recursos a otro proyecto sin afectar la ejecución del primero.

La importancia de la presentación de la información referente al control del cronograma es importante para la elaboración de análisis por parte de departamentos tal como recursos humanos, finanzas y el departamento comercial, quienes consideran los plazos de ejecución de los proyectos para la elaboración de contrato de arrendamiento, además, debido a la naturaleza del negocio de la organización es importante ofrecer plazos acertados a los posibles clientes ya que las mismas precisan conocer dichos plazos para la tramitología requerida por la legislación costarricense para trabajar en zonas francas.

Se propone el formato indicado en la Figura 29 para la elaboración de los reportes correspondientes a la gestión del cronograma.

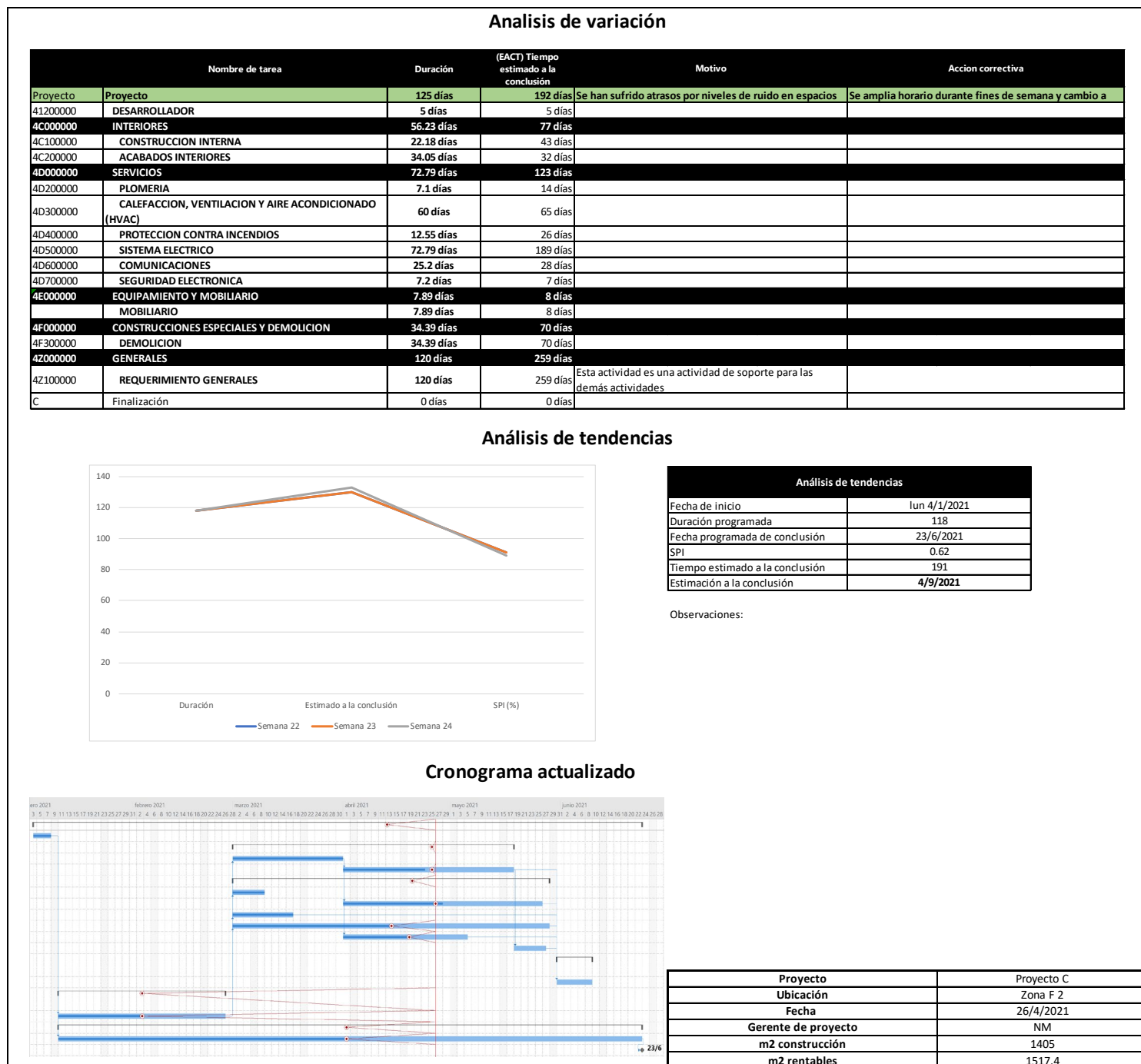
Figura 30 a. Formato de informe de monitoreo y control de cronograma:

Actualización de datos del cronograma									
Código	Titulo	Programación				Ejecución			
		Fecha de inicio	Fin	Duración (días)	Avance	Fecha de inicio	Fecha finalización	Duración	Avance
41200000	DESARROLLADOR	lun 4/1/2021	vie 8/1/21	5	100%	1/4/2021	1/8/2021	5	100%
4C000000	INTERIORES	lun 1/3/21	mar 18/5/21	57	47%	29/2/2021		E.E.	50%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	lun 1/3/21	mié 31/3/21	23	100%	29/2/2021	14/4/2021	E.E.	50%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	jue 1/4/21	mar 18/5/21	34	11%	22/3/2021		E.E.	50%
4D000000	SERVICIOS	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	34%	27/2/2021		E.E.	48%
4D200000	PLOMERIA	lun 1/3/21	mar 9/3/21	7	100%	1/3/2021	11/4/2021	41	50%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	jue 1/4/21	mié 26/5/21	40	9%	1/4/2021		E.E.	20%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	lun 1/3/21	mié 17/3/21	13	100%	1/3/2021	14/3/2021	13	50%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	41%	27/2/2021		E.E.	20%
4D600000	COMUNICACIONES	jue 1/4/21	mié 5/5/21	25	15%	25/3/2021		E.E.	50%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	mié 19/5/21	jue 27/5/21	7	0%			E.E.	0%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			E.E.	0%
4E200000	MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			E.E.	0%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	E.E.	50%
4F300000	DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	E.E.	50%
4Z000000	GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	52%	9/1/2021		E.E.	50%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	52%	9/1/2021		E.E.	50%
Total		lun 4/1/2021	23/6/2021	118	48%				25%

Gestión del valor ganado del cronograma						
Nombre de tarea	% completado	(SV) Variación del cronograma	(%SV) porcentaje de variación del cronograma	(SPI) Índice de desempeño del cronograma	(EAC) Tiempo estimado a la conclusión	
Proyecto	Proyecto	25%	-€80 934.60	-38%	0.62	191
41200000	DESARROLLADOR	100%	€0.00	0%	1.00	5
4C000000	INTERIORES	50%	-€17 189.04	-25%	0.75	76
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	50%	-€19 136.82	-46%	0.54	43
4C200000	ACABADOS INTERIORES	50%	€1 947.78	7%	1.07	32
4D000000	SERVICIOS	48%	-€51 139.32	-47%	0.53	122
4D200000	PLOMERIA	50%	-€2 037.43	-48%	0.52	13
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	20%	-€8 845.88	-38%	0.62	64
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	50%	-€5 648.03	-50%	0.50	26
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	20%	-€32 814.12	-66%	0.34	189
4D600000	COMUNICACIONES	50%	-€1 793.87	-9%	0.91	27
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	0%	€0.00	0%	-	7
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	0%	€0.00	0%	-	8
	MOBILIARIO	0%	€0.00	0%	-	8
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	50%	-€8 109.73	-50%	0.50	70
4F300000	DEMOLICION	50%	-€8 109.73	-50%	0.50	70
4Z000000	GENERALES	50%	-€4 319.24	-54%	0.46	258
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	50%	-€4 319.24	-54%	0.46	258
C	Finalización	0%	€0.00	0%	-	0

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 31 b. Formato de informe de monitoreo y control de cronograma:



Nota: Elaboración propia, 2021.

4.7. Integración del control de costos y cronograma

Es importante para la organización e integración del control de costos y el cronograma, lo que se describe en el manual de gestión de proyectos mediante uno de sus objetivos principales, que es cumplir con los plazos y costos asignados para el proyecto dentro del plan establecido, por lo que la integración de ambos elementos debe ser realizado por el gerente y el equipo de proyecto de manera periódica durante la ejecución del proyecto.

Como se describió anteriormente, PMI (2017), dice que el análisis del valor ganado compara la línea base del desempeño programado con respecto al desempeño real del cronograma y costo, integrando la línea base de alcance, costos y cronograma generando una línea base de desempeño, debido a esto es que se propone realizar una recopilación de la información necesaria para la gestión del valor ganado y utilizar dicha gestión como integración del monitoreo de costos y cronograma, de manera que pueda establecerse una integración entre ambos.

La gestión del valor ganado permite organizar la información contable del proyecto de una manera más organizada, que permita al departamento de finanzas de la compañía realizar el proceso de capitalización de activos, por lo que se convierte en una importante herramienta para brindar información necesaria para dicho proceso, el cual es de suma importancia para cumplir con la legislación establecida por el estado costarricense.

Para realizar la gestión del valor ganado son necesarias las siguientes entradas obtenidas del sistema de gestión de proyectos:

- Cronograma del proyecto
- Presupuesto aprobado del proyecto
- Actualización de salida de materiales del proyecto
- Actualización de mano de obra del proyecto
- Porcentaje de avance semanal de actividades

4.7.1. Análisis de datos obtenidos

Es importante considerar las tendencias y proyecciones que se pueden realizar como resultado del análisis del valor ganado, lo que permite monitorear el avance proyectado tanto a nivel económico como de cronograma, lo que permite al equipo de proyecto realizar ajustes en etapas tempranas que permitan cumplir con los objetivos de la gestión de proyectos de la organización, de mantenerse dentro de los costos y los plazos establecidos inicialmente, manteniéndose dentro del contexto del proyecto, considerando el comportamiento del proyecto en ambas dimensiones.

En la Figura 28 y 29a y 29b se muestra el análisis del valor ganado, donde se deben analizar las siguientes variables:

- Variación del cronograma (SV)
- Variación del costo (CV)
- Índice del desempeño del cronograma (SPI)
- Índice de desempeño del costo (CPI)
- Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)

Es importante para la organización que los valores de las proyecciones no sean negativos, ya que indica que el valor ganado es menor que el planeado, lo que afecta los procesos de la capitalización de activos de la organización y reduce los valores de inversión previstos, que son considerados por PROCOMER para mantener las declaraciones de zona franca y la categoría de las mismas.

En el caso de la variación del costo, al indicar un costo real del proyecto menor que el planeado, afecta directamente la capitalización de los activos, generando incongruencias entre los montos solicitados por la legislación y los invertidos en infraestructura. Los índices de desempeño del cronograma son importantes ya que los mismos representan que la eficiencia del trabajo no es la programada, por lo que el proyecto se puede incumplir con los plazos

programados y representa para la organización una falta en el cumplimiento de contratos con empresas inversoras, que puede acarrear multas o incumplimientos de contratos.

La Figura 30, muestra el formato de gestión del valor ganado, el cual es un compilado de la información generada durante el proceso de monitoreo y control del presupuesto y cronograma, por lo que las fórmulas e indicadores se describen con anterioridad.

La recopilación de información de la gestión del valor ganado es importante tanto para el director y equipo de proyectos, como para la alta gerencia y el departamento financiero, quienes utilizan la información sintetizada para realizar los procesos de capitalización de activos y estimaciones de los costos del proyecto.

La información presentada también es de valor para el departamento comercial, ya que permite realizar estimaciones para negociaciones, en base al costo actualizado de los proyectos en ejecución y la duración de la ejecución de los proyectos, considerando las fluctuaciones del mercado en el momento de las negociaciones.

Para la presentación del análisis del valor ganado se divide en dos tipos de indicadores, los indicadores de costo y de cronograma:

Indicadores de costo:

- Nombre de tarea.
- (PV) valor planeado – a la terminación-
- (PV) Valor planeado – al corte-
- (EV) Valor ganado.
- (AC) Costo real.
- (VC) Variación del costo.
- (% VC) Porcentaje de variación del costo.
- (VAC) Variación a la conclusión.
- (CPI) Índice de desempeño del costo.

- (EAC) Costo de estimación a la conclusión.
- (ETC) Estimación para completar.

Indicadores de cronograma:

- Nombre.
- % completado.
- (BAC) Costo a la finalización.
- (SV) Variación del valor ganado
- (% SV) Porcentaje de variación del valor ganado.
- (SPI) Índice de desempeño del cronograma.
- (EACT) Tiempo estimado a la conclusión.
- (TCPI) Índice del desempeño del trabajo por realizar.

Figura 32. Formato de gestión del valor ganado

Gestión del valor ganado -indicadores de costo

Nombre de tarea	(PV) Valor planeado -A la terminación-	(PV) Valor planeado -Al corte-	(EV) Valor ganado	(AC) Costo real	(VC) Variación de costos	(%VC)	(VAC) Variación a la conclusión	(CPI) Índice de desempeño de costo	(EAC) costo estimado a la conclusión	(ETC) Estimado para concluir	
Proyecto	Proyecto	\$ 522 294.53	\$ 210 986.35	\$ 130 051.75	\$ 83 445.32	\$ 46 606.43	36%	\$ 46 606.43	1.56	\$ 475 688.10	\$ 392 242.78
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	\$ 5 230.96	54%	\$ 5 230.96	2.16	€4 500.00	\$ -
4C000000	INTERIORES	\$ 101 087.85	\$ 67 732.96	\$ 50 543.93	€29 651.04	\$ 20 892.89	41%	\$ 20 892.89	1.70	€80 194.96	\$ 50 543.93
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 44 231.37	\$ 41 252.50	\$ 22 115.69	\$ 16 148.30	\$ 5 967.38	27%	\$ 5 967.38	1.37	€38 263.99	\$ 22 115.69
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 56 856.48	\$ 26 480.46	\$ 28 428.24	\$ 13 502.74	\$ 14 925.50	53%	\$ 14 925.50	2.11	€41 930.98	\$ 28 428.24
4D000000	SERVICIOS	\$ 237 299.15	\$ 109 176.73	\$ 58 037.41	€37 194.83	\$ 20 842.58	36%	\$ 20 842.58	1.56	€216 456.57	\$ 179 261.74
4D200000	PLOMERIA	\$ 4 429.43	\$ 4 252.14	\$ 2 214.72	\$ 2 410.61	\$ (195.89)	-9%	\$ (195.89)	0.92	€4 625.32	\$ 2 214.72
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ 23 410.95	\$ 14 565.07	\$ -	\$ 14 565.07	100%	\$ 14 565.07	1.00	€58 260.30	\$ 58 260.30
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	\$ 5 648.03	\$ 5 386.37	\$ 261.66	5%	\$ 261.66	1.05	€11 034.39	\$ 5 648.03
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 86 277.92	\$ 50 069.70	\$ 17 255.58	\$ 18 727.68	\$ (1 472.10)	-9%	\$ (1 472.10)	0.92	€87 750.02	\$ 69 022.34
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 36 708.02	\$ 20 147.88	\$ 18 354.01	\$ 8 963.72	\$ 9 390.29	51%	\$ 9 390.29	2.05	€27 317.73	\$ 18 354.01
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 25 762.36	\$ -	\$ -	\$ 1 706.46	\$ (1 706.46)	0%	\$ (1 706.46)	-	€27 468.82	\$ 25 762.36
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	€0.00	\$ -	0%	\$ -	1.00	€150 697.66	\$ 150 697.66
4E200000	MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -	1.00	€150 697.66	\$ 150 697.66
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 8 109.73	€7 349.64	\$ 760.09	9%	\$ 760.09	1.10	€15 459.37	\$ 8 109.73
4F300000	DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 8 109.73	\$ 7 349.64	\$ 760.09	9%	\$ 760.09	1.10	€15 459.37	\$ 8 109.73
4Z000000	GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 948.96	\$ 3 629.73	€4 749.82	\$ (1 120.09)	-31%	\$ (1 120.09)	0.76	€8 379.54	\$ 3 629.73
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 948.96	\$ 3 629.73	\$ 4 749.82	\$ (1 120.09)	-31%	\$ (1 120.09)	0.76	€8 379.54	\$ 3 629.73
C	Finalización	\$ -	\$ -	\$ -	€0.00	\$ -	0%	\$ -	-	€0.00	\$ -

Gestión del valor ganado - indicadores del cronograma

Nombre de tarea	% completado	(BAC) Costo a la finalización	(SV) Variación del cronograma	% SV	(SPI) Índice de desempeño del cronograma	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión	(TCPI) Índice de desempeño del trabajo por completar	
Proyecto	Proyecto	25%	\$ 522 294.53	\$ (80 934.60)	-38%	0.62	\$ 191	0.89
41200000	DESARROLLADOR	100%	\$ 9 730.96	\$ -	0%	1.00	\$ 5	0.00
4C000000	INTERIORES	50%	\$ 101 087.85	\$ (17 189.04)	-25%	0.75	\$ 76	0.71
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	50%	\$ 44 231.37	\$ (19 136.82)	-46%	0.54	\$ 43	0.79
4C200000	ACABADOS INTERIORES	50%	\$ 56 856.48	\$ 1 947.78	7%	1.07	\$ 32	0.66
4D000000	SERVICIOS	48%	\$ 237 299.15	\$ (51 139.32)	-47%	0.53	\$ 122	0.90
4D200000	PLOMERIA	50%	\$ 4 429.43	\$ (2 037.43)	-48%	0.52	\$ 13	1.10
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	20%	\$ 72 825.37	\$ (8 845.88)	-38%	0.62	\$ 64	0.80
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	50%	\$ 11 296.05	\$ (5 648.03)	-50%	0.50	\$ 26	0.96
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	20%	\$ 86 277.92	\$ (32 814.12)	-66%	0.34	\$ 189	1.02
4D600000	COMUNICACIONES	50%	\$ 36 708.02	\$ (1 793.87)	-9%	0.91	\$ 27	0.66
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	0%	\$ 25 762.36	\$ -	-	-	\$ -	1.07
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	0%	\$ 150 697.66	\$ -	-	-	\$ -	1.00
4E200000	MOBILIARIO	0%	\$ 150 697.66	\$ -	-	-	\$ -	1.00
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	50%	\$ 16 219.46	\$ (8 109.73)	-50%	0.50	\$ 70	0.91
4F300000	DEMOLICION	50%	\$ 16 219.46	\$ (8 109.73)	-50%	0.50	\$ 70	0.91
4Z000000	GENERALES	50%	\$ 7 259.45	\$ (4 319.24)	-54%	0.46	\$ 258	1.45
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	50%	\$ 7 259.45	\$ (4 319.24)	-54%	0.46	\$ 258	1.45
C	Finalización	25%	\$ -	\$ -	-	-	\$ -	-

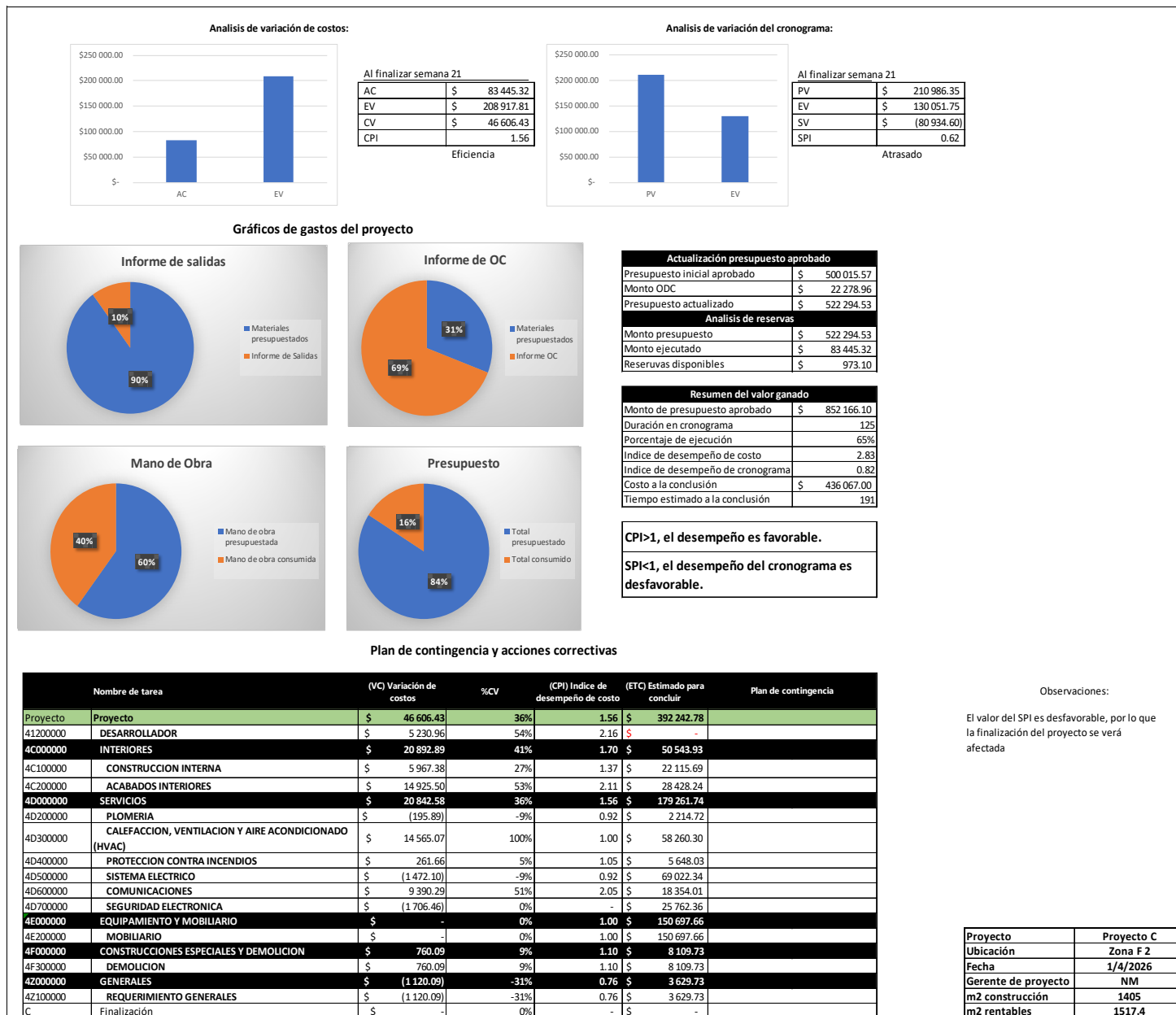
Nota: Elaboración propia, 2021.

4.7.2. Formato utilizado para la gestión integrada de costos y cronograma

Con el fin de obtener la visualización completa del control de costos y cronograma, que es importante ya que permite la comparación de los valores programados actualizados y ejecutados del proyecto, permitiendo también la visualización completa de la gestión del valor ganado y las anotaciones necesarias para la comprensión del mismo, además de la graficación de elementos de importancia tal como lo es la variación de costos, cronograma y los materiales consumidos, comprometidos, mano de obra consumida y el total consumido por el proyecto. Se debe de realizar un resumen donde se incluye la actualización del presupuesto global, análisis de reservas que permite a la alta gerencia la toma de decisiones, una interpretación breve en la gestión del valor ganado y un plan de contingencia y acciones correctivas que permita la documentación de las acciones correctivas en caso de ser necesarias.

Se presenta en la Figura 31 el formato en que se realizarán los informes de la gestión integrada de costos y cronograma, el cual debe de ser actualizado de manera bisemanal y debe de estar almacenado en los repositorios de información establecidos por la organización para el almacenamiento de esta información, es importante por políticas de la organización la visualización del presupuesto inicial y el presupuesto actualizado con órdenes de cambio ya que permite definir las variaciones que sufrió el proyecto a nivel de costos.

Figura 34b. Formato de presentación de gestión del valor ganado:



4.8. Implementación de metodología en proyecto

El proyecto se trata de la remodelación interna de un espacio para oficinas en zona franca, ubicado en Lagunilla de Heredia, su tamaño es de 1100 m².

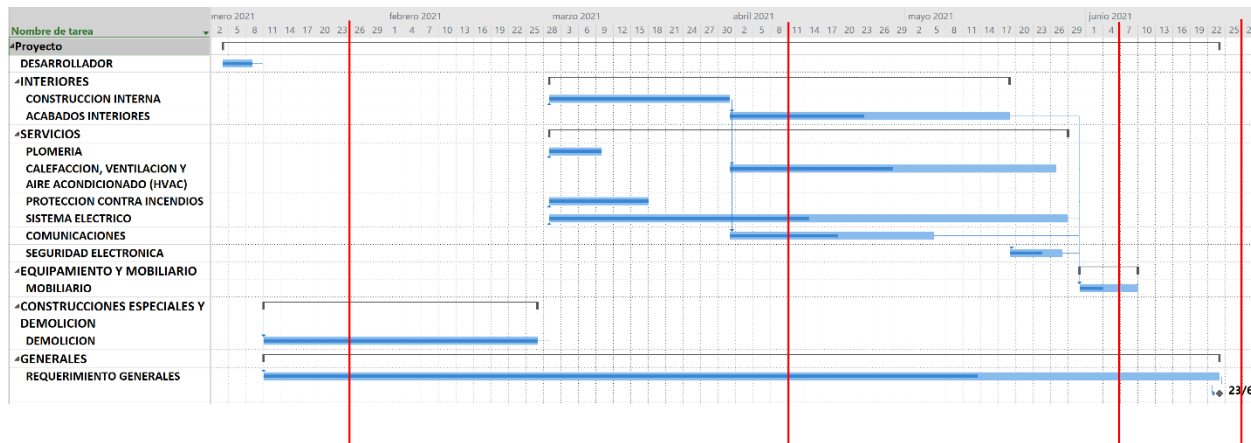
El programa arquitectónico del proyecto consta de espacios para oficinas, salas de reuniones, sala de capacitaciones, comedor, recepción, servicios sanitarios, cuarto eléctrico y de datos y área de estaciones de trabajo.

El proyecto se contempla que inicia el día 4 de enero del año 2021 y se extiende durante 118 días, su alcance contempla la construcción de paredes con sus respectivos acabados, acabados de cielos, acabado de pisos, construcción del sistema de agua potable y aguas servidas, sistema de supresión y detección de incendios, sistema de aires acondicionados, sistema de comunicación y datos, circuito cerrado de televisión y cámaras, alarma de seguridad y control de acceso. además de esto se contempla y el mobiliario y los muebles fijos necesarios para el funcionamiento, sistemas de conexión a internet y eléctrica.

Se elaboran informes que recolectan la información generada por el sistema planteado de monitoreo y control de costos y cronograma, de manera que se demuestra la aplicabilidad de la propuesta durante la ejecución.

Para la aplicación del proceso de monitoreo y control propuesto, se realizan tres cortes durante la ejecución y cierre del proyecto, de manera que se puedan observar los datos generados por el proceso continuo de monitoreo y los valores obtenidos al finalizar el proyecto, la Figura 32 indica las fechas en cronograma donde se realizan los cortes respectivos.

Figura 35. Indicación de cortes en cronograma.



Nota: Elaboración propia, 2021.

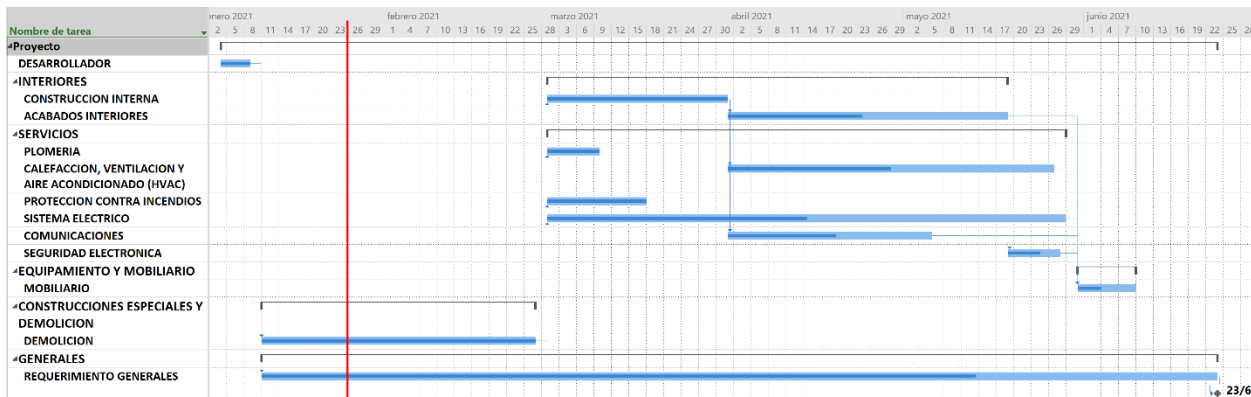
El presupuesto a la conclusión (BAC) es de \$829887.14, distribuidos en \$660797.91 de materiales y subcontratos y un monto de \$169089.43 equivalente al costo de la mano de obra. Una vez concluido el proceso del cálculo de materiales, el cliente solicita el reemplazo de una porción de alfombra, por otro acabado de piso, generando una orden de cambio negativa de \$339.69 dólares, además de un monto de \$22 618.65 referentes a cambios en el sistema de datos y seguridad electrónica, donde se incluye la ampliación de puntos de red y la integración del sistema de seguridad electrónica a un sistema existente perteneciente al cliente, lo que genera un incremento al BAC, por motivos de órdenes de cambio por un monto de \$23 518.

4.8.1. Corte 1

El corte inicial corresponde a la segunda semana de trabajo, en la cual se encuentra un porcentaje de costos comprometidos en órdenes de compra según el procedimiento descrito con anterioridad en el documento, además del avance correspondiente a los rubros indicados en las tablas correspondientes al sistema de seguimiento y control de costos y cronograma.

El corte que se analiza se realizó el día 18 de enero del 2021, que corresponde a la segunda semana del trabajo, tal como se muestra en la Figura 33.

Figura 36. Indicación de fecha de corte A en cronograma.



Nota: Elaboración propia, 2021.

El proyecto se encuentra completamente desarrollado a nivel de planos, iniciando las demoliciones y se han ejecutado algunos de los pagos correspondientes adelantos de órdenes de compra, que corresponden a importaciones y elementos que tienen un tiempo de entrega prolongado.

La ejecución se calcula en un 21% de avance, correspondiente al desarrollo de planos y la elaboración de planes de gestión además del inicio de obras de demolición del anterior espacio habitable donde se desarrollará el proyecto.

Los trabajos referentes a demolición iniciaron el día 4 de enero del 2021, además los requerimientos generales dieron inicio en la misma fecha, ya que se requiere de la elaboración de coberturas de protección, rampas de acceso para herramientas de acarreo de material, limpieza de áreas comunes, entre otras. Según la regla de 50/50, por motivo de compras de materiales, se establece un avance de 50% en demolición, al igual que en requerimientos especiales.

En las figuras 34, 35 y 36 se presentan en los análisis correspondientes al proceso propuesto para seguimiento de costos y cronograma del proyecto.

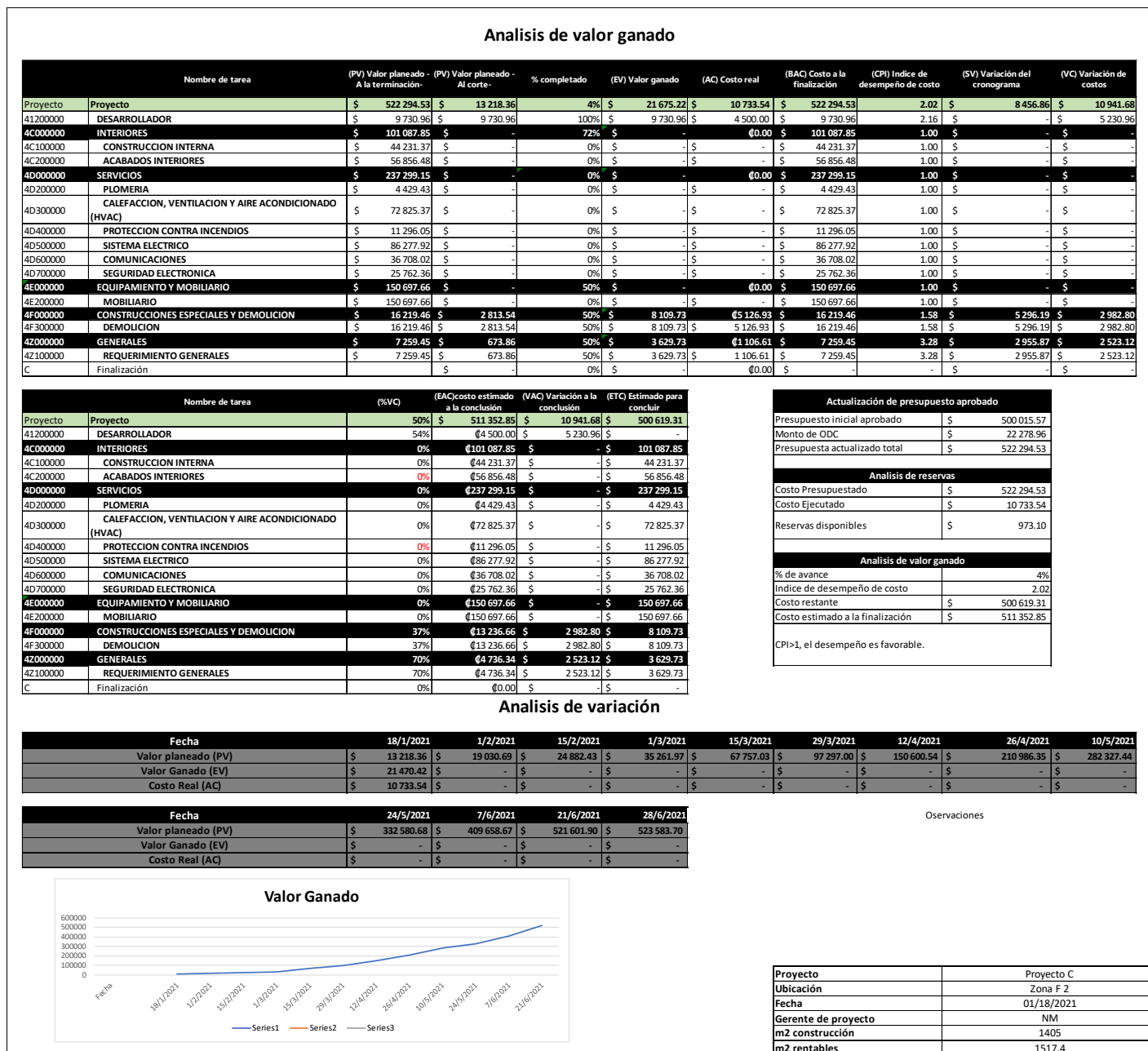
Figura 37a. Seguimiento de presupuesto Corte 1

Actualización del presupuesto autorizado										
		Presupuesto inicial			ODC					
Código	Título	Materiales	Mano de Obra	Total presupuesto	Materiales	Mano de Obra	Total			
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ -	\$ -	\$ -			
4C000000	INTERIORES	\$ 76 510.71	\$ 24 916.83	\$ 101 427.54	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 42 153.50	\$ 15 042.67	\$ 57 196.17	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4D000000	SERVICIOS	\$ 159 993.34	\$ 54 687.16	\$ 214 680.50	\$ 21 716.07	\$ 902.58	\$ 22 618.65			
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -			
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -			
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ -	\$ -	\$ -			
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 21 522.26	\$ 10 820.76	\$ 32 343.02	\$ 3 963.85	\$ 401.15	\$ 4 365.00			
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 4 803.52	\$ 2 705.19	\$ 7 508.71	\$ 17 752.22	\$ 501.43	\$ 18 253.65			
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
Total		\$ 396 874.85	\$ 103 140.72	\$ 500 015.57	\$ 21 259.95	\$ 1 019.01	\$ 22 278.96			

Presupuesto aprobado										
		Presupuesto aprobado			Ejecutado					
Código	Título	Materiales	Mano de Obra	Total	Informe OC	Informe Salidas	Mano de Obra	Total	Avance	Reservas disponibles
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ 9 000.00	\$ 4 500.00	\$ -	\$ 4 500.00	100%	\$ 973.10
4C000000	INTERIORES	\$ 76 054.59	\$ 25 033.26	\$ 101 087.85	\$ 33 874.58	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ 13 007.00	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 41 697.38	\$ 15 159.10	\$ 56 856.48	\$ 20 867.58	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4D000000	SERVICIOS	\$ 181 709.41	\$ 55 589.74	\$ 237 299.15	\$ 67 373.31	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ 38 513.88	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ 28 733.43	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 25 486.11	\$ 11 221.91	\$ 36 708.02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 22 555.74	\$ 3 206.62	\$ 25 762.36	\$ 126.00	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 67 964.50	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 67 964.50	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 2.93	\$ 5 124.00	\$ 5 126.93	50%	\$ -
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 2.93	\$ 5 124.00	\$ 5 126.93	50%	\$ -
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 697.83	\$ 428.78	\$ 677.83	\$ 1 106.61	50%	\$ -
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 697.83	\$ 428.78	\$ 677.83	\$ 1 106.61	50%	\$ -
Total		\$ 418 134.80	\$ 104 159.73	\$ 522 294.53	\$ 178 910.22	\$ 4 931.71	\$ 5 801.83	\$ 10 733.54	21%	\$ 973.10

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 38 b. Seguimiento de presupuesto Corte 1



Nota: Elaboración propia, 2021.

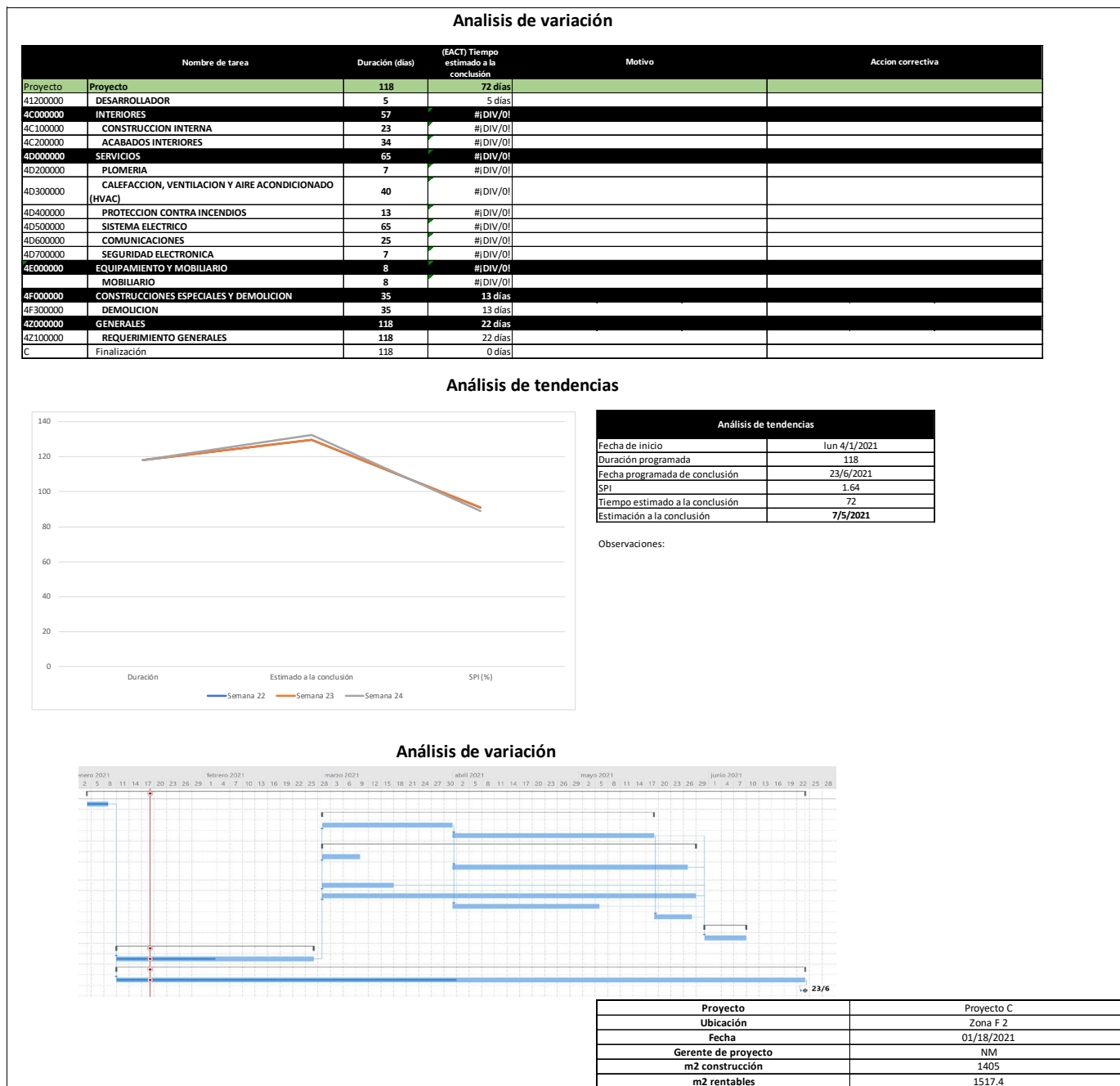
Figura 39 a. Seguimiento del cronograma Corte

Actualización de datos del cronograma									
Código	Titulo	Programación				Ejecución			
		Fecha de inicio	Fin	Duración (días)	Avance	Fecha de inicio	Fecha finalización	Duración	Avance
41200000	DESARROLLADOR	lun 4/1/2021	vie 8/1/21	5	100%	4/1/2021	8/1/2021	4	100%
4C000000	INTERIORES	lun 1/3/21	mar 18/5/21	57	72%	29/2/2021	29/5/2021	91	72%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	lun 1/3/21	mié 31/3/21	23	100%	29/2/2021	25/3/2021	26	0%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	jue 1/4/21	mar 18/5/21	34	53%	22/3/2021	29/5/2021	68	0%
4D000000	SERVICIOS	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	62%	27/2/2021			0%
4D200000	PLOMERIA	lun 1/3/21	mar 9/3/21	7	100%	1/3/2021	13/3/2021	12	0%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	jue 1/4/21	mié 26/5/21	40	45%	1/4/2021	19/5/2021	48	0%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	lun 1/3/21	mié 17/3/21	13	100%	1/3/2021	11/3/2021	10	0%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	63%	27/2/2021	11/5/2021	73	0%
4D600000	COMUNICACIONES	jue 1/4/21	mié 5/5/21	25	72%	25/3/2021		E.E.	0%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	mié 19/5/21	jue 27/5/21	7	0%			0	0%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			0	50%
4E200000	MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			0	0%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	37	50%
4F300000	DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	37	50%
4Z000000	GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	64%	9/1/2021		E.E.	50%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	64%	9/1/2021		E.E.	50%
Total		lun 4/1/2021	23/6/2021	118	67%				4%

Gestión del valor ganado del cronograma						
Nombre de tarea	% completado	(SV) Variación del cronograma	(%SV) porcentaje de variación del cronograma	(SPI) Índice de desempeño del cronograma	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión	
Proyecto	21%	\$8 456.86	64%	1.64	72	
41200000	DESARROLLADOR	100%	\$0.00	0%	1.00	5
4C000000	INTERIORES	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4C200000	ACABADOS INTERIORES	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4D000000	SERVICIOS	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4D200000	PLOMERIA	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4D600000	COMUNICACIONES	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4E200000	MOBILIARIO	0%	\$0.00	0%	-	# DIV 0
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	50%	\$5 296.19	188%	2.88	12
4F300000	DEMOLICION	50%	\$5 296.19	188%	2.88	12
4Z000000	GENERALES	50%	\$2 955.87	439%	5.39	22
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	50%	\$2 955.87	439%	5.39	22
C	Finalización	21%	\$0.00	0%	-	0

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 40 b. Seguimiento del cronograma Corte



Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 41 a. Seguimiento de valor ganado Corte 1

Actualización del presupuesto autorizado									
Código	Titulo	Presupuesto inicial			ODC			Avance	Reservas disponibles
		Materiales	Mano de Obra	Total presupuesto	Materiales	Mano de Obra	Total		
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ -	\$ -	\$ -		
4C000000	INTERIORES	\$ 76 510.71	\$ 24 916.83	\$ 101 427.54	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)		
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ -	\$ -	\$ -		
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 42 153.50	\$ 15 042.67	\$ 57 196.17	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)		
4D000000	SERVICIOS	\$ 159 993.34	\$ 54 687.16	\$ 214 680.50	\$ 21 716.07	\$ 902.58	\$ 22 618.65		
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -		
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ -	\$ -	\$ -		
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -		
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ -	\$ -	\$ -		
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 21 522.26	\$ 10 820.76	\$ 32 343.02	\$ 3 963.85	\$ 401.15	\$ 4 365.00		
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 4 803.52	\$ 2 705.19	\$ 7 508.71	\$ 17 752.22	\$ 501.43	\$ 18 253.65		
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -		
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -		
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -		
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -		
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -		
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -		
Total		\$ 396 874.85	\$ 103 140.72	\$ 500 015.57	\$ 21 259.95	\$ 1 019.01	\$ 22 278.96		

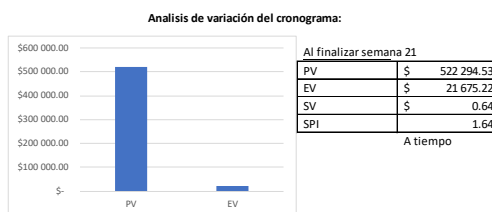
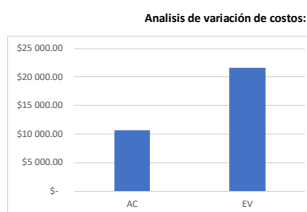
Presupuesto aprobado										Ejecutado			
Código	Titulo	Presupuesto aprobado			Informe OC	Informe Salidas	Mano de Obra consumida	Total consumido	Avance	Reservas disponibles			
		Materiales Presupuestados	Mano de Obra Presupuestada	Total Presupuestado									
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ 9 000.00	\$ 4 500.00	\$ -	\$ 4 500.00	100%	\$ 973.10			
4C000000	INTERIORES	\$ 76 054.59	\$ 25 032.26	\$ 101 087.85	\$ 33 874.58	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ 13 007.00	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 41 697.38	\$ 15 159.10	\$ 56 856.48	\$ 20 867.58	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4D000000	SERVICIOS	\$ 181 709.41	\$ 55 589.74	\$ 237 299.15	\$ 67 373.31	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ 38 513.88	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ 28 733.43	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 25 486.11	\$ 11 221.91	\$ 36 708.02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 22 555.74	\$ 3 206.62	\$ 25 762.36	\$ 126.00	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 67 964.50	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 67 964.50	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -			
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 2.93	\$ 5 124.00	\$ 5 126.93	50%	\$ -			
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 2.93	\$ 5 124.00	\$ 5 126.93	50%	\$ -			
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 697.83	\$ 428.78	\$ 677.83	\$ 1 106.61	50%	\$ -			
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 697.83	\$ 428.78	\$ 677.83	\$ 1 106.61	50%	\$ -			
Total		\$ 418 134.80	\$ 104 159.73	\$ 522 294.53	\$ 178 910.22	\$ 4 931.71	\$ 5 801.83	\$ 10 733.54	21%	\$ 973.10			

Analisis de valor ganado									
Nombre de tarea		(PV) Valor planeado - A la terminación-	(PV) Valor planeado - Al corte-	(EV) Valor ganado	(AC) Costo Real	% completado	(BAC) Presupuesto a la conclusión	CV Variación del costo	%CV
Proyecto	Proyecto	\$ 522 294.53	\$ 13 218.36	\$ 21 675.22	\$ 10 733.54	4%	\$ 522 294.53	\$ 10 941.68	50%
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	100%	\$ 9 730.96	\$ 5 230.96	54%
4C000000	INTERIORES	\$ 101 087.85	\$ -	\$ -	\$ -	72%	\$ 101 087.85	\$ -	0%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 44 231.37	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 44 231.37	\$ -	0%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 56 856.48	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 56 856.48	\$ -	0%
4D000000	SERVICIOS	\$ 237 299.15	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 237 299.15	\$ -	0%
4D200000	PLOMERIA	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 4 429.43	\$ -	0%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 72 825.37	\$ -	0%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 11 296.05	\$ -	0%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 86 277.92	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 86 277.92	\$ -	0%
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 36 708.02	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 36 708.02	\$ -	0%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 25 762.36	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 25 762.36	\$ -	0%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -	50%	\$ 150 697.66	\$ -	0%
4E200000	MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ 150 697.66	\$ -	0%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 2 813.54	\$ 8 109.73	\$ 5 126.93	50%	\$ 16 219.46	\$ 2 982.80	37%
4F300000	DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 2 813.54	\$ 8 109.73	\$ 5 126.93	50%	\$ 16 219.46	\$ 2 982.80	37%
4Z000000	GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 673.86	\$ 3 629.73	\$ 1 106.61	50%	\$ 7 259.45	\$ 2 523.12	70%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 673.86	\$ 3 629.73	\$ 1 106.61	50%	\$ 7 259.45	\$ 2 523.12	70%
C	Finalización	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -	\$ -	0%

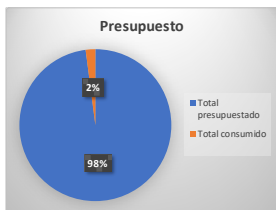
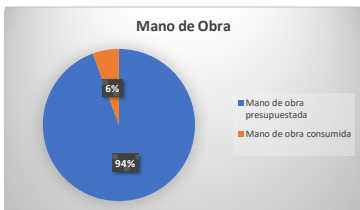
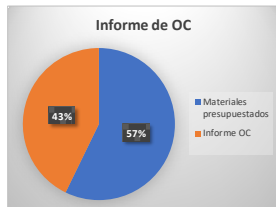
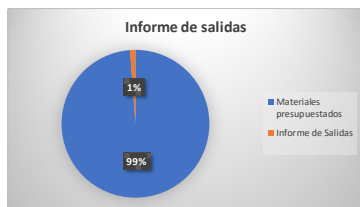
Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 42 b. Seguimiento de valor ganado Corte 1

Nombre de tarea	(SV) Variación del cronograma	%SV	(VAC) Variación a la conclusión	(CPI) Índice de desempeño de costo	(SPI) Índice de desempeño de cronograma	(EAC) Estimación a la conclusión	(ETC) Estimado para concluir	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión	(TCPI) Índice de desempeño del trabajo por completar
Proyecto	Proyecto	\$ 8 456.86	64%	\$ 10 941.68	2.02	\$ 511 352.85	\$ 500 619.31	72	0.98
41200000	DESARROLLADOR	\$ -	0%	\$ 5 230.96	2.16	\$ 4 500.00	\$ -	5	0.00
4C000000	INTERIORES	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 101 087.85	\$ 101 087.85	# DIV/0	1.00
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 44 231.37	\$ 44 231.37	# DIV/0	1.00
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 56 856.48	\$ 56 856.48	# DIV/0	1.00
4D000000	SERVICIOS	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 237 299.15	\$ 237 299.15	# DIV/0	1.00
4D200000	PLOMERIA	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 4 429.43	\$ 4 429.43	# DIV/0	1.00
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 72 825.37	\$ 72 825.37	# DIV/0	1.00
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	# DIV/0	1.00
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 86 277.92	\$ 86 277.92	# DIV/0	1.00
4D600000	COMUNICACIONES	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 36 708.02	\$ 36 708.02	# DIV/0	1.00
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 25 762.36	\$ 25 762.36	# DIV/0	1.00
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 150 697.66	\$ 150 697.66	# DIV/0	1.00
4E200000	MOBILIARIO	\$ -	0%	\$ -	1.00	\$ 150 697.66	\$ 150 697.66	# DIV/0	1.00
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 5 296.19	188%	\$ 2 982.80	1.58	\$ 13 236.66	\$ 8 109.73	12	0.73
4F300000	DEMOLICION	\$ 5 296.19	188%	\$ 2 982.80	1.58	\$ 13 236.66	\$ 8 109.73	12	0.73
4Z000000	GENERALES	\$ 2 955.87	439%	\$ 2 523.12	3.28	\$ 4 736.34	\$ 3 629.73	22	0.59
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 955.87	439%	\$ 2 523.12	3.28	\$ 4 736.34	\$ 3 629.73	22	0.59
C	Finalización	\$ -	0%	\$ -	-	\$ -	\$ -	0	-



Gráficos de gastos del proyecto



Actualización presupuesto aprobado	
Presupuesto inicial aprobado	\$ 500 015.57
Monto ODC	\$ 22 278.96
Presupuesto actualizado	\$ 522 294.53
Análisis de reservas	
Monto presupuesto	\$ 522 294.53
Monto ejecutado	\$ 10 733.54
Reservas disponibles	\$ 973.10

Resumen del valor ganado	
Monto de presupuesto aprobado	\$ 852 166.10
Duración en cronograma	125
Porcentaje de ejecución	65%
Índice de desempeño de costo	2.83
Índice de desempeño de cronograma	0.82
Costo a la conclusión	\$ 436 067.00
Tiempo estimado a la conclusión	152

CPI>1, el desempeño es favorable.
SPI>1, el desempeño del cronograma es favorable.

Plan de contingencia y acciones correctivas

Nombre de tarea	CV Variación del costo	%CV	(CPI) Índice de desempeño de costo	(ETC) Estimado para concluir	Plan de contingencia
Proyecto	Proyecto	\$ 10 941.68	50%	2.02	\$ 500 619.31
41200000	DESARROLLADOR	\$ 5 230.96	54%	2.16	\$ -
4C000000	INTERIORES	\$ -	0%	1.00	\$ 101 087.85
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ -	0%	1.00	\$ 44 231.37
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ -	0%	1.00	\$ 56 856.48
4D000000	SERVICIOS	\$ -	0%	1.00	\$ 237 299.15
4D200000	PLOMERIA	\$ -	0%	1.00	\$ 4 429.43
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ -	0%	1.00	\$ 72 825.37
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ -	0%	1.00	\$ 11 296.05
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ -	0%	1.00	\$ 86 277.92
4D600000	COMUNICACIONES	\$ -	0%	1.00	\$ 36 708.02
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ -	0%	1.00	\$ 25 762.36
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ -	0%	1.00	\$ 150 697.66
4E200000	MOBILIARIO	\$ -	0%	1.00	\$ 150 697.66
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 2 982.80	37%	1.58	\$ 8 109.73
4F300000	DEMOLICION	\$ 2 982.80	37%	1.58	\$ 8 109.73
4Z000000	GENERALES	\$ 2 523.12	70%	3.28	\$ 3 629.73
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 523.12	70%	3.28	\$ 3 629.73
C	Finalización	\$ -	0%	-	\$ -

Observaciones:

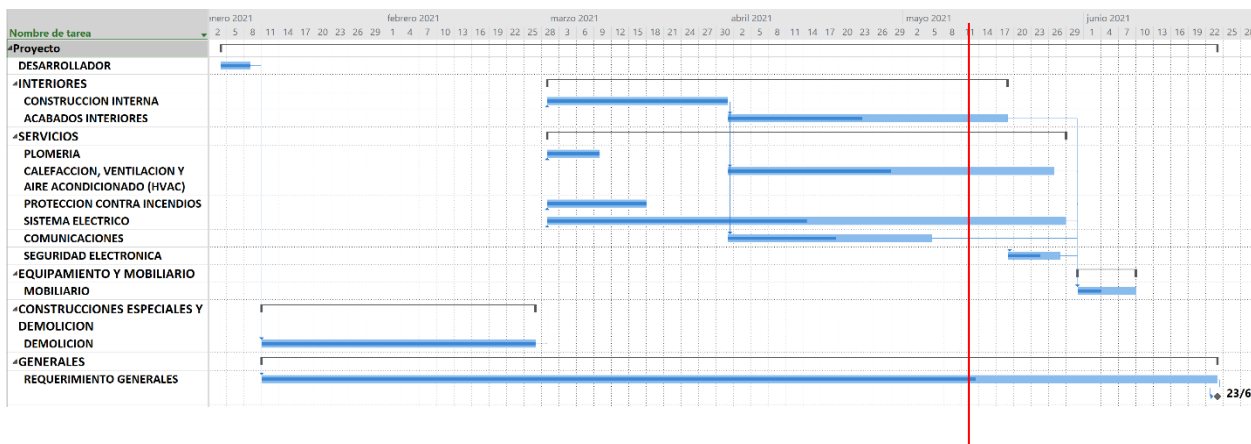
Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	01/18/2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

4.8.2. Corte 2

El segundo corte se realiza en la fecha del lunes 26 de abril del presente año, correspondiente a la semana 18 de trabajo, tal como se muestra en la Figura 37.

Figura 43. Indicación de fecha de corte 2 en cronograma.



Nota: Elaboración propia, 2021.

Las obras de demolición se encuentran en etapa de conclusión, la construcción interna de paredes y elementos de obra gris encuentra finalizado y los acabados se encuentran con un avance de 50%, además los servicios o sistemas de soporte se encuentren a un 48% de avance, para lo cual la plomería y el sistema de protección contra incendios se encuentran completamente desarrollados, se ha definido con el cliente los acabados necesarios para realizar la orden de compra y el primer adelanto del mobiliario el cual debe de ser importado, y la demolición se encuentra en detalles finales, esto debido a la desinstalación de equipos que se encuentran en las azoteas de los edificios y en los ductos electromecánicos del mismo, para un avance global de 40%.

Es importante destacar que algunos de las fechas se han adelantado de lo indicado inicialmente en el cronograma, esto con el fin de ganar en el tiempo de ejecución del proyecto y dedicar algunos de los recursos asignados a otras tareas fuera del proyecto, decisión que es tomada a nivel de la PMO y que corresponde al manejo de portafolios de proyectos de la organización.

La figura 38, 39 y 40 corresponde al análisis el proceso propuesto de seguimiento de costos y cronograma para el proyecto.

Figura 44 a. Seguimiento de presupuesto Corte 2

Actualización del presupuesto autorizado										
Código	Titulo	Presupuesto inicial			ODC			Avance	Reservas disponibles	
		Materiales	Mano de Obra	Total presupuesto	Materiales	Mano de Obra	Total			
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ -	\$ -	\$ -			
4C000000	INTERIORES	\$ 76 510.71	\$ 24 916.83	\$ 101 427.54	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 42 153.50	\$ 15 042.67	\$ 57 196.17	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4D000000	SERVICIOS	\$ 159 993.34	\$ 54 687.16	\$ 214 680.50	\$ 21 716.07	\$ 902.58	\$ 22 618.65			
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -			
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVA)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -			
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ -	\$ -	\$ -			
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 21 522.26	\$ 10 820.76	\$ 32 343.02	\$ 3 963.85	\$ 401.15	\$ 4 365.00			
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 4 803.52	\$ 2 705.19	\$ 7 508.71	\$ 17 752.22	\$ 501.43	\$ 18 253.65			
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
Total		\$ 396 874.85	\$ 103 140.72	\$ 500 015.57	\$ 21 259.95	\$ 1 019.01	\$ 22 278.96			

Presupuesto aprobado										
Código	Titulo	Presupuesto aprobado			Ejecutado			Avance	Reservas disponibles	
		Materiales	Mano de Obra	Total	Informe OC	Informe Salidas	Mano de Obra			Total
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	\$ 4 500.00	\$ -	\$ 4 500.00	100%	\$ 973.10
4C000000	INTERIORES	\$ 76 054.59	\$ 25 033.26	\$ 101 087.85	\$ 69 520.18	\$ 17 645.56	\$ 12 005.48	\$ 29 651.04	50%	
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ 22 637.51	\$ 11 412.84	\$ 4 735.46	\$ 16 148.30	50%	
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 41 697.38	\$ 15 159.10	\$ 56 856.48	\$ 46 882.67	\$ 6 232.72	\$ 7 270.02	\$ 13 502.74	50%	
4D000000	SERVICIOS	\$ 181 709.41	\$ 55 589.74	\$ 237 299.15	\$ 131 392.37	\$ 17 184.83	\$ 20 010.00	\$ 37 194.83	48%	
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ 453.24	\$ 489.02	\$ 1 921.59	\$ 2 410.61	50%	
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVA)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ 39 422.80	\$ -	\$ -	\$ -	20%	
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ 128.23	\$ 1 991.27	\$ 3 395.10	\$ 5 386.37	50%	
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ 40 498.58	\$ 10 851.88	\$ 7 875.80	\$ 18 727.68	20%	
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 25 486.11	\$ 11 221.91	\$ 36 708.02	\$ 30 438.25	\$ 2 146.20	\$ 6 817.52	\$ 8 963.72	50%	
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 22 555.74	\$ 3 206.62	\$ 25 762.36	\$ 20 451.27	\$ 1 706.46	\$ -	\$ 1 706.46	0%	
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 79 177.42	\$ -	\$ -	\$ -	0%	
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 79 177.42	\$ -	\$ -	\$ -	0%	
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 7 342.77	\$ 7 349.64	50%	
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 7 342.77	\$ 7 349.64	50%	
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 4 387.99	\$ 2 490.06	\$ 2 259.76	\$ 4 749.82	50%	
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 4 387.99	\$ 2 490.06	\$ 2 259.76	\$ 4 749.82	50%	
Total		\$ 418 134.80	\$ 104 159.73	\$ 522 294.53	\$ 288 977.96	\$ 41 827.32	\$ 41 618.00	\$ 83 445.32	40%	\$ 973.10

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 45 b. Seguimiento de presupuesto Corte 2

Analisis de valor ganado

Proyecto	Nombre de tarea	(PV) Valor planeado - A la terminación	(PV) Valor planeado - Al corte	% completado	(EV) Valor ganado	(AC) Costo real	(BAC) Costo a la finalización	(CPI) Indice de desempeño de costo	(SV) Variación del cronograma	(VC) Variación de costos
Proyecto	Proyecto	\$ 522 294.53	\$ 210 986.35	40%	\$ 208 917.81	\$ 83 445.32	\$ 522 294.53	2.50	\$ (2 068.54)	\$ 125 472.49
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	100%	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	\$ 9 730.96	2.16	\$ -	\$ 5 230.96
4C000000	INTERIORES	\$ 101 087.85	\$ 67 732.96	72%	\$ 50 543.93	(\$29 651.04)	\$ 101 087.85	1.70	\$ (17 189.04)	\$ 20 892.89
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 44 231.37	\$ 41 252.50	50%	\$ 22 115.69	\$ 16 148.30	\$ 44 231.37	1.37	\$ (19 136.82)	\$ 5 967.38
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 56 856.48	\$ 26 480.46	50%	\$ 28 428.24	\$ 13 502.74	\$ 56 856.48	2.11	\$ 1 947.78	\$ 14 925.50
4D000000	SERVICIOS	\$ 237 299.15	\$ 109 176.73	24%	\$ 58 037.41	(\$37 194.83)	\$ 237 299.15	1.56	\$ (51 139.32)	\$ 20 842.58
4D200000	PLOMERIA	\$ 4 429.43	\$ 4 252.14	50%	\$ 2 214.72	\$ 2 410.61	\$ 4 429.43	0.92	\$ (2 037.43)	\$ (195.89)
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ 23 410.95	20%	\$ 14 565.07	\$ -	\$ 72 825.37	1.00	\$ (8 845.88)	\$ 14 565.07
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	50%	\$ 5 648.03	\$ 5 386.37	\$ 11 296.05	1.05	\$ (5 648.03)	\$ 261.66
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 86 277.92	\$ 50 069.70	20%	\$ 17 255.58	\$ 18 727.68	\$ 86 277.92	0.92	\$ (32 814.12)	\$ (1 472.10)
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 36 708.02	\$ 20 147.88	50%	\$ 18 354.01	\$ 8 963.72	\$ 36 708.02	2.05	\$ (1 793.87)	\$ 9 390.29
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 25 762.36	\$ -	0%	\$ -	\$ 1 706.46	\$ 25 762.36	-	\$ -	\$ (1 706.46)
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ -	50%	\$ -	\$ 0.00	\$ 150 697.66	1.00	\$ -	\$ -
4E200000	MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ 150 697.66	1.00	\$ -	\$ -
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	100%	\$ 8 109.73	(\$7 349.64)	\$ 16 219.46	1.10	\$ (8 109.73)	\$ 760.09
4F300000	DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	50%	\$ 8 109.73	\$ 7 349.64	\$ 16 219.46	1.10	\$ (8 109.73)	\$ 760.09
4Z000000	GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 948.96	75%	\$ 3 629.73	(\$4 749.82)	\$ 7 259.45	0.76	\$ (4 319.24)	\$ (1 120.09)
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 948.96	50%	\$ 3 629.73	\$ 4 749.82	\$ 7 259.45	0.76	\$ (4 319.24)	\$ (1 120.09)
C	Finalización	\$ -	\$ -	0%	\$ -	\$ 0.00	\$ -	-	\$ -	\$ -

Proyecto	Nombre de tarea	(%VC)	(EAC)costo estimado a la conclusión	(VAC) Variación a la conclusión	(ETC) Estimado para concluir
Proyecto	Proyecto	60%	\$ 396 822.04	\$ 125 472.49	\$ 313 376.72
41200000	DESARROLLADOR	54%	(\$4 500.00)	\$ 5 230.96	\$ -
4C000000	INTERIORES	41%	(\$80 194.96)	\$ 20 892.89	\$ 50 543.93
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	27%	(\$38 263.99)	\$ 5 967.38	\$ 22 115.69
4C200000	ACABADOS INTERIORES	53%	(\$41 930.98)	\$ 14 925.50	\$ 28 428.24
4D000000	SERVICIOS	36%	(\$216 456.57)	\$ 20 842.58	\$ 179 261.74
4D200000	PLOMERIA	-9%	(\$4 625.32)	\$ (195.89)	\$ 2 214.72
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	100%	(\$58 260.30)	\$ 14 565.07	\$ 58 260.30
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	5%	(\$11 034.39)	\$ 261.66	\$ 5 648.03
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	-9%	(\$87 750.02)	\$ (1 472.10)	\$ 69 022.34
4D600000	COMUNICACIONES	51%	(\$27 317.73)	\$ 9 390.29	\$ 18 354.01
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	0%	(\$27 468.82)	\$ (1 706.46)	\$ 25 762.36
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	0%	(\$150 697.66)	\$ -	\$ 150 697.66
4E200000	MOBILIARIO	0%	(\$150 697.66)	\$ -	\$ 150 697.66
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	9%	(\$15 459.37)	\$ 760.09	\$ 8 109.73
4F300000	DEMOLICION	9%	(\$15 459.37)	\$ 760.09	\$ 8 109.73
4Z000000	GENERALES	-31%	(\$8 379.54)	\$ (1 120.09)	\$ 3 629.73
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	-31%	(\$8 379.54)	\$ (1 120.09)	\$ 3 629.73
C	Finalización	0%	\$ 0.00	\$ -	\$ -

Actualización de presupuesto aprobado	
Presupuesto inicial aprobado	\$ 500 015.57
Monto de ODC	\$ 22 278.96
Presupuesto actualizado total	\$ 522 294.53

Analisis de reservas	
Costo Presupuestado	\$ 522 294.53
Costo Ejecutado	\$ 83 445.32
Reservas disponibles	\$ 973.10

Analisis de valor ganado	
% de avance	40%
Indice de desempeño de costo	2.50
Costo restante	\$ 313 376.72
Costo estimado a la finalización	\$ 396 822.04

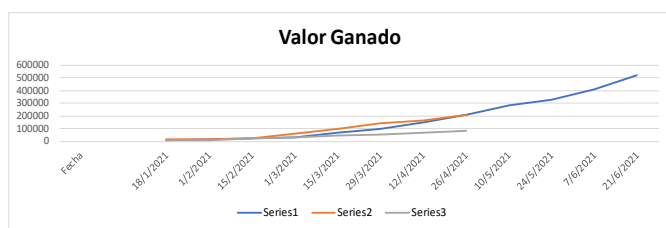
CPI>1, el desempeño es favorable.

Analisis de variación

Fecha	18/1/2021	1/2/2021	15/2/2021	1/3/2021	15/3/2021	29/3/2021	12/4/2021	26/4/2021	10/5/2021
Valor planeado (PV)	\$ 13 218.36	\$ 19 030.69	\$ 24 882.43	\$ 35 261.97	\$ 67 757.03	\$ 97 297.00	\$ 150 600.54	\$ 210 986.35	\$ 282 327.44
Valor Ganado (EV)	\$ 21 470.42	\$ 18 745.76	\$ 23 864.83	\$ 60 875.43	\$ 97 886.02	\$ 145 212.42	\$ 165 156.45	\$ 208 917.81	\$ -
Costo Real (AC)	\$ 10 733.00	\$ 13 725.83	\$ 24 652.56	\$ 33 156.45	\$ 49 245.87	\$ 57 135.45	\$ 70 456.45	\$ 83 445.32	\$ -

Fecha	24/5/2021	7/6/2021	21/6/2021	28/6/2021
Valor planeado (PV)	\$ 332 580.68	\$ 409 658.67	\$ 521 601.90	\$ 523 583.70
Valor Ganado (EV)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo Real (AC)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Observaciones



Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	04-26-2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 46 a. Seguimiento del cronograma Corte 2

Actualización de datos del cronograma										
Código	Titulo	Programación				Ejecución				
		Fecha de inicio	Fin	Duración (días)	Avance	Fecha de inicio	Fecha finalización	Duración	Avance	
41200000	DESARROLLADOR	lun 4/1/2021	vie 8/1/21	5	100%	4/1/2021	8/1/2021	4	100%	
4C000000	INTERIORES	lun 1/3/21	mar 18/5/21	57	47%	29/2/2021	29/5/2021	91	72%	
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	lun 1/3/21	mié 31/3/21	23	100%	29/2/2021	14/4/2021	26	50%	
4C200000	ACABADOS INTERIORES	jue 1/4/21	mar 18/5/21	34	11%	22/3/2021	29/5/2021	68	50%	
4D000000	SERVICIOS	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	34%	27/2/2021			24%	
4D200000	PLOMERIA	lun 1/3/21	mar 9/3/21	7	100%	1/3/2021	11/4/2021	41	50%	
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	jue 1/4/21	mié 26/5/21	40	9%	1/4/2021		E.E.	20%	
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	lun 1/3/21	mié 17/3/21	13	100%	1/3/2021	14/3/2021	13	50%	
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	41%	27/2/2021		E.E.	20%	
4D600000	COMUNICACIONES	jue 1/4/21	mié 5/5/21	25	15%	25/3/2021		E.E.	50%	
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	mié 19/5/21	jue 27/5/21	7	0%			E.E.	0%	
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			E.E.	50%	
4E200000	MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			E.E.	0%	
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	37	100%	
4F300000	DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	37	50%	
4Z000000	GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	52%	9/1/2021		E.E.	75%	
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	52%	9/1/2021		E.E.	50%	
Total		lun 4/1/2021	23/6/2021	118	48%				40%	

Gestión del valor ganado del cronograma						
Nombre de tarea	% completado	(SV) Variación del cronograma	(%SV) porcentaje de variación del cronograma	(SPI) Índice de desempeño del cronograma	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión	
Proyecto	Proyecto	40%	-\$2 068.54	-1%	0.99	119
41200000	DESARROLLADOR	100%	0.00	0%	1.00	5
4C000000	INTERIORES	50%	-\$17 189.04	-25%	0.75	76
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	50%	-\$19 136.82	-46%	0.54	43
4C200000	ACABADOS INTERIORES	50%	-\$1 947.78	7%	1.07	32
4D000000	SERVICIOS	48%	-\$51 139.32	-47%	0.53	122
4D200000	PLOMERIA	50%	-\$2 037.43	-48%	0.52	13
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	20%	-\$8 845.88	-38%	0.62	64
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	50%	-\$5 648.03	-50%	0.50	26
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	20%	-\$32 814.12	-66%	0.34	189
4D600000	COMUNICACIONES	50%	-\$1 793.87	-9%	0.91	27
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	0%	0.00	0%	-	7
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	0%	0.00	0%	-	8
	MOBILIARIO	0%	0.00	0%	-	8
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	50%	-\$8 109.73	-50%	0.50	70
4F300000	DEMOLICION	50%	-\$8 109.73	-50%	0.50	70
4Z000000	GENERALES	50%	-\$4 319.24	-54%	0.46	258
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	50%	-\$4 319.24	-54%	0.46	258
C	Finalización	40%	0.00	0%	-	0

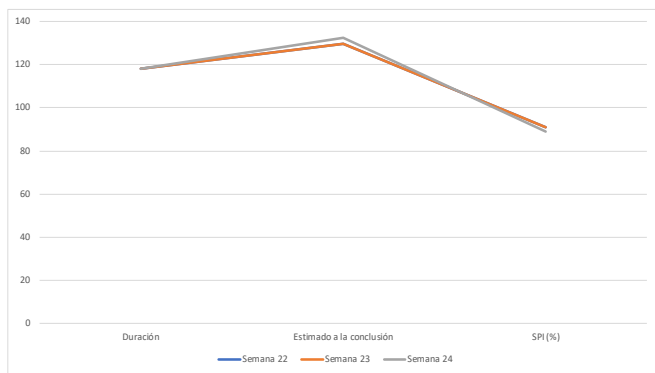
Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 47 b. Seguimiento del cronograma Corte 2

Analisis de variación

Nombre de tarea		Duración (días)	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión	Motivo	Accion correctiva
Proyecto	Proyecto	118	120 días		
41200000	DESARROLLADOR	5	5 días		
4C000000	INTERIORES	57	77 días		
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	23	43 días	La actividad tiene atrasos por interferir con actividades de clientes	
4C200000	ACABADOS INTERIORES	34	32 días		
4D000000	SERVICIOS	65	123 días		
4D200000	PLOMERIA	7	14 días	La actividad tiene atrasos por interferir con actividades de clientes	
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	40	65 días	Hay un atraso con la importación de equipo por moptivos de pandemia	
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	13	26 días		
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	65	189 días	La actividad tiene atrasos por interferir con actividades de clientes	
4D600000	COMUNICACIONES	25	28 días		
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	7	7 días		
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	8	8 días		
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLUCION	35	70 días		
4F300000	DEMOLUCION	35	70 días	La actividad tiene atrasos por interferir con actividades de clientes	
4Z000000	GENERALES	118	259 días		
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	118	259 días	La actividad depende de la ejecución del proyecto, por lo que no interfiere su duración.	
C	Finalización	118	0 días		

Análisis de tendencias

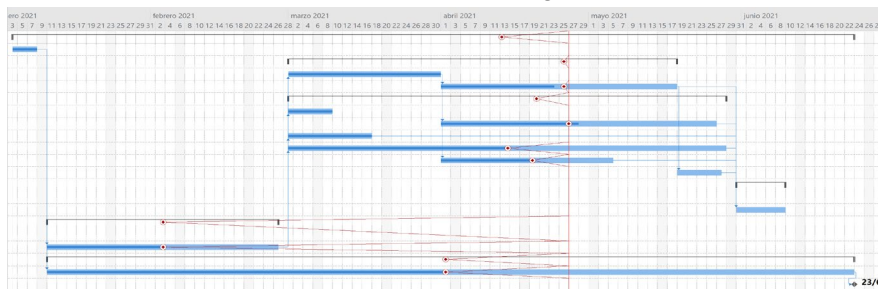


Análisis de tendencias	
Fecha de inicio	lun 4/1/2021
Duración programada	118
Fecha programada de conclusión	23/6/2021
SPI	0.99
Tiempo estimado a la conclusión	119
Estimación a la conclusión	24/6/2021

Observaciones:

El SPI es menor a 1, sin embargo se encuentra dentro de la tolerancia establecida por la compañía.

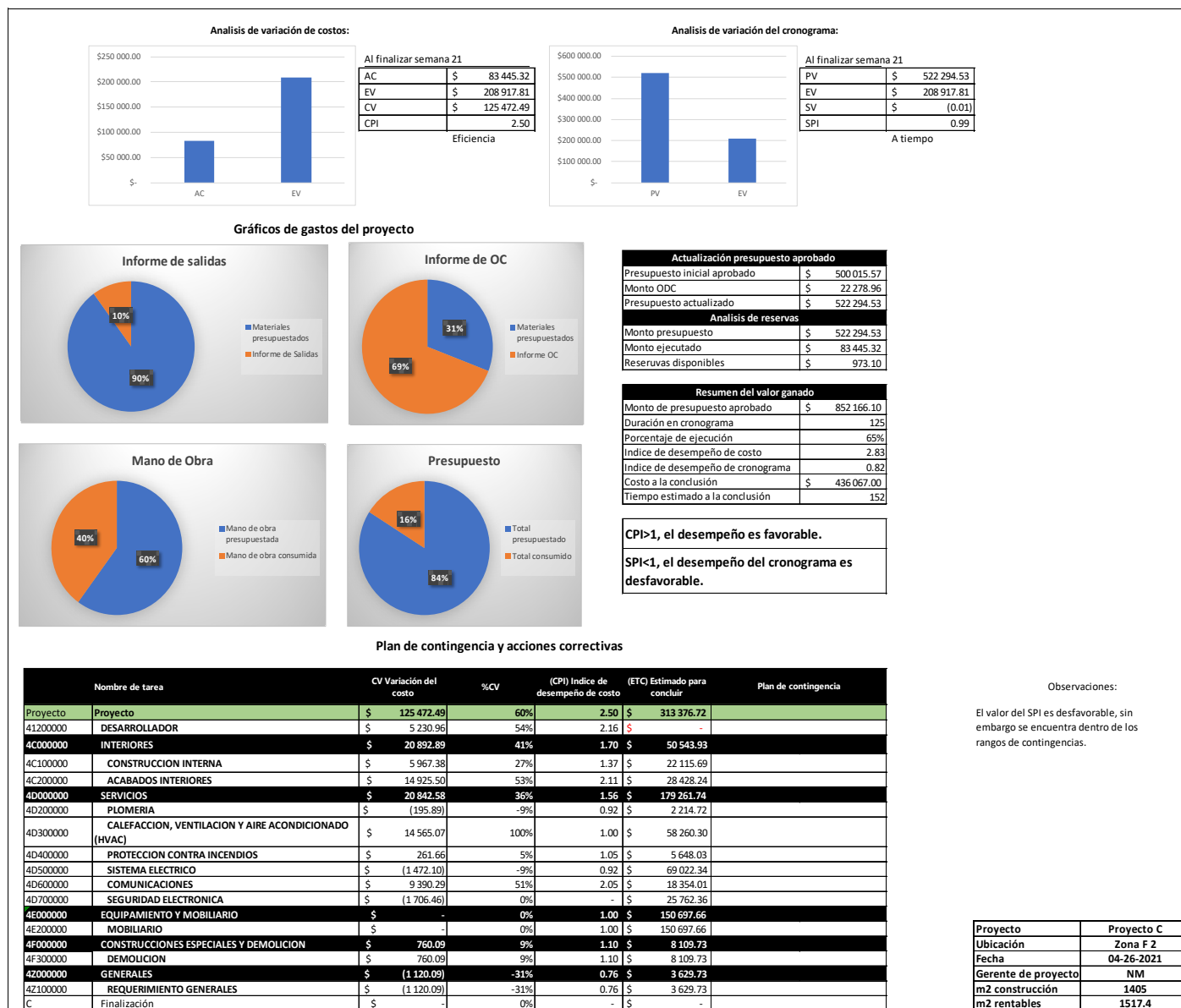
Cronograma



Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	04-26-2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 49 b. Seguimiento de valor ganado Corte 2

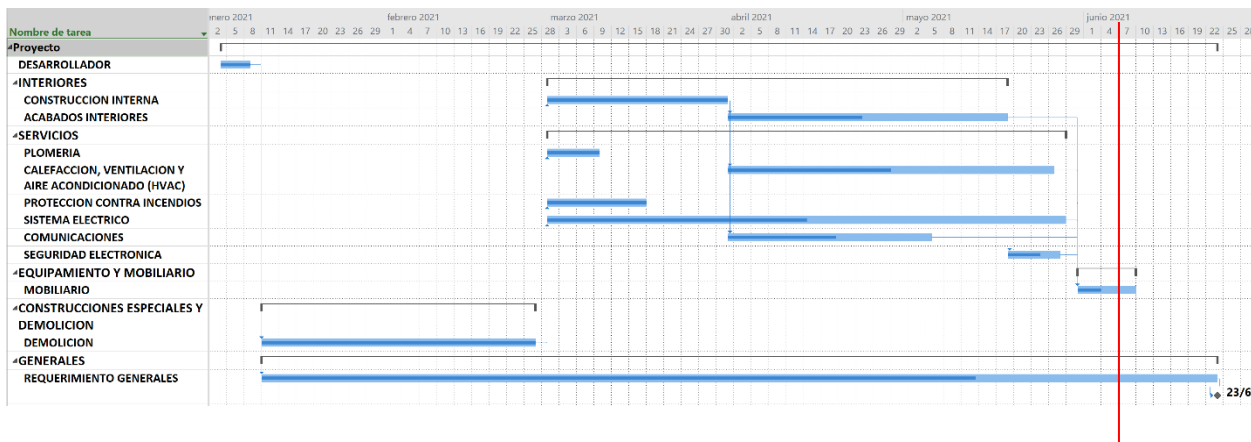


Nota: Elaboración propia, 2021.

4.8.3. Corte 3

El corte analizará corresponde a la fecha del día 7 de junio del 2021, corresponde a la semana 24 de trabajo, como se muestra en la Figura 41.

Figura 50. Indicación de fecha de corte 3 en cronograma.



Nota: Elaboración propia, 2021.

El total del dinero relativo a los costos del trabajo ronda el 76% del presupuesto asignado por la organización para el desarrollo del trabajo, el cual representa los montos correspondientes a salidas de materiales y costos de mano de obra y cargas sociales.

El avance del proyecto en este punto cuenta con el desarrollo de planos y planes de gestión, conclusión de trabajos de plomería, conclusión de trabajo de protección contra incendios y la demolición completa de los sistemas existentes anteriormente, se han realizado avances en cuanto a la importación de materiales y mobiliario. Se prevé que el proyecto concluye para la fecha estimada inicialmente.

Las figuras 42, 43 y 44 muestran el análisis de la metodología propuesta en el presente documento.

Figura 51 a. Seguimiento de presupuesto Corte 3

Actualización del presupuesto autorizado										
		Presupuesto inicial			ODC					
Código	Título	Materiales	Mano de Obra	Total presupuesto	Materiales	Mano de Obra	Total			
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ -	\$ -	\$ -			
4C000000	INTERIORES	\$ 76 510.71	\$ 24 916.83	\$ 101 427.54	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 42 153.50	\$ 15 042.67	\$ 57 196.17	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4D000000	SERVICIOS	\$ 159 993.34	\$ 54 687.16	\$ 214 680.50	\$ 21 716.07	\$ 902.58	\$ 22 618.65			
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -			
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVA)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -			
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ -	\$ -	\$ -			
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 21 522.26	\$ 10 820.76	\$ 32 343.02	\$ 3 963.85	\$ 401.15	\$ 4 365.00			
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 4 803.52	\$ 2 705.19	\$ 7 508.71	\$ 17 752.22	\$ 501.43	\$ 18 253.65			
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
Total		\$ 396 874.85	\$ 103 140.72	\$ 500 015.57	\$ 21 259.95	\$ 1 019.01	\$ 22 278.96			

		Presupuesto aprobado			Ejecutado					
Código	Título	Materiales	Mano de Obra	Total	Informe OC	Informe Salidas	Mano de Obra	Total	Avance	Reservas disponibles
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ 3 650.00	\$ 4 500.00	\$ -	\$ 4 500.00	100%	\$ 973.10
4C000000	INTERIORES	\$ 76 054.59	\$ 25 033.26	\$ 101 087.85	\$ 89 083.82	\$ 64 185.39	\$ 21 993.06	\$ 86 178.45	70%	
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ 29 341.19	\$ 33 178.14	\$ 12 442.22	\$ 45 620.36	100%	
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 41 697.38	\$ 15 159.10	\$ 56 856.48	\$ 59 742.63	\$ 31 007.25	\$ 9 550.83	\$ 40 558.08	50%	
4D000000	SERVICIOS	\$ 181 709.41	\$ 55 589.74	\$ 237 299.15	\$ 135 348.50	\$ 150 713.95	\$ 51 716.14	\$ 202 430.09	56%	
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ 479.92	\$ 1 062.00	\$ 5 084.72	\$ 6 146.72	100%	
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVA)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ 38 452.99	\$ 60 502.00	\$ -	\$ 60 502.00	50%	
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ 128.23	\$ 4 342.00	\$ 8 983.79	\$ 13 325.79	100%	
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ 45 397.84	\$ 45 863.81	\$ 26 050.27	\$ 71 914.08	50%	
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 25 486.11	\$ 11 221.91	\$ 36 708.02	\$ 30 438.25	\$ 27 386.98	\$ 9 019.94	\$ 36 406.92	50%	
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 22 555.74	\$ 3 206.62	\$ 25 762.36	\$ 20 451.27	\$ 11 557.16	\$ 2 577.41	\$ 14 134.57	50%	
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 90 492.64	\$ 68 392.20	\$ 2 213.96	\$ 70 606.16	0%	
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 90 492.64	\$ 68 392.20	\$ 2 213.96	\$ 70 606.16	50%	
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 19 292.81	\$ 19 299.68	50%	
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 19 292.81	\$ 19 299.68	100%	
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 7 756.44	\$ 10 542.98	\$ 4 453.06	\$ 14 996.04	50%	
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 7 756.44	\$ 10 542.98	\$ 4 453.06	\$ 14 996.04	75%	
Total		\$ 418 134.80	\$ 104 159.73	\$ 522 294.53	\$ 326 331.40	\$ 298 341.39	\$ 99 669.03	\$ 398 010.42	75%	\$ 973.10

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 52 b. Seguimiento de presupuesto Corte 3

Análisis de valor ganado

Nombre de tarea	(PV) Valor planeado - A la terminación	(PV) Valor planeado - Al corte	% completado	(EV) Valor ganado	(AC) Costo real	(BAC) Costo a la finalización	(CPI) Índice de desempeño de costo	(SV) Variación del cronograma	(VC) Variación de costos	
Proyecto	Proyecto	\$ 522 294.53	\$ 405 652.24	75%	\$ 391 720.90	\$ 398 010.42	\$ 522 294.53	0.98	\$ (13 931.34)	\$ (6 289.52)
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	100%	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	\$ 9 730.96	2.16	\$ -	\$ 5 230.96
4C000000	INTERIORES	\$ 101 087.85	\$ 97 784.85	72%	\$ 72 659.61	\$ (86 178.45)	\$ 101 087.85	0.84	\$ (25 125.24)	\$ (13 518.84)
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 44 231.37	\$ 44 231.37	100%	\$ 44 231.37	\$ 45 620.36	\$ 44 231.37	0.97	\$ -	\$ (1 388.99)
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 56 856.48	\$ 53 553.48	50%	\$ 28 428.24	\$ 40 558.08	\$ 56 856.48	0.70	\$ (25 125.24)	\$ (12 129.84)
4D000000	SERVICIOS	\$ 237 299.15	\$ 228 575.58	53%	\$ 126 512.32	\$ (202 430.09)	\$ 237 299.15	0.62	\$ (102 063.27)	\$ (75 917.78)
4D200000	PLOMERIA	\$ 4 429.43	\$ 4 252.14	100%	\$ 4 429.43	\$ 6 146.72	\$ 4 429.43	0.72	\$ 177.29	\$ (1 717.29)
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ 72 825.37	50%	\$ 36 412.69	\$ 60 502.00	\$ 72 825.37	0.60	\$ (36 412.69)	\$ (24 089.32)
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	100%	\$ 11 296.05	\$ 13 325.79	\$ 11 296.05	0.85	\$ -	\$ (2 029.74)
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 86 277.92	\$ 82 733.11	50%	\$ 43 138.96	\$ 71 914.08	\$ 86 277.92	0.60	\$ (39 594.15)	\$ (28 775.12)
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 36 708.02	\$ 35 375.06	50%	\$ 18 354.01	\$ 36 406.92	\$ 36 708.02	0.50	\$ (17 021.05)	\$ (18 052.91)
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 25 762.36	\$ 22 093.85	50%	\$ 12 881.18	\$ 14 134.57	\$ 25 762.36	0.91	\$ (9 212.67)	\$ (1 253.39)
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ 45 884.94	50%	\$ 75 348.83	\$ (70 606.16)	\$ 150 697.66	1.07	\$ 29 463.89	\$ 4 742.67
4E200000	MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ 45 884.94	50%	\$ 75 348.83	\$ 70 606.16	\$ 150 697.66	1.07	\$ 29 463.89	\$ 4 742.67
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	100%	\$ 16 219.46	\$ (19 299.68)	\$ 16 219.46	0.84	\$ -	\$ (3 080.22)
4F300000	DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	100%	\$ 16 219.46	\$ 19 299.68	\$ 16 219.46	0.84	\$ -	\$ (3 080.22)
4Z000000	GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 456.45	75%	\$ 5 444.59	\$ (14 996.04)	\$ 7 259.45	0.36	\$ (2 011.86)	\$ (9 551.46)
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 456.45	75%	\$ 5 444.59	\$ 14 996.04	\$ 7 259.45	0.36	\$ (2 011.86)	\$ (9 551.46)
C	Finalización			0%	\$ -	\$ (0.00)			\$ -	\$ -

Nombre de tarea	(%VC)	(EAQ) costo estimado a la conclusión	(VAC) Variación a la conclusión	(ETC) Estimado para concluir
Proyecto	-2%	\$ 528 584.05	\$ (6 289.52)	\$ 130 573.63
41200000	54%	\$ 4 500.00	\$ 5 230.96	\$ -
4C000000	-19%	\$ (114 606.69)	\$ (13 518.84)	\$ 28 428.24
4C100000	-3%	\$ (45 620.36)	\$ (1 388.99)	\$ -
4C200000	-43%	\$ (68 986.32)	\$ (12 129.84)	\$ 28 428.24
4D000000	-60%	\$ (313 216.93)	\$ (75 917.78)	\$ 110 786.84
4D200000	-39%	\$ (6 146.72)	\$ (1 717.29)	\$ -
4D300000	-66%	\$ (96 914.69)	\$ (24 089.32)	\$ 36 412.69
4D400000	-18%	\$ (13 325.79)	\$ (2 029.74)	\$ -
4D500000	-67%	\$ (115 053.04)	\$ (28 775.12)	\$ 43 138.96
4D600000	-98%	\$ (54 760.93)	\$ (18 052.91)	\$ 18 354.01
4D700000	-10%	\$ (27 015.75)	\$ (1 253.39)	\$ 12 881.18
4E000000	6%	\$ (145 954.99)	\$ 4 742.67	\$ 75 348.83
4E200000	6%	\$ (145 954.99)	\$ 4 742.67	\$ 75 348.83
4F000000	-19%	\$ (19 299.68)	\$ (3 080.22)	\$ -
4F300000	-19%	\$ (19 299.68)	\$ (3 080.22)	\$ -
4Z000000	-175%	\$ (16 810.91)	\$ (9 551.46)	\$ 1 814.86
4Z100000	-175%	\$ (16 810.91)	\$ (9 551.46)	\$ 1 814.86
C	Finalización	\$ (0.00)	\$ -	\$ -

Actualización de presupuesto aprobado	
Presupuesto inicial aprobado	\$ 500 015.57
Monto de ODC	\$ 22 278.96
Presupuesto actualizado total	\$ 522 294.53

Análisis de reservas	
Costo Presupuestado	\$ 522 294.53
Costo Ejecutado	\$ 398 010.42
Reservas disponibles	\$ 973.10

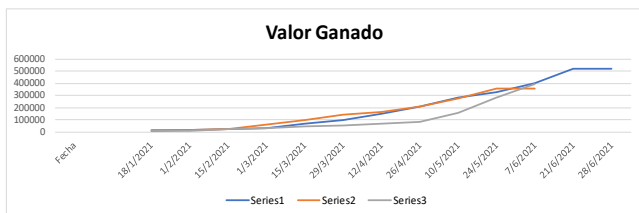
Análisis de valor ganado	
% de avance	75%
Índice de desempeño de costo	0.98
Costo restante	\$ 130 573.63
Costo estimado a la finalización	\$ 528 584.05

CPI<1, el desempeño es desfavorable.

Análisis de variación

Fecha	18/1/2021	1/2/2021	15/2/2021	1/3/2021	15/3/2021	29/3/2021	12/4/2021	26/4/2021	10/5/2021
Valor planeado (PV)	\$ 13 218.36	\$ 19 030.69	\$ 24 882.43	\$ 35 261.97	\$ 67 757.03	\$ 97 297.00	\$ 150 600.54	\$ 210 986.35	\$ 282 327.44
Valor Ganado (EV)	\$ 21 470.42	\$ 18 745.76	\$ 23 864.83	\$ 60 875.43	\$ 97 886.02	\$ 145 212.42	\$ 165 156.45	\$ 208 917.81	\$ 277 625.37
Costo Real (AC)	\$ 10 733.00	\$ 13 725.83	\$ 24 652.56	\$ 33 156.45	\$ 49 245.87	\$ 57 135.45	\$ 70 456.45	\$ 83 445.32	\$ 156 927.46

Fecha	24/5/2021	7/6/2021	21/6/2021	28/6/2021
Valor planeado (PV)	\$ 332 580.68	\$ 405 652.24	\$ 521 601.90	\$ 523 583.70
Valor Ganado (EV)	\$ 358 476.37	\$ 360 383.23	\$ -	\$ -
Costo Real (AC)	\$ 285 736.73	\$ 398 010.42	\$ -	\$ -



Oservaciones
A pesar de tener un CPI menor a 1, se encuentra dentro de los rangos establecidos para contingencias.

Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	06/28/2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 53 a. Seguimiento del cronograma Corte 3

Actualización de datos del cronograma

Código	Titulo	Programación				Ejecución			
		Fecha de inicio	Fin	Duración (días)	Avance	Fecha de inicio	Fecha finalización	Duración	Avance
41200000	DESARROLLADOR	lun 4/1/2021	vie 8/1/21	5	100%	4/1/2021	8/1/2021	4	100%
4C000000	INTERIORES	lun 1/3/21	mar 18/5/21	57	72%	29/2/2021	29/5/2021	91	72%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	lun 1/3/21	mié 31/3/21	23	100%	29/2/2021	25/3/2021	26	100%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	jue 1/4/21	mar 18/5/21	34	53%	22/3/2021	29/5/2021	68	50%
4D000000	SERVICIOS	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	62%	27/2/2021			53%
4D200000	PLOMERIA	lun 1/3/21	mar 9/3/21	7	100%	1/3/2021	13/3/2021	12	100%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	jue 1/4/21	mié 26/5/21	40	45%	1/4/2021	19/5/2021	48	50%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	lun 1/3/21	mié 17/3/21	13	100%	1/3/2021	11/3/2021	10	100%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	63%	27/2/2021	11/5/2021	73	50%
4D600000	COMUNICACIONES	jue 1/4/21	mié 5/5/21	25	72%	25/3/2021			E.E.
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	mié 19/5/21	jue 27/5/21	7	0%			0	50%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			0	50%
4E200000	MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%			0	50%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	37	100%
4F300000	DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	37	100%
4Z000000	GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	64%	9/1/2021			E.E.
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	64%	9/1/2021			E.E.
Total		lun 4/1/2021	23/6/2021	118	67%				75%

Gestión del valor ganado del cronograma

Nombre de tarea	% completado	(SV) Variación del cronograma	(%SV) porcentaje de variación del cronograma	(SPI) Índice de desempeño del cronograma	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión
Proyecto	75%	-\$13 931.34	-3%	0.97	122
41200000 DESARROLLADOR	100%	0.00	0%	1.00	5
4C000000 INTERIORES	70%	-\$25 125.24	-26%	0.74	77
4C100000 CONSTRUCCION INTERNA	100%	0.00	0%	1.00	23
4C200000 ACABADOS INTERIORES	50%	-\$25 125.24	-47%	0.53	64
4D000000 SERVICIOS	56%	-\$102 063.27	-45%	0.55	117
4D200000 PLOMERIA	100%	0.00	4%	1.04	7
4D300000 CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	50%	-\$36 412.69	-50%	0.50	80
4D400000 PROTECCION CONTRA INCENDIOS	100%	0.00	0%	1.00	13
4D500000 SISTEMA ELECTRICO	50%	-\$39 594.15	-48%	0.52	125
4D600000 COMUNICACIONES	50%	-\$17 021.05	-48%	0.52	48
4D700000 SEGURIDAD ELECTRONICA	50%	-\$9 212.67	-42%	0.58	12
4E000000 EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	0%	-\$29 463.89	64%	1.64	5
4E200000 MOBILIARIO	50%	-\$29 463.89	64%	1.64	5
4F000000 CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	50%	0.00	0%	1.00	35
4F300000 DEMOLICION	100%	0.00	0%	1.00	35
4Z000000 GENERALES	50%	-\$2 011.86	-27%	0.73	162
4Z100000 REQUERIMIENTO GENERALES	75%	-\$2 011.86	-27%	0.73	162
C Finalización	75%	0.00	0%	-	0

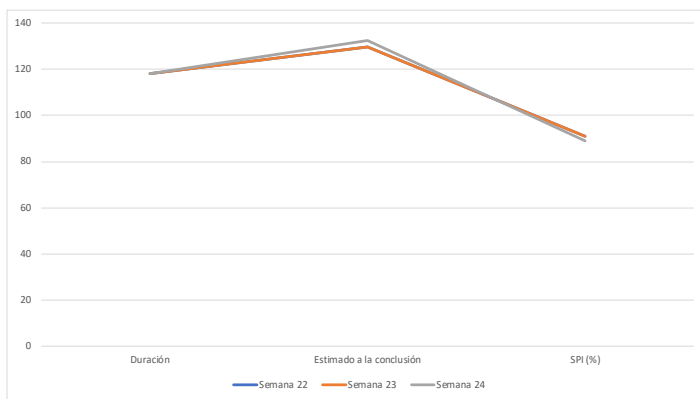
Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 54 b. Seguimiento del cronograma Corte 3

Analisis de variación

Nombre de tarea		Duración (días)	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión	Motivo	Acción correctiva
Proyecto	Proyecto	118	123 días	Se han sufrido atrasos por niveles de ruido en espacios	Se amplia horario durante fines de semana y cambio a horario
41200000	DESARROLLADOR	5	5 días		
4C000000	INTERIORES	57	77 días		
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	23	23 días		
4C200000	ACABADOS INTERIORES	34	65 días	La actividad tiene atrasos por interferir con actividades de clientes	
4D000000	SERVICIOS	65	118 días		
4D200000	PLOMERIA	7	7 días	La actividad tiene atrasos por interferir con actividades de clientes	
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	40	80 días	Hay un atraso con la importación de equipo por motivos de pandemia	
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	13	13 días		
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	65	125 días	La actividad tiene atrasos por interferir con actividades de clientes	
4D600000	COMUNICACIONES	25	49 días	La actividad tiene atrasos por interferir con actividades de clientes	
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	7	13 días		
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	8	5 días		
	MOBILIARIO	8	5 días		
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLUCION	35	35 días		
4F300000	DEMOLUCION	35	35 días	La actividad tiene atrasos por interferir con actividades de clientes	
4Z000000	GENERALES	118	162 días		
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	118	162 días	La actividad depende de la ejecución del proyecto, por lo que no interfiere su duración.	
C	Finalización	118	0 días		

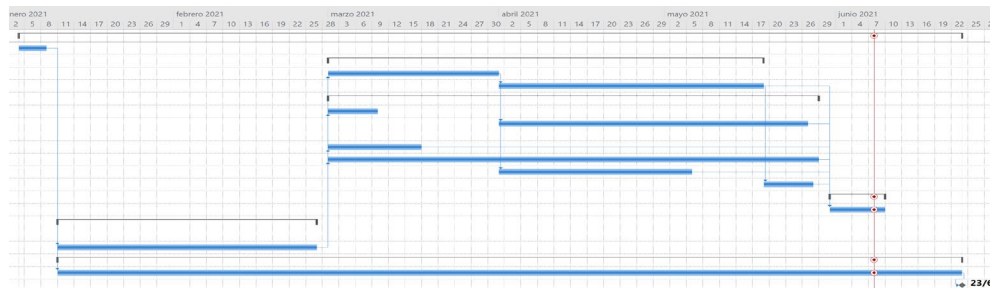
Análisis de tendencias



Análisis de tendencias	
Fecha de inicio	lun 4/1/2021
Duración programada	118
Fecha programada de conclusión	23/6/2021
SPI	0.97
Tiempo estimado a la conclusión	122
Estimación a la conclusión	27/6/2021

Observaciones:

Cronograma



Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	06/28/2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 55 a. Seguimiento de valor ganado Corte 3

Actualización del presupuesto autorizado										
		Presupuesto inicial			ODC					
Código	Título	Materiales	Mano de Obra	Total presupuesto	Materiales	Mano de Obra	Total			
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ -	\$ -	\$ -			
4C000000	INTERIORES	\$ 76 510.71	\$ 24 916.83	\$ 101 427.54	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 42 153.50	\$ 15 042.67	\$ 57 196.17	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4D000000	SERVICIOS	\$ 159 993.34	\$ 54 687.16	\$ 214 680.50	\$ 21 716.07	\$ 902.58	\$ 22 618.65			
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -			
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -			
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ -	\$ -	\$ -			
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 21 522.26	\$ 10 820.76	\$ 32 343.02	\$ 3 963.85	\$ 401.15	\$ 4 365.00			
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 4 803.52	\$ 2 705.19	\$ 7 508.71	\$ 17 752.22	\$ 501.43	\$ 18 253.65			
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
Total		\$ 396 874.85	\$ 103 140.72	\$ 500 015.57	\$ 21 259.95	\$ 1 019.01	\$ 22 278.96			

Presupuesto aprobado										
		Presupuesto aprobado			Ejecutado					
Código	Título	Materiales Presupuestados	Mano de Obra Presupuestada	Total Presupuestado	Informe OC	Informe Salidas	Mano de Obra consumida	Total consumido	Avance	Reservas disponibles
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ 3 650.00	\$ 4 500.00	\$ -	\$ 4 500.00	100%	\$ 973.10
4C000000	INTERIORES	\$ 76 054.59	\$ 25 033.26	\$ 101 087.85	\$ 89 083.82	\$ 64 185.39	\$ 21 993.06	\$ 86 178.45	70%	\$ -
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ 29 341.19	\$ 33 178.14	\$ 12 442.22	\$ 45 620.36	100%	\$ -
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 41 697.38	\$ 15 159.10	\$ 56 856.48	\$ 59 742.63	\$ 31 007.25	\$ 9 550.83	\$ 40 558.08	50%	\$ -
4D000000	SERVICIOS	\$ 181 709.41	\$ 55 589.74	\$ 237 299.15	\$ 135 348.50	\$ 150 713.95	\$ 51 716.14	\$ 202 430.09	56%	\$ -
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ 479.92	\$ 1 062.00	\$ 5 084.72	\$ 6 146.72	100%	\$ -
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ 38 452.99	\$ 60 502.00	\$ -	\$ 60 502.00	50%	\$ -
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ 128.23	\$ 4 342.00	\$ 8 983.79	\$ 13 325.79	100%	\$ -
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ 45 397.84	\$ 45 863.81	\$ 26 050.27	\$ 71 914.08	50%	\$ -
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 25 486.11	\$ 11 221.91	\$ 36 708.02	\$ 30 438.25	\$ 27 386.98	\$ 9 019.94	\$ 36 406.92	50%	\$ -
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 22 555.74	\$ 3 206.62	\$ 25 762.36	\$ 20 451.27	\$ 11 557.16	\$ 2 577.41	\$ 14 134.57	50%	\$ -
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 90 492.64	\$ 68 392.20	\$ 2 213.96	\$ 70 606.16	0%	\$ -
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 90 492.64	\$ 68 392.20	\$ 2 213.96	\$ 70 606.16	50%	\$ -
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 19 292.81	\$ 19 299.68	50%	\$ -
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 19 292.81	\$ 19 299.68	100%	\$ -
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 7 756.44	\$ 10 542.98	\$ 4 453.06	\$ 14 996.04	50%	\$ -
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 7 756.44	\$ 10 542.98	\$ 4 453.06	\$ 14 996.04	75%	\$ -
Total		\$ 418 134.80	\$ 104 159.73	\$ 522 294.53	\$ 326 331.40	\$ 298 341.39	\$ 99 669.03	\$ 398 010.42	75%	\$ 973.10

Analisis de valor ganado

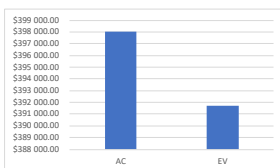
Nombre de tarea		(PV) Valor planeado A la terminación-	(PV) Valor planeado Al corte-	(EV)Valor ganado	(AC) Costo Real	% completado	(BAC) Presupuesto a la conclusión	CV Variación del costo	%CV
Proyecto	Proyecto	\$ 522 294.53	\$ 405 652.24	\$ 391 720.90	\$ 398 010.42	75%	\$ 522 294.53	\$ (6 289.52)	-2%
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	100%	\$ 9 730.96	\$ 5 230.96	54%
4C000000	INTERIORES	\$ 101 087.85	\$ 97 784.85	\$ 72 659.61	\$ 86 178.45	72%	\$ 101 087.85	\$ (13 518.84)	-19%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 44 231.37	\$ 44 231.37	\$ 44 231.37	\$ 45 620.36	100%	\$ 44 231.37	\$ (1 388.99)	-3%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 56 856.48	\$ 53 553.48	\$ 28 428.24	\$ 40 558.08	50%	\$ 56 856.48	\$ (12 129.84)	-43%
4D000000	SERVICIOS	\$ 237 299.15	\$ 228 575.58	\$ 126 512.32	\$ 202 430.09	53%	\$ 237 299.15	\$ (75 917.78)	-60%
4D200000	PLOMERIA	\$ 4 429.43	\$ 4 252.14	\$ 4 429.43	\$ 6 146.72	100%	\$ 4 429.43	\$ (1 717.29)	-39%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ 72 825.37	\$ 36 412.69	\$ 60 502.00	50%	\$ 72 825.37	\$ (24 089.32)	-66%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	\$ 13 325.79	100%	\$ 11 296.05	\$ (2 029.74)	-18%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 86 277.92	\$ 82 733.11	\$ 43 138.96	\$ 71 914.08	50%	\$ 86 277.92	\$ (28 775.12)	-67%
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 36 708.02	\$ 35 375.06	\$ 18 354.01	\$ 36 406.92	50%	\$ 36 708.02	\$ (18 052.91)	-98%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 25 762.36	\$ 22 093.85	\$ 12 881.18	\$ 14 134.57	50%	\$ 25 762.36	\$ (1 253.39)	-10%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ 45 884.94	\$ 75 348.83	\$ 70 606.16	50%	\$ 150 697.66	\$ 4 742.67	6%
4E200000	MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ 45 884.94	\$ 75 348.83	\$ 70 606.16	50%	\$ 150 697.66	\$ 4 742.67	6%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 19 299.68	100%	\$ 16 219.46	\$ (3 080.22)	-19%
4F300000	DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 19 299.68	100%	\$ 16 219.46	\$ (3 080.22)	-19%
4Z000000	GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 456.45	\$ 5 444.59	\$ 14 996.04	75%	\$ 7 259.45	\$ (9 551.46)	-175%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 456.45	\$ 5 444.59	\$ 14 996.04	75%	\$ 7 259.45	\$ (9 551.46)	-175%
C	Finalización	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -	\$ -	0%

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 56 b. Seguimiento de valor ganado Corte 3

Nombre de tarea	(SV) Variación del cronograma	%SV	(VAC) Variación a la conclusión	(CPI) Índice de desempeño de costo	(SPI) Índice de desempeño de cronograma	(EAC) Estimación a la conclusión	(ETC) Estimado para concluir	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión	(TCPI) Índice de desempeño de trabajo por completar
Proyecto	Proyecto	\$ (13 931.34)	-3%	\$ (6 289.52)	0.98	\$ 528 584.05	\$ 130 573.63	122	1.05
41200000	DESARROLLADOR	\$ -	0%	\$ 5 230.96	2.16	\$ 4 500.00	\$ -	5	0.00
4C000000	INTERIORES	\$ (25 125.24)	-26%	\$ (13 518.84)	0.84	\$ 114 606.69	\$ 28 428.24	77	1.91
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ -	0%	\$ (1 388.99)	0.97	\$ 45 620.36	\$ -	23	0.00
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ (25 125.24)	-47%	\$ (12 129.84)	0.70	\$ 68 986.32	\$ 28 428.24	64	1.74
4D000000	SERVICIOS	\$ (102 063.27)	-45%	\$ (75 917.78)	0.62	\$ 313 216.93	\$ 110 786.84	117	3.18
4D200000	PLOMERIA	\$ 177.29	4%	\$ (1 717.29)	0.72	\$ 6 146.72	\$ -	7	0.00
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ (36 412.69)	-50%	\$ (24 089.32)	0.60	\$ 96 914.69	\$ 36 412.69	80	2.95
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ -	0%	\$ (2 029.74)	0.85	\$ 13 325.79	\$ -	13	0.00
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ (39 594.15)	-48%	\$ (28 775.12)	0.60	\$ 115 053.04	\$ 43 138.96	125	3.00
4D600000	COMUNICACIONES	\$ (17 021.05)	-48%	\$ (18 052.91)	0.50	\$ 54 760.93	\$ 18 354.01	48	60.96
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ (9 212.67)	-42%	\$ (1 253.39)	0.91	\$ 27 015.75	\$ 12 881.18	12	1.11
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 29 463.89	64%	\$ 4 742.67	1.07	\$ 145 954.99	\$ 75 348.83	5	0.94
4E200000	MOBILIARIO	\$ 29 463.89	64%	\$ 4 742.67	1.07	\$ 145 954.99	\$ 75 348.83	5	0.94
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ -	0%	\$ (3 080.22)	0.84	\$ 19 299.68	\$ -	35	0.00
4F300000	DEMOLICION	\$ -	0%	\$ (3 080.22)	0.84	\$ 19 299.68	\$ -	35	0.00
4Z000000	GENERALES	\$ (2 011.86)	-27%	\$ (9 551.46)	0.36	\$ 16 810.91	\$ 1 814.86	162	-0.23
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ (2 011.86)	-27%	\$ (9 551.46)	0.36	\$ 16 810.91	\$ 1 814.86	162	-0.23
C	Finalización	\$ -	0%	\$ -	-	\$ -	\$ -	0	# DIV 0

Análisis de variación de costos:

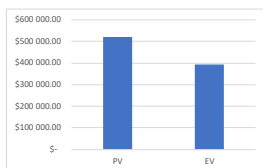


Al finalizar semana 21

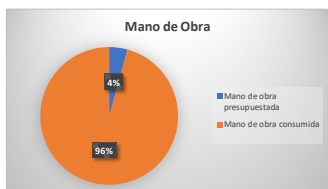
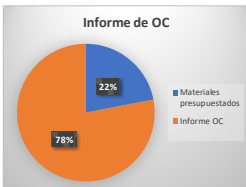
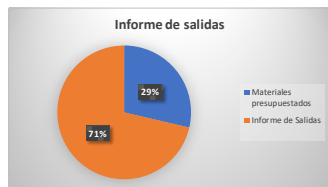
Item	Value
AC	\$ 398 010.42
EV	\$ 391 720.90
CV	\$ (6 289.52)
CPI	0.98

Eficiencia

Análisis de variación del cronograma:



Gráficos de gastos del proyecto



Actualización presupuesto aprobado

Presupuesto inicial aprobado	\$ 500 015.57
Monto ODC	\$ 22 278.96
Presupuesto actualizado	\$ 522 294.53

Análisis de reservas

Monto presupuesto	\$ 522 294.53
Monto ejecutado	\$ 398 010.42
Reservas disponibles	\$ 973.10

Resumen del valor ganado

Monto de presupuesto aprobado	\$ 852 166.10
Duración en cronograma	125
Porcentaje de ejecución	65%
Índice de desempeño de costo	2.83
Índice de desempeño de cronograma	0.82
Costo a la conclusión	\$ 436 067.00
Tiempo estimado a la conclusión	152

CPI<1, el desempeño es desfavorable.
SPI<1, el desempeño del cronograma es desfavorable.

Plan de contingencia y acciones correctivas

Nombre de tarea	CV Variación del costo	%CV	(CPI) Índice de desempeño de costo	(ETC) Estimado para concluir	Plan de contingencia
Proyecto	Proyecto	\$ (6 289.52)	-2%	0.98	\$ 130 573.63
41200000	DESARROLLADOR	\$ 5 230.96	54%	2.16	\$ -
4C000000	INTERIORES	\$ (13 518.84)	-19%	0.84	\$ 28 428.24
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ (1 388.99)	-3%	0.97	\$ -
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ (12 129.84)	-43%	0.70	\$ 28 428.24
4D000000	SERVICIOS	\$ (75 917.78)	-60%	0.62	\$ 110 786.84
4D200000	PLOMERIA	\$ (1 717.29)	-39%	0.72	\$ -
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ (24 089.32)	-66%	0.60	\$ 36 412.69
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ (2 029.74)	-18%	0.85	\$ -
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ (28 775.12)	-67%	0.60	\$ 43 138.96
4D600000	COMUNICACIONES	\$ (18 052.91)	-98%	0.50	\$ 18 354.01
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ (1 253.39)	-10%	0.91	\$ 12 881.18
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 4 742.67	6%	1.07	\$ 75 348.83
4E200000	MOBILIARIO	\$ 4 742.67	6%	1.07	\$ 75 348.83
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ (3 080.22)	-19%	0.84	\$ -
4F300000	DEMOLICION	\$ (3 080.22)	-19%	0.84	\$ -
4Z000000	GENERALES	\$ (9 551.46)	-175%	0.36	\$ 1 814.86
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ (9 551.46)	-175%	0.36	\$ 1 814.86
C	Finalización	\$ -	0%	-	\$ -

Observaciones:

El valor del SPI y CPI es desfavorable, sin embargo se encuentra dentro de los rangos de contingencias.

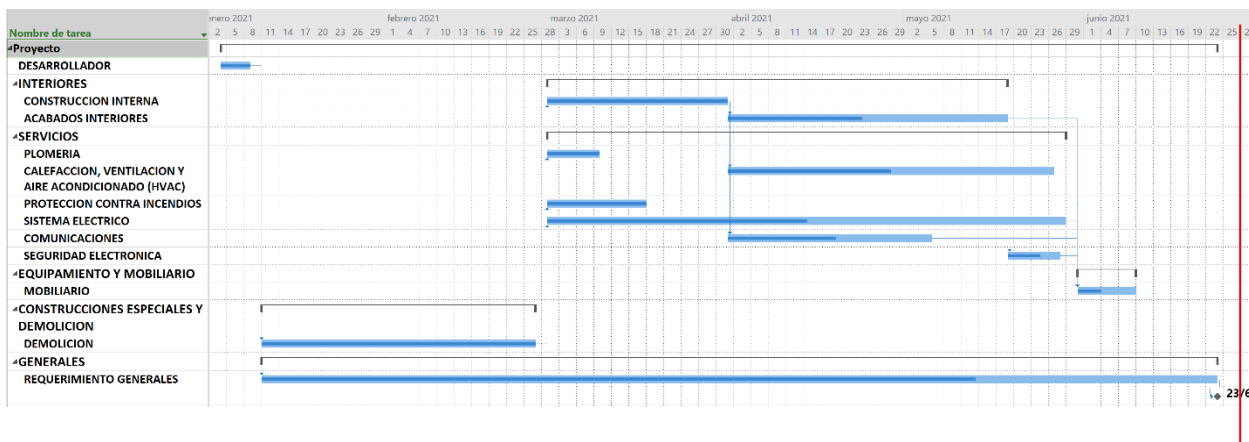
Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	06/28/2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

4.8.4. Corte cierre

El cuarto corte analizado a manera de ejemplo para la metodología propuesta para el seguimiento y control del presupuesto y cronograma se realiza en la fecha del 28 de junio del presente año, en el momento en que se cumple la semana 26 del proyecto, como se muestra en la Figura 45.

Figura 57. Indicación de fecha de corte de cierre en cronograma.



Nota: Elaboración propia, 2021.

Los trabajos se encuentran concluidos al 100%, cumpliendo con las fechas estimadas en la programación del cronograma y manteniéndose dentro del costo previsto inicialmente, las reservas disponibles al finalizar el proyecto son de 9%, total de 10% estipulado por la organización para reservas.

Se considera como un proyecto exitoso debido a que se cumplen los principales objetivos del sistema de gestión de la organización, los cuales incluyen mantener el proyecto dentro del Rango de tiempo establecido y dentro del presupuesto designado por la alta gerencia

La figura 46, 47y 48 muestran el proceso propuesto para y el seguimiento y control del cronograma y presupuesto propuesto.

Figura 58 a. Seguimiento de presupuesto Corte cierre

Actualización del presupuesto autorizado										
		Presupuesto inicial			ODC					
Código	Título	Materiales	Mano de Obra	Total presupuesto	Materiales	Mano de Obra	Total			
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ -	\$ -	\$ -			
4C000000	INTERIORES	\$ 76 510.71	\$ 24 916.83	\$ 101 427.54	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 42 153.50	\$ 15 042.67	\$ 57 196.17	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)			
4D000000	SERVICIOS	\$ 159 993.34	\$ 54 687.16	\$ 214 680.50	\$ 21 716.07	\$ 902.58	\$ 22 618.65			
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -			
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVA	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ -	\$ -	\$ -			
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -			
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ -	\$ -	\$ -			
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 21 522.26	\$ 10 820.76	\$ 32 343.02	\$ 3 963.85	\$ 401.15	\$ 4 365.00			
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 4 803.52	\$ 2 705.19	\$ 7 508.71	\$ 17 752.22	\$ 501.43	\$ 18 253.65			
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -			
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -			
Total		\$ 396 874.85	\$ 103 140.72	\$ 500 015.57	\$ 21 259.95	\$ 1 019.01	\$ 22 278.96			

		Presupuesto aprobado			Ejecutado					
Código	Título	Materiales	Mano de Obra	Total	Informe OC	Informe Salidas	Mano de Obra	Total	Avance	Reservas disponibles
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ 3 650.00	\$ 4 500.00	\$ -	\$ 4 500.00	100%	\$ 973.10
4C000000	INTERIORES	\$ 76 054.59	\$ 25 033.26	\$ 101 087.85	\$ 89 051.41	\$ 65 016.57	\$ 24 715.20	\$ 89 731.77	100%	\$ 10 108.79
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ 29 308.78	\$ 33 949.20	\$ 9 748.71	\$ 43 697.91	100%	\$ 4 423.14
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 41 697.38	\$ 15 159.10	\$ 56 856.48	\$ 59 742.63	\$ 31 067.37	\$ 14 966.50	\$ 46 033.87	100%	\$ 5 685.65
4D000000	SERVICIOS	\$ 181 709.41	\$ 55 589.74	\$ 237 299.15	\$ 137 849.19	\$ 161 253.19	\$ 52 898.14	\$ 214 151.33	100%	\$ 20 059.11
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ 794.28	\$ 1 062.00	\$ 3 009.86	\$ 4 071.86	100%	\$ 442.94
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVA	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ 39 444.91	\$ 67 028.50	\$ -	\$ 67 028.50	100%	\$ 7 282.54
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ 128.23	\$ 4 342.00	\$ 5 317.88	\$ 9 659.88	100%	\$ 1 129.61
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ 45 958.69	\$ 45 863.81	\$ 30 840.48	\$ 76 704.29	100%	\$ 8 627.79
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 25 486.11	\$ 11 221.91	\$ 36 708.02	\$ 30 438.25	\$ 27 406.48	\$ 10 678.56	\$ 38 085.04	100%	
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 22 555.74	\$ 3 206.62	\$ 25 762.36	\$ 21 084.83	\$ 15 550.40	\$ 3 051.36	\$ 18 601.76	100%	\$ 2 576.24
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 90 492.64	\$ 109 642.26	\$ 3 469.35	\$ 113 111.61	100%	\$ 15 069.77
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 90 492.64	\$ 109 642.26	\$ 3 469.35	\$ 113 111.61	100%	\$ 15 069.77
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 15 116.26	\$ 15 123.13	100%	\$ 1 096.33
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 15 116.26	\$ 15 123.13	100%	\$ 1 096.33
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 8 246.74	\$ 11 064.32	\$ 4 652.07	\$ 15 716.39	100%	
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 8 246.74	\$ 11 064.32	\$ 4 652.07	\$ 15 716.39	100%	
Total		\$ 418 134.80	\$ 104 159.73	\$ 522 294.53	\$ 329 289.98	\$ 351 483.21	\$ 100 851.03	\$ 452 334.24	100%	\$ 47 307.09

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 59 b. Seguimiento de presupuesto Corte cierre

Analisis de valor ganado

Nombre de tarea	(PV) Valor planeado - A la terminación	(PV) Valor planeado - Al corte	% completado	(EV) Valor ganado	(AC) Costo real	(BAC) Costo a la Finalización	(CPI) Índice de desempeño de costo	(SV) Variación del cronograma	(VC) Variación de costos
Proyecto	\$ 522 294.53	\$ 405 652.24	100%	\$ 522 294.53	\$ 452 334.24	\$ 522 294.53	1.15	\$ 116 642.29	\$ 69 960.29
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	100%	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	\$ 9 730.96	2.16	\$ -	\$ 5 230.96
4C000000	INTERIORES	\$ 101 087.85	72%	\$ 101 087.85	\$ 89 731.77	\$ 101 087.85	1.13	\$ 3 303.00	\$ 11 356.08
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 44 231.37	100%	\$ 44 231.37	\$ 43 697.91	\$ 44 231.37	1.01	\$ -	\$ 533.46
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 56 856.48	100%	\$ 56 856.48	\$ 46 033.87	\$ 56 856.48	1.24	\$ 3 303.00	\$ 10 822.61
4D000000	SERVICIOS	\$ 237 299.15	100%	\$ 237 299.15	\$ 214 151.33	\$ 237 299.15	1.11	\$ 8 723.57	\$ 23 147.82
4D200000	PLOMERIA	\$ 4 429.43	100%	\$ 4 429.43	\$ 4 071.86	\$ 4 429.43	1.09	\$ 177.29	\$ 357.57
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	100%	\$ 72 825.37	\$ 67 028.50	\$ 72 825.37	1.09	\$ -	\$ 5 796.87
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 11 296.05	100%	\$ 11 296.05	\$ 9 659.88	\$ 11 296.05	1.17	\$ -	\$ 1 636.17
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 86 277.92	100%	\$ 86 277.92	\$ 76 704.29	\$ 86 277.92	1.12	\$ 3 544.81	\$ 9 573.63
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 36 708.02	100%	\$ 36 708.02	\$ 38 085.04	\$ 36 708.02	0.96	\$ 1 332.96	\$ (1 377.02)
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 25 762.36	100%	\$ 25 762.36	\$ 18 601.76	\$ 25 762.36	1.38	\$ 3 668.51	\$ 7 160.60
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 150 697.66	100%	\$ 150 697.66	\$ 113 111.61	\$ 150 697.66	1.33	\$ 104 812.72	\$ 37 586.05
4E200000	MOBILIARIO	\$ 150 697.66	100%	\$ 150 697.66	\$ 113 111.61	\$ 150 697.66	1.33	\$ 104 812.72	\$ 37 586.05
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 16 219.46	100%	\$ 16 219.46	\$ 15 123.13	\$ 16 219.46	1.07	\$ -	\$ 1 096.33
4F300000	DEMOLICION	\$ 16 219.46	100%	\$ 16 219.46	\$ 15 123.13	\$ 16 219.46	1.07	\$ -	\$ 1 096.33
4Z000000	GENERALES	\$ 7 259.45	100%	\$ 7 259.45	\$ 15 716.39	\$ 7 259.45	0.46	\$ (197.00)	\$ (8 456.94)
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 7 259.45	100%	\$ 7 259.45	\$ 15 716.39	\$ 7 259.45	0.46	\$ (197.00)	\$ (8 456.94)
C	Finalización	\$ -	0%	\$ -	\$ 0.00	\$ -	-	\$ -	\$ -

Nombre de tarea	(%VC)	(EAC)costo estimado a la conclusión	(VAC) Variación a la conclusión	(ETC) Estimado para concluir
Proyecto	13%	\$ 452 334.24	\$ 69 960.29	\$ -
41200000	54%	\$ 4 500.00	\$ 5 230.96	\$ -
4C000000	11%	\$ 89 731.77	\$ 11 356.08	\$ -
4C100000	1%	\$ 43 697.91	\$ 533.46	\$ -
4C200000	19%	\$ 46 033.87	\$ 10 822.61	\$ -
4D000000	10%	\$ 214 151.33	\$ 23 147.82	\$ -
4D200000	8%	\$ 4 071.86	\$ 357.57	\$ -
4D300000	8%	\$ 67 028.50	\$ 5 796.87	\$ -
4D400000	14%	\$ 9 659.88	\$ 1 636.17	\$ -
4D500000	11%	\$ 76 704.29	\$ 9 573.63	\$ -
4D600000	-4%	\$ 38 085.04	\$ (1 377.02)	\$ -
4D700000	28%	\$ 18 601.76	\$ 7 160.60	\$ -
4E000000	25%	\$ 113 111.61	\$ 37 586.05	\$ -
4E200000	25%	\$ 113 111.61	\$ 37 586.05	\$ -
4F000000	7%	\$ 15 123.13	\$ 1 096.33	\$ -
4F300000	7%	\$ 15 123.13	\$ 1 096.33	\$ -
4Z000000	-116%	\$ 15 716.39	\$ (8 456.94)	\$ -
4Z100000	-116%	\$ 15 716.39	\$ (8 456.94)	\$ -
C	Finalización	\$ 0.00	\$ -	\$ -

Actualización de presupuesto aprobado	
Presupuesto inicial aprobado	\$ 500 015.57
Monto de OOC	\$ 22 278.96
Presupuesto actualizado total	\$ 522 294.53

Analisis de reservas	
Costo Presupuestado	\$ 522 294.53
Costo Ejecutado	\$ 452 334.24
Reservas disponibles	\$ 47 307.09

Analisis de valor ganado	
% de avance	100%
Índice de desempeño de costo	1.15
Costo restante	\$ -
Costo estimado a la finalización	\$ 452 334.24

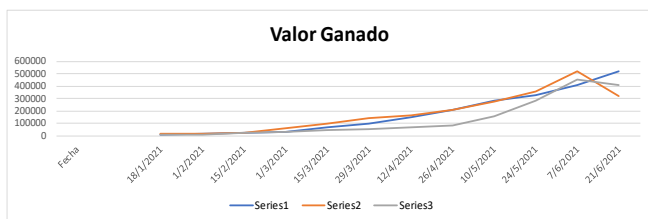
CPI>1, el desempeño es favorable.

Analisis de variación

Fecha	18/1/2021	1/2/2021	15/2/2021	1/3/2021	15/3/2021	29/3/2021	12/4/2021	26/4/2021	10/5/2021
Valor planeado (PV)	\$ 13 218.36	\$ 19 030.69	\$ 24 882.43	\$ 35 261.97	\$ 67 757.03	\$ 97 297.00	\$ 150 600.54	\$ 210 986.35	\$ 282 327.44
Valor Ganado (EV)	\$ 21 470.42	\$ 18 745.76	\$ 23 864.83	\$ 60 875.43	\$ 97 886.02	\$ 145 212.42	\$ 165 156.45	\$ 208 917.81	\$ 277 625.37
Costo Real (AC)	\$ 10 733.00	\$ 13 725.83	\$ 24 652.56	\$ 33 156.45	\$ 49 245.87	\$ 57 135.45	\$ 70 456.45	\$ 83 445.32	\$ 156 927.46

Fecha	24/5/2021	7/6/2021	21/6/2021	28/6/2021
Valor planeado (PV)	\$ 332 580.68	\$ 409 658.67	\$ 521 601.90	\$ 523 583.70
Valor Ganado (EV)	\$ 358 476.37	\$ 522 294.53	\$ 324 215.45	\$ 374 701.81
Costo Real (AC)	\$ 285 736.73	\$ 452 334.24	\$ 408 423.45	\$ 422 458.06

Oservaciones
A pesar de tener un CPI menor a 1, se encuentra dentro de los rangos establecidos para contingencias.



Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	7/6/2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 60 a. Seguimiento del cronograma Corte cierre

Actualización de datos del cronograma									
Programación						Ejecución			
Código	Título	Fecha de inicio	Fin	Duración (días)	Avance	Fecha de inicio	Fecha finalización	Duración	Avance
41200000	DESARROLLADOR	lun 4/1/2021	vie 8/1/21	5	100%	4/1/2021	8/1/2021	4	100%
4C000000	INTERIORES	lun 1/3/21	mar 18/5/21	57	72%	29/2/2021	29/5/2021	91	72%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	lun 1/3/21	mié 31/3/21	23	100%	29/2/2021	25/3/2021	26	100%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	jue 1/4/21	mar 18/5/21	34	53%	22/3/2021	29/5/2021	68	100%
4D000000	SERVICIOS	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	62%	27/2/2021	2/6/2021	95	100%
4D200000	PLOMERIA	lun 1/3/21	mar 9/3/21	7	100%	1/3/2021	13/3/2021	12	100%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	jue 1/4/21	mié 26/5/21	40	45%	1/4/2021	19/5/2021	48	100%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	lun 1/3/21	mié 17/3/21	13	100%	1/3/2021	11/3/2021	10	100%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	lun 1/3/21	vie 28/5/21	65	63%	27/2/2021	11/5/2021	73	100%
4D600000	COMUNICACIONES	jue 1/4/21	mié 5/5/21	25	72%	25/3/2021	14/4/2021	20	100%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	mié 19/5/21	jue 27/5/21	7	0%	23/5/2021	2/6/2021	10	100%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%	29/4/2021	13/5/2021	14	100%
4E200000	MOBILIARIO	lun 31/5/21	mié 9/6/21	8	0%	29/4/2021	13/5/2021	14	100%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	37	100%
4F300000	DEMOLICION	lun 11/1/21	vie 26/2/21	35	100%	9/1/2021	15/2/2021	37	100%
4Z000000	GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	64%	9/1/2021	17/5/2021	128	100%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	lun 11/1/21	mié 23/6/21	118	64%	9/1/2021	17/5/2021	128	100%
Total		lun 4/1/2021	23/6/2021	118	67%				100%

Gestión del valor ganado del cronograma					
Nombre de tarea	% completado	(SV) Variación del cronograma	(%SV) porcentaje de variación del cronograma	(SPI) Índice de desempeño del cronograma	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión
Proyecto	100%	€116 642.29	29%	1.29	
41200000	100%	€0.00	0%	1.00	
4C000000	100%	€3 303.00	3%	1.03	
4C100000	100%	€0.00	0%	1.00	
4C200000	100%	€3 303.00	6%	1.06	
4D000000	100%	€8 723.57	4%	1.04	
4D200000	100%	€177.29	4%	1.04	
4D300000	100%	€0.00	0%	1.00	
4D400000	100%	€0.00	0%	1.00	
4D500000	100%	€3 544.81	4%	1.04	
4D600000	100%	€1 332.96	4%	1.04	
4D700000	100%	€3 668.51	17%	1.17	
4E000000	100%	€104 812.72	228%	3.28	
4E200000	100%	€104 812.72	228%	3.28	
4F000000	100%	€0.00	0%	1.00	
4F300000	100%	€0.00	0%	1.00	
4Z000000	100%	-€197.00	-3%	0.97	
4Z100000	100%	-€197.00	-3%	0.97	
C	Finalización	€0.00	0%	-	

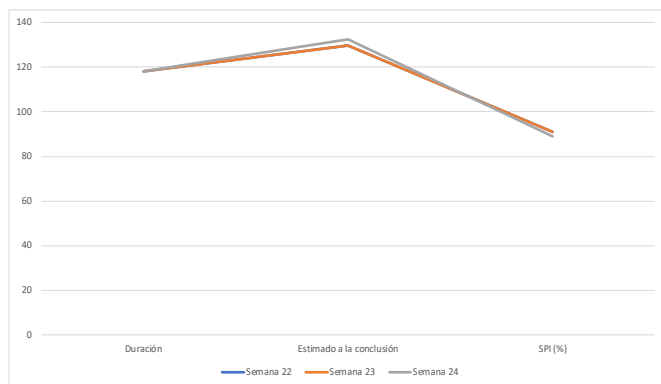
Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 61 b. Seguimiento del cronograma Corte cierre

Análisis de variación

Proyecto	Nombre de tarea	Duración (días)	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión	Motivo	Acción correctiva
Proyecto	Proyecto	118	0 días	Se han sufrido atrasos por niveles de ruido en espacios	Se amplia horario durante fines de semana y cambio a horario
41200000	DESARROLLADOR	5	0 días		
4C000000	INTERIORES	57	0 días		
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	23	0 días		
4C200000	ACABADOS INTERIORES	34	0 días		
4D000000	SERVICIOS	65	0 días		
4D200000	PLOMERIA	7	0 días		
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	40	0 días		
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	13	0 días		
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	65	0 días		
4D600000	COMUNICACIONES	25	0 días		
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	7	0 días		
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	8	0 días		
	MOBILIARIO	8	0 días		
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	35	0 días		
4F300000	DEMOLICION	35	0 días		
4Z000000	GENERALES	118	0 días		
AZ100000	REQUERIMIENTO GENERALES	118	0 días		
C	Finalización	118	0 días		

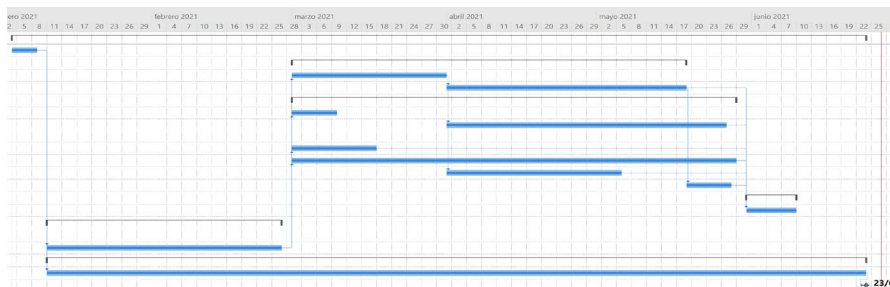
Análisis de tendencias



Análisis de tendencias	
Fecha de inicio	lun 4/1/2021
Duración programada	118
Fecha programada de conclusión	23/6/2021
SPI	1.29
Tiempo estimado a la conclusión	0
Estimación a la conclusión	25/2/2021

Observaciones:

Cronograma



Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	7/6/2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 62 a. Seguimiento de valor ganado Corte cierre

Actualización del presupuesto autorizado									
Código	Titulo	Presupuesto inicial			ODC			Avance	Reservas disponibles
		Materiales	Mano de Obra	Total presupuesto	Materiales	Mano de Obra	Total		
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ -	\$ -	\$ -		
4C000000	INTERIORES	\$ 76 510.71	\$ 24 916.83	\$ 101 427.54	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)		
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ -	\$ -	\$ -		
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 42 153.50	\$ 15 042.67	\$ 57 196.17	\$ (456.12)	\$ 116.43	\$ (339.69)		
4D000000	SERVICIOS	\$ 159 993.34	\$ 54 687.16	\$ 214 680.50	\$ 21 716.07	\$ 902.58	\$ 22 618.65		
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ -	\$ -	\$ -		
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVA	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ -	\$ -	\$ -		
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ -	\$ -	\$ -		
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ -	\$ -	\$ -		
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 21 522.26	\$ 10 820.76	\$ 32 343.02	\$ 3 963.85	\$ 401.15	\$ 4 365.00		
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 4 803.52	\$ 2 705.19	\$ 7 508.71	\$ 17 752.22	\$ 501.43	\$ 18 253.65		
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -		
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ -	\$ -	\$ -		
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -		
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ -	\$ -		
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -		
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ -	\$ -	\$ -		
Total		\$ 396 874.85	\$ 103 140.72	\$ 500 015.57	\$ 21 259.95	\$ 1 019.01	\$ 22 278.96		

Presupuesto aprobado										Ejecutado				
Código	Titulo	Materiales	Mano de Obra	Total	Informe OC	Informe Salidas	Mano de Obra consumida	Total consumido	Avance	Reservas disponibles				
		Presupuestados	Presupuestada	Presupuestado										
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ -	\$ 9 730.96	\$ 3 650.00	\$ 4 500.00	\$ -	\$ 4 500.00	100%	\$ 973.10				
4C000000	INTERIORES	\$ 76 054.59	\$ 25 033.26	\$ 101 087.85	\$ 89 051.41	\$ 65 016.57	\$ 24 715.20	\$ 89 731.77	100%	\$ 10 108.79				
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 34 357.21	\$ 9 874.16	\$ 44 231.37	\$ 29 308.78	\$ 33 949.20	\$ 9 748.71	\$ 43 697.91	100%	\$ 4 423.14				
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 41 697.38	\$ 15 159.10	\$ 56 856.48	\$ 59 742.63	\$ 31 067.37	\$ 14 966.50	\$ 46 033.87	100%	\$ 5 685.65				
4D000000	SERVICIOS	\$ 181 709.41	\$ 55 589.74	\$ 237 299.15	\$ 137 849.19	\$ 161 253.19	\$ 52 898.14	\$ 214 151.33	100%	\$ 20 059.11				
4D200000	PLOMERIA	\$ 1 266.42	\$ 3 163.01	\$ 4 429.43	\$ 794.28	\$ 1 062.00	\$ 3 009.86	\$ 4 071.86	100%	\$ 442.94				
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVA	\$ 72 825.37	\$ -	\$ 72 825.37	\$ 39 444.91	\$ 67 028.50	\$ -	\$ 67 028.50	100%	\$ 7 282.54				
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 5 707.58	\$ 5 588.47	\$ 11 296.05	\$ 128.23	\$ 4 342.00	\$ 5 317.88	\$ 9 659.88	100%	\$ 1 129.61				
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 53 868.19	\$ 32 409.73	\$ 86 277.92	\$ 45 958.69	\$ 45 863.81	\$ 30 840.48	\$ 76 704.29	100%	\$ 8 627.79				
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 25 486.11	\$ 11 221.91	\$ 36 708.02	\$ 30 438.25	\$ 27 406.48	\$ 10 678.56	\$ 38 085.04	100%	\$ -				
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 22 555.74	\$ 3 206.62	\$ 25 762.36	\$ 21 084.83	\$ 15 550.40	\$ 3 051.36	\$ 18 601.76	100%	\$ 2 576.24				
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 90 492.64	\$ 109 642.26	\$ 3 469.35	\$ 113 111.61	100%	\$ 15 069.77				
4E200000	MOBILIARIO	\$ 147 183.66	\$ 3 514.00	\$ 150 697.66	\$ 90 492.64	\$ 109 642.26	\$ 3 469.35	\$ 113 111.61	100%	\$ 15 069.77				
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 15 116.26	\$ 15 123.13	100%	\$ 1 096.33				
4F300000	DEMOLICION	\$ 908.67	\$ 15 310.79	\$ 16 219.46	\$ -	\$ 6.87	\$ 15 116.26	\$ 15 123.13	100%	\$ 1 096.33				
4Z000000	GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 8 246.74	\$ 11 064.32	\$ 4 652.07	\$ 15 716.39	100%	\$ -				
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 2 547.51	\$ 4 711.94	\$ 7 259.45	\$ 8 246.74	\$ 11 064.32	\$ 4 652.07	\$ 15 716.39	100%	\$ -				
Total		\$ 418 134.80	\$ 104 159.73	\$ 522 294.53	\$ 329 289.98	\$ 351 483.21	\$ 100 851.03	\$ 452 334.24	100%	\$ 47 307.09				

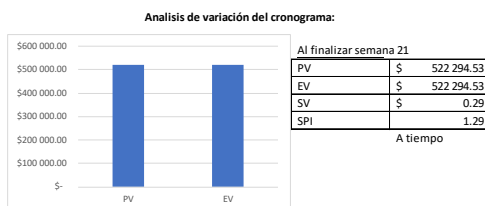
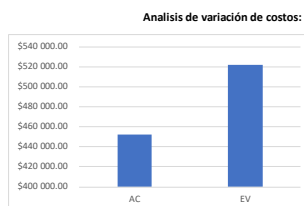
Analisis de valor ganado

Nombre de tarea		(PV) Valor planeado - A la terminación	(PV) Valor planeado - Al corte	(EV) Valor ganado	(AC) Costo Real	% completado	(BAC) Presupuesto a la conclusión	CV Variación del costo	%CV
Proyecto	Proyecto	\$ 522 294.53	\$ 405 652.24	\$ 522 294.53	\$ 452 334.24	100%	\$ 522 294.53	\$ 69 960.29	13%
41200000	DESARROLLADOR	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	\$ 9 730.96	\$ 4 500.00	100%	\$ 9 730.96	\$ 5 230.96	54%
4C000000	INTERIORES	\$ 101 087.85	\$ 97 784.85	\$ 101 087.85	\$ 89 731.77	72%	\$ 101 087.85	\$ 11 356.08	11%
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 44 231.37	\$ 44 231.37	\$ 44 231.37	\$ 43 697.91	100%	\$ 44 231.37	\$ 533.46	1%
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 56 856.48	\$ 53 553.48	\$ 56 856.48	\$ 46 033.87	100%	\$ 56 856.48	\$ 10 822.61	19%
4D000000	SERVICIOS	\$ 237 299.15	\$ 228 575.58	\$ 237 299.15	\$ 214 151.33	100%	\$ 237 299.15	\$ 23 147.82	10%
4D200000	PLOMERIA	\$ 4 429.43	\$ 4 252.14	\$ 4 429.43	\$ 4 071.86	100%	\$ 4 429.43	\$ 357.57	8%
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 72 825.37	\$ 72 825.37	\$ 72 825.37	\$ 67 028.50	100%	\$ 72 825.37	\$ 5 796.87	8%
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	\$ 11 296.05	\$ 9 659.88	100%	\$ 11 296.05	\$ 1 636.17	14%
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 86 277.92	\$ 82 733.11	\$ 86 277.92	\$ 76 704.29	100%	\$ 86 277.92	\$ 9 573.63	11%
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 36 708.02	\$ 35 375.06	\$ 36 708.02	\$ 38 085.04	100%	\$ 36 708.02	\$ (1 377.02)	-4%
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 25 762.36	\$ 22 093.85	\$ 25 762.36	\$ 18 601.76	100%	\$ 25 762.36	\$ 7 160.60	28%
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ 45 884.94	\$ 150 697.66	\$ 113 111.61	100%	\$ 150 697.66	\$ 37 586.05	25%
4E200000	MOBILIARIO	\$ 150 697.66	\$ 45 884.94	\$ 150 697.66	\$ 113 111.61	100%	\$ 150 697.66	\$ 37 586.05	25%
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 15 123.13	100%	\$ 16 219.46	\$ 1 096.33	7%
4F300000	DEMOLICION	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 16 219.46	\$ 15 123.13	100%	\$ 16 219.46	\$ 1 096.33	7%
4Z000000	GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 456.45	\$ 7 259.45	\$ 15 716.39	100%	\$ 7 259.45	\$ (8 456.94)	-116%
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ 7 259.45	\$ 7 456.45	\$ 7 259.45	\$ 15 716.39	100%	\$ 7 259.45	\$ (8 456.94)	-116%
C	Finalización	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0%	\$ -	\$ -	0%

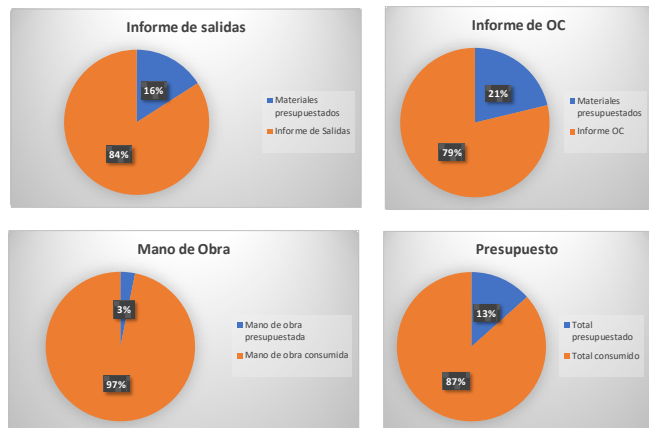
Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 63 b. Seguimiento de valor ganado Corte cierre

Nombre de tarea		(SV) Variación del cronograma	%SV	(VAC) Variación a la conclusión	(CPI) Índice de desempeño de costo	(SPI) Índice de desempeño de cronograma	(EAC) Estimación a la conclusión	(ETC) Estimado para concluir	(EACT) Tiempo estimado a la conclusión	(CPI) Índice de desempeño del trabajo por completar
Proyecto	Proyecto	\$ 116 642.29	29%	\$ 69 960.29	1.15	1.29	\$ 452 334.24	\$ -	0	0.00
41200000	DESARROLLADOR	\$ -	0%	\$ 5 230.96	2.16	1.00	\$ 4 500.00	\$ -	0	0.00
4C000000	INTERIORES	\$ 3 303.00	3%	\$ 11 356.08	1.13	1.03	\$ 89 731.77	\$ -	0	0.00
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ -	0%	\$ 533.46	1.01	1.00	\$ 43 697.91	\$ -	0	0.00
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 3 303.00	6%	\$ 10 822.61	1.24	1.06	\$ 46 033.87	\$ -	0	0.00
4D000000	SERVICIOS	\$ 8 723.57	4%	\$ 23 147.82	1.11	1.04	\$ 214 151.33	\$ -	0	0.00
4D200000	PLOMERIA	\$ 177.29	4%	\$ 357.57	1.09	1.04	\$ 4 071.86	\$ -	0	0.00
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ -	0%	\$ 5 796.87	1.09	1.00	\$ 67 028.50	\$ -	0	0.00
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ -	0%	\$ 1 636.17	1.17	1.00	\$ 9 659.88	\$ -	0	0.00
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 3 544.81	4%	\$ 9 573.63	1.12	1.04	\$ 76 704.29	\$ -	0	0.00
4D600000	COMUNICACIONES	\$ 1 332.96	4%	\$ (1 377.02)	0.96	1.04	\$ 38 085.04	\$ -	0	0.00
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 3 668.51	17%	\$ 7 160.60	1.38	1.17	\$ 18 601.76	\$ -	0	0.00
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 104 812.72	228%	\$ 37 586.05	1.33	3.28	\$ 113 111.61	\$ -	0	0.00
4E200000	MOBILIARIO	\$ 104 812.72	228%	\$ 37 586.05	1.33	3.28	\$ 113 111.61	\$ -	0	0.00
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ -	0%	\$ 1 096.33	1.07	1.00	\$ 15 123.13	\$ -	0	0.00
4F300000	DEMOLICION	\$ -	0%	\$ 1 096.33	1.07	1.00	\$ 15 123.13	\$ -	0	0.00
4Z000000	GENERALES	\$ (197.00)	-3%	\$ (8 456.94)	0.46	0.97	\$ 15 716.39	\$ -	0	0.00
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ (197.00)	-3%	\$ (8 456.94)	0.46	0.97	\$ 15 716.39	\$ -	0	0.00
C	Finalización	\$ -	0%	\$ -	-	-	\$ -	\$ -	0	#!DIV/0!



Gráficos de gastos del proyecto



Actualización presupuesto aprobado	
Presupuesto inicial aprobado	\$ 500 015.57
Monto ODC	\$ 22 278.96
Presupuesto actualizado	\$ 522 294.53

Análisis de reservas	
Monto presupuesto	\$ 522 294.53
Monto ejecutado	\$ 452 334.24
Reservas disponibles	\$ 47 307.09

Resumen del valor ganado	
Monto de presupuesto aprobado	\$ 852 166.10
Duración en cronograma	125
Porcentaje de ejecución	65%
Índice de desempeño de costo	2.83
Índice de desempeño de cronograma	0.82
Costo a la conclusión	\$ 436 067.00
Tiempo estimado a la conclusión	152

CPI>1, el desempeño es favorable.
SPI>1, el desempeño del cronograma es favorable.

Plan de contingencia y acciones correctivas

Nombre de tarea		CV Variación del costo	%CV	(CPI) Índice de desempeño de costo	(ETC) Estimado para concluir	Plan de contingencia
Proyecto	Proyecto	\$ 69 960.29	13%	1.15	\$ -	
41200000	DESARROLLADOR	\$ 5 230.96	54%	2.16	\$ -	
4C000000	INTERIORES	\$ 11 356.08	11%	1.13	\$ -	
4C100000	CONSTRUCCION INTERNA	\$ 533.46	1%	1.01	\$ -	
4C200000	ACABADOS INTERIORES	\$ 10 822.61	19%	1.24	\$ -	
4D000000	SERVICIOS	\$ 23 147.82	10%	1.11	\$ -	
4D200000	PLOMERIA	\$ 357.57	8%	1.09	\$ -	
4D300000	CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)	\$ 5 796.87	8%	1.09	\$ -	
4D400000	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	\$ 1 636.17	14%	1.17	\$ -	
4D500000	SISTEMA ELECTRICO	\$ 9 573.63	11%	1.12	\$ -	
4D600000	COMUNICACIONES	\$ (1 377.02)	-4%	0.96	\$ -	
4D700000	SEGURIDAD ELECTRONICA	\$ 7 160.60	28%	1.38	\$ -	
4E000000	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	\$ 37 586.05	25%	1.33	\$ -	
4E200000	MOBILIARIO	\$ 37 586.05	25%	1.33	\$ -	
4F000000	CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DEMOLICION	\$ 1 096.33	7%	1.07	\$ -	
4F300000	DEMOLICION	\$ 1 096.33	7%	1.07	\$ -	
4Z000000	GENERALES	\$ (8 456.94)	-116%	0.46	\$ -	
4Z100000	REQUERIMIENTO GENERALES	\$ (8 456.94)	-116%	0.46	\$ -	
C	Finalización	\$ -	0%	-	\$ -	

Observaciones:

El valor del SPI es desfavorable, sin embargo se encuentra dentro de los rangos de contingencias.

Proyecto	Proyecto C
Ubicación	Zona F 2
Fecha	7/6/2021
Gerente de proyecto	NM
m2 construcción	1405
m2 rentables	1517.4

Nota: Elaboración propia, 2021.

5. Conclusiones

1. La Guía del PMBOK (PMI, 2017) , es un compilado de buenas prácticas para la gestión de proyectos, en el que se incluye como parte de la gestión de costos y cronograma del proyecto, el monitoreo y control de ambas áreas de conocimiento, proponiendo herramientas para este fin, sin embargo, según PMI (2017) deben ser “adaptadas” a las fases de los ciclos de vida del proyecto para determinar la mejor combinación de procesos, o sea, la aplicación de las herramientas propuestas corresponde a un análisis de las características del proyecto y su aplicabilidad para establecer análisis de la información disponible para un control de avance y gastos del proyecto que ayude a cumplir los objetivos del proyecto y del sistema de gestión de la organización.
2. La información generada por la organización para el manejo de información contable permite al Gerente de proyectos y el equipo de trabajo mantener un monitoreo en tiempo real de los gastos y costos comprometidos del proyecto, de manera que permite hacer proyecciones actualizadas de manera periódica, analizando la información para tomar decisiones que permitan optimizar los recursos con que se dispone. Es importante realizar este análisis a nivel civil y electromecánico, ya que esto permite tomar decisiones más acertadas y generar métricas más exactas para uso interno de la organización.
3. Definir las herramientas y criterios para actualizar el cronograma, previo al inicio de monitoreo y control de este, permite que ese grupo de procesos sea objetivo, generando proyecciones que reflejen de la realidad del proyecto. Es importante en todo momento la contextualización de los indicadores que provienen de la gestión del valor ganado, relacionándolo con información obtenida por los sistemas de control de materiales y planillas, relacionando la duración estimada de los trabajos por realizar y el costo de las cuadrillas de trabajo durante dicho periodo, manteniendo el proyecto dentro

de los tiempos previstos, evitando sobregiros de presupuesto, estableciendo los recursos necesarios para la ejecución del trabajo y realizando las acciones preventivas y correctivas que ayuden a eliminar desviaciones significativas.

4. Es importante la visualización de la información referente a la línea base del proyecto, las actualizaciones generadas por la gestión integrada de órdenes de cambio y la actualización del estado del proyecto, ya que permite realizar análisis considerando gastos y porcentajes de avances, siendo importante para esto definir si las afectaciones son parte de los costos de materiales o por concepto de planillas, de manera que el control del presupuesto y gastos permita realizar los análisis para la toma de decisiones que permitan cumplir los objetivos del proyecto.
5. El análisis del estado financiero del proyecto debe de elaborarse en los distintos niveles de la EDT, con el fin de conocer la generalidad del proyecto y el desglose de los componentes de dicha estructura, con el fin de realizar el control del presupuesto y costos reales del proyecto en los puntos en que se ha incurrido gastos mayores a los previstos, esto por medio de los análisis comparativos, proyecciones realizadas y la gestión del valor ganado, lo que permite la toma de decisiones tempranas que ayuda a que el proyecto se mantenga dentro de los costos previstos inicialmente, logrando cumplir con los objetivos del sistema de gestión de proyectos de la compañía.
6. Controlar el avance del proyecto, por medio de la aplicación correcta de herramientas para establecer la veracidad de los datos, el uso de proyecciones y conocimiento de los parámetros del valor ganado, permite el uso de herramientas para la reducción de tiempos, como el adelanto de fechas o compresiones, que se utilizan de manera correctiva o preventiva, para mantener el proyecto dentro del tiempo requerido de ejecución y que además pueden ser utilizadas de manera estratégica para realizar una

balance de recursos en otros proyectos permitiendo a la organización una gestión del portafolio más ágil.

7. El integrar la información relativa a los costos y el cronograma del proyecto, permite al gerente de proyecto tener la visualización de las afectaciones del presupuesto y cronograma en un mismo análisis, estableciendo las decisiones que se deben tomar y como afectan la generalidad del proyecto, además que permite a la alta gerencia conocer el estado del avance y finanzas del proyecto, realizando el control de estados financieros o capitalización de activos, al contar con la información detallada, integrada y fácil de comprender.
8. La aplicación de la metodología durante la ejecución del proyecto permite visualizar la dinámica del proyecto, la forma en que las variaciones en los indicadores pueden ser corregidas para mantener el proyecto dentro de los valores de costo y holguras estipuladas, conociendo las tolerancias que tienen los indicadores, para evitar de esta forma realizar acciones que pueden encarecer innecesariamente la obra, o sufrir retrasos en la misma de manera innecesaria.

6. Recomendaciones

1. Se recomienda al equipo de proyecto, realizar revisiones de manera periódica al finalizar cada proyecto a la gestión de los costos y del cronograma, esto con el fin de lograr un proceso de mejora continua en el que los datos generados en cada una de las etapas de los proyectos sean cada vez más acertados a la realidad y que los controles utilizados por la organización sean los indicados para alcanzar los objetivos planteados por la alta gerencia.
2. Se recomienda al gerente de proyecto, durante la elaboración de líneas base para los procesos de alcance, costos y cronograma, realizar un análisis junto al equipo de proyecto con el fin de determinar cuáles deben de ser los criterios, técnicas y herramientas a utilizar para la gestión de ambas áreas de conocimiento, brindando especial atención al control y seguimiento del alcance, costos y cronograma.
3. Es importante que el gerente del proyecto, considere los cambios en el índice de desempeño de costos, para mantener dicho monto en valores mayores o iguales a 1, en el caso de que dicho valor se reduzca hasta 0.9, es importante buscar medidas preventivas que eviten una reducción mayor de dicho índice, en tal caso, el gerente de proyectos y el equipo de trabajo debe de analizar las tareas que se afectan por dicho indicador, tomando en consideración de manera independiente materiales y mano de obra, esto con el fin de establecer acciones correctivas con respecto a los costos por parte de proveedores, estableciendo comunicación con los mismos para solicitar mejoras en los precios o valorar si los rendimientos obtenidos por las cuadrillas de trabajo son los esperados, esto con el fin de valorar reducción de horas extra, traslado de recursos a otros proyectos o intensificar los trabajos que se realizan para obtener mejores rendimientos.

4. En el caso de obtener índices de SPI, sean menores a 1, el gerente de proyecto, debe de realizar el análisis de dicho indicador a nivel de tareas y actividades, con el fin de establecer de manera puntual las afectaciones en la ejecución de los trabajos, buscando de esta manera la ejecución de técnicas como intensificación del trabajo, uso de holguras en la ejecución o inicio temprano de otras tareas que se vean afectadas con el fin de que el proyecto se mantenga dentro de los tiempos establecidos, tomando en consideración para cada una de las técnicas a utilizar los costos relacionados con la ejecución de las mismas para evitar sobregiros en la ejecución del proyecto.
5. Se recomienda al gerente de proyectos realizar el análisis de contingencias, en el momento en que concluya cada una de las actividades, considerando el porcentaje establecido para contingencias, que es parte del presupuesto aprobado, de manera que en el caso de contar con un excedente al finalizar la actividad, se puedan liberar estos recursos y utilizarlos en otras partidas de presupuesto, registrando de cada uno de los movimientos realizados para ajustar el presupuesto sin necesidad de solicitar más recursos a la alta gerencia, en caso de no ser necesario.

Lista de Referencias

- Benavides, A (2008). *Propuesta de una Metodología de Administración de Proyectos en Hacienda Pinilla* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Para la Cooperación Internacional (UCI).
- Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. *Manual de disposiciones técnicas generales sobre seguridad humana y protección contra incendios*. BCBCR, San José, Costa Rica.
- Cruz, C. y Olivares Orozco, S. (2014). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria, Distrito Federal, México.
- Construction Specifications Institute Canada, C. S.I, Construction Specifications Institute, & Construction Specifications Canada. (2010). *UniFormat*. Construction Specifications Institute.
- Dykstra, A. (2011). *Construction Project Management*. Kirshner Pub.
- Lledó, P. (2017). *Administración de Proyectos - Sexta Edición*. Pablolledo.com LLC.
- López, S. A. A., & Gutiérrez, E. S. (2019). *Presupuesto y programación de obras. Conceptos básicos*. INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO – ITM.
- Redondo, L. F., & Roldán, R. J. R. (2018). *Planificación y control de proyectos con MS*. Editorial ESIC.
- Paz, G. (2014). *Metodología de la Investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Project 2016. Caso práctico (Cuadernos de documentación)* (1.ª ed.). ESIC.
- Ruiz, H. (2012). *Metodología de la investigación*. Cengage Learning, Distrito Federal, México.
- Sánchez, J. C. (2012). *Los métodos de investigación*. Díaz de Santos, Madrid, España.
- Sears, G. A., Clough, R. H., & Sears, G. A. (2008). *Construction Project Management* (5.ª ed.). Wiley.
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos: Guia del Pmbok* (6th ed.). Project Management Institute.

Project Management Institute. (2019). *Practice Standard for Scheduling - Third Edition*. Project Management Institute.

Project Management Institute. (2019). *Practice Standard for Work Breakdown Structures - Third Edition*. Project Management Institute, Incorporated.

Project Management Institute (2020). *The Standard for Earned Value Management*. Project Management Institute.

Ulate, R., & Ortiz, R. (2016). *Acompañamiento práctico al proyecto de investigación*. EUNED.

Anexos

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
20 de diciembre, 2020	Propuesta de aplicación de técnicas y herramientas para realizar el control del cronograma y costo de los proyectos de Ultrapark Development Group.
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Procesos: Controlar el cronograma Controlar los costos Areas: Gestión del cronograma del proyecto Gestion de los costos del proyecto	Industria de la construcción, construcción de espacios comerciales para oficentro.
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
4 enero, 2020	6 de abril, 2021
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
Objetivo general Desarrollar la aplicación y técnicas de herramientas para realizar el control del cronograma y costos para los proyectos de Ultrapark Development Group, con el fin de asegurar el cumplimiento del plazo y presupuesto establecido para los proyectos de construcción y remodelación a ejecutar.	

Objetivos específicos

1. Recopilar la información correspondiente a los procesos de control y seguimiento de presupuesto y de cronograma propuestos por la Guía del PMBOK (PMI, 2017), con el fin de establecer las herramientas a utilizar según los datos disponibles en la organización.
2. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de órdenes de compra y salida de materiales existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información que se tiene disponible relativa a insumos.
3. Analizar la información generada por el sistema de seguimiento de planillas existente en Ultrapark Development Group, con el fin de establecer la información relativa a la mano de obra con que dispone.
4. Realizar un formato electrónico para tener una visualización de la información correspondiente a la planeación y generada semanalmente con el fin de realizar una comparación entre ambos y analizar posibles inconsistencias.
5. Proponer una metodología que permita la comparación de los costos del proyecto y lo programado en el estimado de costos, basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de conocer el estado financiero de gastos versus presupuesto del proyecto.
6. Proponer una metodología que permita la comparación del trabajo del proyecto y lo programado en el cronograma y estimado de mano de obra basado en la información generada por Ultrapark Development Group y el sistema de seguimiento, con el fin de obtener el avance real del proyecto versus el avance planeado.
7. Proponer una metodología integrada para el control de costos y cronograma del proyecto con el fin de tener un control de los proyectos de Ultrapark Development Group, realizar acciones correctivas y la documentación necesaria para el proceso de

capitalización de activos obtenidos.

8. Desarrollar un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta con el fin de demostrar su aplicabilidad.

Justificación o propósito del proyecto

Ultrapark Development Group es una empresa inmobiliaria que se dedica al desarrollo de proyectos comerciales, específicamente de espacios de oficina bajo el régimen de zona franca, agrupados en parques empresariales. En los últimos 4 años la empresa ha tenido una reestructuración en el manejo de los proyectos con miras a ser una empresa competitiva en su área de negocio a nivel global.

Se ha desarrollado una PMO, la cual es la encargada de la gestión e implementación de los proyectos constructivos y de mantenimiento de los parques empresariales. En los últimos 3 años, se ha implementado la gestión de cronograma y costos, sin embargo en la actualidad no se ha implementado una metodología de control de dichas áreas de conocimiento. Se plantea realizar un aporte por medio de una propuesta de los procesos de control, basándose en las buenas prácticas de la administración de proyectos.

El resultado esperado es una metodología de control de cronograma y costos, que permita llevar una serie de controles que aseguren la veracidad de la información suministrada, de manera que se puedan obtener las métricas y costos actualizados que son de suma importancia para la PMO y otros departamentos de la empresa, tales como financiero, RRHH, proveeduría, administración y Junta Directora.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

El producto que generará el proyecto consiste en una propuesta de técnicas y herramientas para efectuar el control de los costos y del cronograma del proyecto, de manera que pueda ser implementado en la organización.

Se realizará en primer lugar una investigación con el fin de recopilar y analizar las herramientas que se adecúen de mejor manera el tipo de proyectos realizados por Ultrapark Development Group, realizando un análisis de la información referente a los procesos de programación y de control y seguimiento, tanto de recursos de mano de obra como de materiales que son utilizados por la organización, estableciendo así los insumos a nivel de información con que se cuenta para la realización de dicho seguimiento.

Se elaborará una propuesta de un formato electrónico que permita visualizar la información inicial con que se realiza la programación y la definición del costo del proyecto, que permita realizar un análisis comparativo entre ambas información y analizar inconsistencias que pueden ser ocasionadas por errores del sistema utilizado por la empresa y los respectivos ajustes a realizar.

Una vez realizado el análisis de la información se propondrá una metodología que permita la comparación tanto de costos de materiales como de los recursos de mano de obra, tanto programados como los consumidos en cada proyecto, de forma que se puede obtener un estado actualizado del proyecto de manera semanal de manera detallada.

Se realizará una propuesta de una metodología que permita el control de los costos asociados al proyecto, de manera que se pueden realizar acciones correctivas en la ejecución del proyecto en el caso de ser requeridos, además que dicha metodología genere las entradas requeridas por el departamento de finanzas para realizar el proceso de capitalización de los

entregables obtenidos, utilizando con el fin de demostrar la aplicabilidad de dicha metodología el proyecto Cyracom 2.

Supuestos

Ultrapark Development Goup cuenta con los planes de gestión de costos y cronograma desarrollados.

Los programas y presupuestos facilitados por la organización son correctos y cuentan con el aval de la misma.

La información generada por los informes del departamento de compras y recursos humanos son veraces y reflejan la realidad del proyecto.

El proyecto propuesto a nivel de ejemplo se ejecutará según lo programado entre los meses de enero y abril del 2021, sin sufrir atrasos significativos o un cierre temprano del proyecto.

Ultrapark Development Group facilitará acceso a la información necesaria para el desarrollo del PFG.

Restricciones

La fecha límite para la finalización del proyecto es en el mes de mayo de 2021.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se cuenta con un presupuesto designado para el mismo.

Se debe de tener el apoyo y visto bueno de la organización para la realización de la metodología a proponer ya qué parte de la información a utilizar puede ser considerada sensible por parte de la organización.

Ultrapark Development Group es el encargado de brindar la información de los procesos iniciales tanto a nivel de presupuesto como de cronograma, por lo que la informacion

inicial es la brindada por dicha compañía.

La información disponible para los procesos de seguimiento y control es únicamente la generada por el sistema informático existente en Ultrapark Development Group.

Identificación riesgos

Si se detienen los proyectos antes de concluir, debido a la situación actual de pandemia, impactará negativamente la realización del documento al no tener información actualizada para la realización de la metodología a proponer.

Si la información entregada por la organización no es veraz, se puede ver afectada la metodología a proponer, al no contar con información actual y fiable de la ejecución del proyecto.

Si existe un atraso en el cronograma del PGF, se ve afectado el plazo estipulado para la entrega del documento, al no estar terminado dentro del plazo propuesto.

Si existe una finalización de relación laboral con la empresa, puede afectar de manera negativa el proyecto, al no contar con la información necesaria para el PGF a desarrollar.

Sí se da un problema con los sistemas de control brindados por el departamento de tecnologías de la información, puede afectar de manera negativa el proyecto, al no poder generar la información requerida para la propuesta de la metodología.

Presupuesto

Al tratarse de un esfuerzo personal, no se destina recursos económicos para la elaboración del PFG.

Principales hitos y fechas

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Aprobación del project charter.	16-12-2020	20-12-2020

Aprobación del cronograma	04-01-2021	10-01-2021
Aprobación del marco teórico	11-01-2021	17-01-2021
Aprobación del marco metodológico	18-01-2021	24-01-2021
Aprobación de SG	25-01-2021	31-01-2021
Asignación de tutor	01-02-2021	05-02-2021
Revisión de capítulo IV	06-02-2021	27-02-2021
Revisión de avances	28-02-2021	16-04-2021
Primera revisión de lectores	17-04-2021	30-04-2021
Segunda revisión de lectores	02-05-2021	07-05-2021
Defensa	10-05-2021	14-05-2021

Información histórica relevante

Ultrapark Development Group, es una organización inmobiliaria privada, cuyo negocio es el arrendamiento de espacios de oficina bajo el régimen de zona franca, que se distribuyen empaques empresariales.

La organización nace en el año 1989 como una opción para que los inversionistas extranjeros pudieran encontrar un espacio adecuado para el desarrollo de empresas de servicios, aprovechando las facilidades que brindaba el estado costarricense en ese momento para los inversionistas que desearan invertir en nuestro país.

En la Aurora de Heredia, un área con poco desarrollo en ese momento, nace el Centro de Ciencia y Tecnología Ultrapark, el cual fue el primero de los cuatro parques empresariales que existen en la actualidad, en el cual nace la modalidad utilizada por la organización de

arrendamiento de espacios para oficinas y desarrollo de ciencia y tecnología.

Uno de los departamentos que surge con el nacimiento de Ultrapark Development Group, es el área de ingeniería, el cual se encarga del desarrollo e implementación de los proyectos constructivos y de remodelación en los parques empresariales, por lo que años más tarde es considerado como la mejor opción para la implementación de una oficina de proyectos o PMO, que pueda desarrollar y administrar, además de construir los diferentes edificios para arrendamiento y espacios para cada uno de los clientes, así como remodelaciones de espacios o de los parques empresariales y dar soporte al área de mantenimiento de los mismos, realizando una implementación de un sistema de gestión de proyectos de manera paulatina, que ayude a cumplir mejor con los estándares requeridos por los clientes.

La PMO, nace 4 años atrás, con el fin de organizar la estructura de la oficina de ingeniería existente y el departamento de Ultrapark Construcción, iniciando con una implementación paulatina de la gestión de las distintas áreas de conocimiento propuestas por el PMI, realizando la gestión de el alcance, cronograma, posteriormente el costo, comunicación y recientemente abarcando las demás áreas de conocimiento, sin embargo los procesos de fecha en todas las áreas de conocimiento, siendo las más críticas el control del cronograma y presupuesto, capitalización de los espacios construidos.

Identificación de grupos de interés (involucrados)

Involucrados Directos:

Oficina de ingeniería Ultrapark Development Group

Departamento financiero Ultrapark Development Group

Departamento de compras Ultrapark Development Group

Administración Cyacom Costa Rica

Involucrados Indirectos: Proveedores Ultrapark Development Group Departamento de tecnologías Ultrapark Development Group Administración Ultrapark Development Group	
Director de proyecto: Marvin Esteban Segura Bogantes	Firma:
Autorización de: Alvaro Mata	Firma:

6.1.

Anexo 2: EDT del PFG

1	Proyecto final de graduación - Propuesta de aplicación de técnicas y herramientas para realizar el control del cronograma y costos de los proyectos de UDC
1.1	Seminario de graduación
1.1.1	Entregables
1.1.1.1	Entregables
1.1.1.2	Charter y EDT
1.1.1.3	Capítulo I
1.1.1.4	Capítulo II
1.1.1.5	Capítulo III
1.1.1.6	Conclusiones
1.1.1.7	Recomendaciones
1.1.2	Anexos
1.1.2.1	Bibliografía
1.1.2.2	Cronograma
1.1.2	Aprobación SG
1.2	Tutoría de desarrollo
1.2.1	Tutor
1.2.1.1	Asignación
1.2.1.2	Comunicación
1.2.2	Desarrollo
1.2.2.1	Ajuste a trabajo PGF del SG
1.2.2.2	Avances estudiante
1.2.2.2.1	Informe 1
1.2.2.2.2	Informe 2
1.2.2.2.3	Informe 3
1.2.2.2.4	Informe 4
1.2.2.2.5	Informe 5
1.2.2.2.6	Informe 6
1.2.2.3	Aprobación final del PFG
1.3	Lectores
1.3.1	Solicitud de asignación
1.3.1.1	Asignación
1.3.1.2	Comunicado de asignación
1.3.1.3	Envío del PFG a lectores
1.3.2	Trabajo de lectores
1.3.2.1	Lector 1
1.3.2.1.1	Revisión del PFG
1.3.2.1.2	Envío de informe de lectura

1.3.2.2	Lector 2
1.3.2.2.1	Revisión PFG
1.3.2.2.2	Envío de informe
1.4	Tutoría de ajuste
1.4.1	Informe de revisión y corrección a lectores
1.4.2	PFG Corregido y enviado a lectores
1.4.3	Segunda revisión de lectores
1.5	Defensa
1.5.1	Lectura final de lectores
1.5.2	Calificación

6.2. Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG

