

Plan de Implementación de la Práctica Recomendada AACE 86R-14 – “Análisis e Informes de Desviaciones” en Proyectos de Construcción

Natalia Diaz Acosta y María Fernanda Jiménez Fletcher

Monografía presentada como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción

Director

Guillermo Mejía Aguilar

Doctor en Ingeniería de la Construcción

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción

Bucaramanga

2022

Agradecimientos

Agradecemos principalmente a Dios, por proporcionarnos la capacidad para culminar con éxito una etapa más en nuestra vida; a nuestra familia por el apoyo incondicional, la compañía y la motivación constante.

A la Empresa constructora por brindarnos el acompañamiento durante este proceso, y por permitirnos perfilar y desarrollar la investigación bajo sus directrices y recomendaciones.

A nuestra alma mater, la Universidad Industrial de Santander y su escuela de Ingeniería Civil por proporcionar siempre herramientas y conocimiento de calidad.

A todas las personas que nos han acompañado, que de una u otra forma han aportado constructivamente a nuestra formación académica y laboral.

Tabla de Contenido

| | Pág. |
|---|-------------|
| Introducción | 10 |
| 1. Justificación | 12 |
| 2. Objetivos | 13 |
| 2.1 Objetivo General | 13 |
| 2.2 Objetivos Específicos..... | 13 |
| 3. Alcance | 14 |
| 4. Marco Teórico..... | 15 |
| 4.1 Método del valor ganado | 15 |
| 4.2 Análisis de desviaciones | 18 |
| 5. Metodología | 19 |
| 6. Análisis | 21 |
| 6.1 Identificación del Problema | 21 |
| 6.2 Levantamiento del Proceso Actual | 22 |
| 6.3 Definición del Proceso de Mejora..... | 23 |
| 6.3.1 Planteamiento del flujo de procesos | 24 |
| 6.3.2 Diseño del Cuadro de Seguimiento..... | 24 |
| 6.3.3 Creación del Informe de Análisis de Desviaciones | 28 |
| 6.4 Propuesta de Validación, Implementación y Evaluación de la solución | 32 |
| 7. Conclusiones | 34 |
| 8. Recomendaciones | 35 |

Referencias Bibliográficas 36

Apéndices..... 37

Lista de Tablas

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1 <i>Métricas básicas del EVM</i> | 15 |
| Tabla 2 <i>Indicadores de rendimiento y desviación del EVM</i> | 16 |
| Tabla 3 <i>Pasos típicos para preparar un informe de análisis de desviaciones (IAD) sugeridos por la Práctica Recomendada AACE 86R-14</i> | 28 |

Lista de Figuras

| | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1 <i>Métricas de EVM descritas gráficamente</i> | 17 |
| Figura 2 <i>Etapas iterativas de la metodología del diseño</i> | 19 |
| Figura 3 <i>Levantamiento del proceso actual: Seguimiento de la fecha de inicio de obra</i> | 23 |
| Figura 4 <i>Propuesta para el flujo de procesos: Seguimiento de la fecha de inicio de obra</i> | 24 |
| Figura 5 <i>Ejemplo del cuadro de seguimiento para la fecha de inicio de obra (Parte a)</i> | 25 |
| Figura 6 <i>Ejemplo del cuadro de seguimiento para la fecha de inicio de obra (Parte b)</i> | 26 |
| Figura 7 <i>Ejemplo del cuadro de seguimiento para la fecha de inicio de obra (Parte c)</i> | 27 |
| Figura 8 <i>Ejemplo del informe de análisis para el seguimiento de inicio de obra (Pág. 1)</i> | 30 |
| Figura 9 <i>Ejemplo del informe de análisis para el seguimiento de inicio de obra (Pág. 2)</i> | 31 |
| Figura 10 <i>Ejemplo del informe de análisis para el seguimiento de inicio de obra (Pág. 3)</i> | 32 |

Lista de Apéndices

| | pág. |
|---|-------------|
| Apéndice A. Traducción de la Práctica Recomendada AACE 86R-14 – “Análisis e Informes de Desviaciones” | 37 |

Resumen

Título: Plan de Implementación de la Práctica Recomendada AACE 86R-14 – “Análisis e Informes de Desviaciones” en Proyectos de Construcción*

Autor: Natalia Diaz Acosta y María Fernanda Jiménez Fletcher**

Palabras Clave: Análisis, Desviaciones, Seguimiento, Indicador, Informes, AACE

Descripción:

El desarrollo del siguiente trabajo muestra una propuesta de mejora para el seguimiento y el análisis de la desviación que generalmente presenta la fecha de inicio de obra en proyectos de vivienda, para una constructora consolidada en el país, teniendo en cuenta las recomendaciones encontradas en la práctica 86R-14 – “Análisis e Informes de Desviaciones” de la Asociación para el Avance de la Ingeniería de Costos (AACE).

El plan de implementación detalla el flujo de procesos que actualmente se ejecuta en la empresa para el seguimiento de la fecha de inicio de obra, a partir de esta información, se definió una alternativa de mejora, se propuso un informe que consolidara los datos relevantes y ayudara a la Gerencia administrativa, financiera y técnica en la toma de decisiones.

Para la generación del informe, se planteó el uso de un tablero de control alimentado por un cuadro de seguimiento que reúne los datos necesarios para generar alertas según el umbral establecido por la empresa y se utiliza el enfoque de semáforo como lo recomienda la práctica.

Finalmente, se presentan recomendaciones enfocadas al fortalecimiento del proceso y plantea la socialización de la propuesta con el director de Planeación de la empresa, con el fin de iniciar una implementación piloto.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción. Director: Guillermo Mejía Aguilar. Doctor en Ingeniería de la Construcción.

Abstract

Title: Implementation Plan of AACE International Recommended Practice No. 86R-14 – “Variance Analysis and Reporting” for Construction Projects*

Author(s): Natalia Diaz Acosta y María Fernanda Jiménez Fletcher**

Key Words: Analysis, Variance, Monitoring, Indicator, Reports, AACE

Description:

The development of the following work shows an improvement proposal for the follow-up and analysis of the deviation that generally presents the work start date in housing projects, for a consolidated construction company in the country, considering the recommendations found in the practice 86R-14 – “Variance Analysis and Reporting” of the Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE).

The implementation plan details the process flow that is currently executed in the company for the follow-up of the start date of building work. Based on this information, an improvement alternative was defined, and a report was proposed to consolidate the relevant data and help the administrative, financial and technical management in the decision making process.

For the generation of the report, the use of a dashboard fed by a tracking table was proposed, which gathers the necessary data to generate alerts according to the threshold established by the company and was used the traffic light approach as recommended by the practice.

Finally, it was presents recommendations focused on strengthening the process and proposes the socialization of the proposal with the company's Planning Director, in order to initiate a pilot implementation.

* Bachelor Thesis

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Specialization in Construction Project Management. Director: Guillermo Mejía Aguilar. PhD. In Construction Engineering.

Introducción

Durante los últimos años, las organizaciones se han visto expuestas a retos para cumplir los objetivos establecidos a la hora de cerrar proyectos a tiempo y dentro del presupuesto. El impacto de la pandemia (COVID 19), impulsó a las organizaciones a reaccionar de forma rápida y adaptarse al cambio lo más pronto posible, procurando que sus procesos sigan siendo funcionales y exitosos.

El esfuerzo que se ha desarrollado en Colombia para la construcción y el aumento en la adquisición de vivienda también deja en evidencia las demoras en las entregas, incumpliendo lo pactado inicialmente con el cliente y generando repercusiones tanto de imagen como económicas a las empresas constructoras. Por este motivo se eleva la importancia del monitoreo adecuado de las causas de incumplimiento y las variaciones que se generan, con el fin de reconocer y reaccionar a las necesidades y problemáticas actuales para satisfacer al cliente.

Dentro del ciclo de vida de los proyectos de construcción los procesos de seguimiento y control son fundamentales para la identificación oportuna de los problemas. Un buen sistema de gestión de proyectos debe ir más allá de ejecutar controles y seguimientos, ya que no es suficiente con indicar el estado en que se encuentra un proyecto, sino que se debería analizar los datos recolectados para presentar propuestas y acciones correctivas viables, que permitan minimizar las desviaciones, garantizando eficacia y eficiencia en las actividades ejecutadas. También es necesario hacer uso de herramientas de gestión de proyectos que permitan facilitar la toma de decisiones, el manejo de la información y la optimización de los procesos.

La Asociación para el Avance de la Ingeniería de Costos (AACE), en su práctica recomendada 86R-14, hace referencia a la importancia de preparar un análisis de desviaciones y realizar análisis de causa raíz, con el objetivo de controlar costos y tiempo de actividades críticas o que requieran atención.

La práctica AACE 86R-14 será una guía para la planificación, gestión y control del análisis de desviaciones que se planteará para una empresa en estudio, teniendo en cuenta la condición actual de sus procesos y generando un informe de análisis que les permita identificar las causas y los planes de acción que pueden ser ejecutados.

El presente trabajo busca proporcionar mecanismos y herramientas que ayuden a las empresas constructoras en la identificación temprana de actividades críticas y garantizar mejoras en los procesos de seguimiento, donde actualmente se evidencian debilidades o falencias, incumplimientos y sobrecostos. No obstante, se debe resaltar que más allá de metodologías y técnicas de gestión, el trabajo es realizado principalmente por personas que pertenecen a las organizaciones, por lo tanto, se debe contar con líderes inspiradores de cambio y tener un enfoque de mejora constante impulsando resultados de valor.

1. Justificación

Una de las problemáticas que generalmente se presentan en los proyectos de construcción de vivienda es el incumplimiento con la fecha de entrega al cliente, esto debido a diferentes factores, como falencias en la comunicación entre las diferentes áreas que intervienen en los proyectos, la poca toma de decisiones a tiempo, los imprevistos que se generan diariamente en obra, el no cumplimiento de la fecha de inicio de obra establecida, entre otros.

Particularmente se evidencia en la empresa que se ha seleccionado como caso de estudio, que la fecha de inicio de obra para los proyectos de vivienda es un primer indicador que garantiza el éxito del compromiso adquirido con el cliente, ya que, si se presenta alguna variación, la ejecución de la obra se verá afectada para poder cumplir.

Este trabajo se enfoca en el análisis de la desviación de la fecha de inicio de obra, buscando no solo el mejoramiento de este proceso, sino también la toma oportuna de decisiones; evaluando las diferentes restricciones que se requieren liberar para este indicador.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar un plan de implementación de la práctica recomendada AACE 86R-14 “Análisis e Informes de Desviaciones”, estableciendo una metodología para el análisis de la desviación de la fecha de inicio de obra en proyectos de construcción, que permita identificar alertas y ejecutar las acciones correctivas necesarias para mitigar o corregir las variaciones.

2.2 Objetivos Específicos

Realizar el levantamiento del proceso de seguimiento de la fecha de inicio de obra en proyectos de construcción, que actualmente ejecuta la empresa constructora.

Proponer una metodología de mejora adaptada a la empresa constructora, para el proceso de seguimiento enfocada en la práctica recomendada AACE 86R-14 “Análisis e Informes de Desviaciones”.

Definir un informe practico donde se recopilen los datos necesarios para el análisis de la desviación de la fecha de inicio de obra, donde se identifique la causa raíz, acciones correctivas y su impacto, utilizando herramientas y técnicas sistemáticas de gestión.

3. Alcance

Este trabajo contempla la realización de un diagnóstico del proceso actual que ejecuta la empresa constructora para el seguimiento de la fecha de inicio de obra, a fin de evidenciar las falencias y proponer un procedimiento de mejora adaptado a las condiciones y basado en las recomendaciones que da la practica AACE 86R-14 “Análisis e Informes de Desviaciones”.

Se plantea la creación de un informe útil que ayude al análisis y toma de decisiones que requiera el proceso. Finalmente, se presenta la importancia de documentar, monitorear y gestionar las desviaciones implementando acciones correctivas.

Se aclara que esta investigación no abarca la aplicación de la metodología de valor ganado al plan de implementación, puesto que se requiere más información y tiempo de diferentes áreas para el proceso en estudio. Por lo anterior el plan propuesto se enfoca en los parámetros que explica la práctica para la elaboración del análisis e informe de desviaciones.

Adicionalmente, esta propuesta solo contempla el plan que deberá ser implementado y validado en la empresa que se tomó como caso de estudio, debido a que el alcance y viabilidad de la propuesta se debe ajustar al tiempo disponible y alcance de la especialización.

4. Marco Teórico

Para comprender el análisis de las desviaciones mostrado en la Práctica Recomendada AACE 86R-14, hay que abordar los conceptos del método del valor ganado (conocido como EVM – por sus siglas en inglés) y entender la importancia del seguimiento y la revisión de las variaciones:

4.1 Método del valor ganado

El análisis de valor ganado está enmarcado en el uso de métricas que permiten el seguimiento y control de los proyectos. Se determinan tres grupos: métricas básicas, indicadores de rendimiento y desviaciones, e indicadores de previsión (*Project Management Institute, 2005*).

A continuación, se definen las principales:

Tabla 1

Métricas básicas del EVM

| Métricas | Designación Alternativa | Interpretación |
|-------------------------------|---|--|
| Valor Planificado (PV) | Costo presupuestado del trabajo programado (CPTP) | Indica el valor presupuestado para completar el trabajo programado hasta la fecha. |
| Valor Ganado (EV) | Costo presupuestado del trabajo realizado (CPTR) | Indica el valor del trabajo realizado hasta la fecha. |
| Costo Actual (AC) | Costo real del trabajo realizado (CRTR) | Indica el costo incurrido por el trabajo realizado hasta la fecha. |

Nota. Esta tabla muestra las métricas básicas del EVM. Adaptado de (Novinsky et al., 2018) [traducido del documento en inglés].

Tabla 2

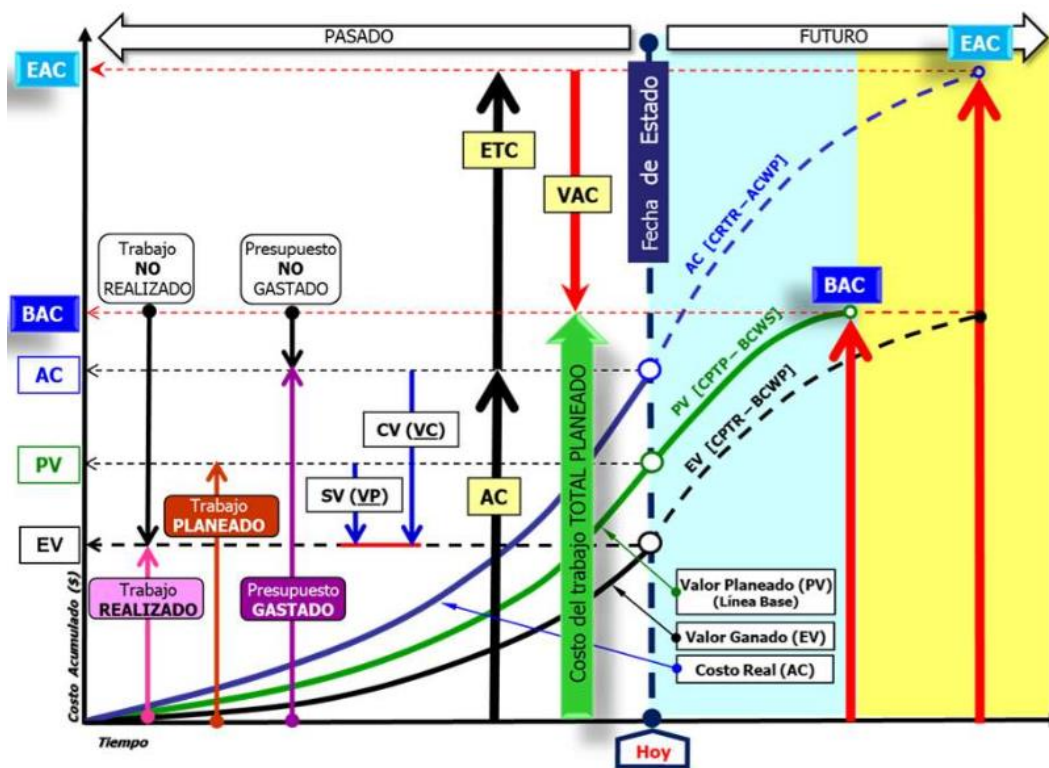
Indicadores de rendimiento y desviación del EVM

| Variación o Índice | Formula | Interpretación |
|--|-----------------|--|
| Variación de la Programación (SV) | $SV = EV - PV$ | Desviación que indica si un proyecto está adelantado (positivo) o retrasado (negativo) respecto a la programación. |
| Índice de rendimiento de programación (SPI) | $SPI = EV / PV$ | Mide la eficiencia en el uso del tiempo. Si es inferior a 1, el proyecto está retrasado; si es igual a 1, está a tiempo, y si es superior a 1, está adelantado. |
| Variación de costos (CV) | $CV = EV - AC$ | Desviación que indica si un proyecto está por debajo (positivo) o por encima (negativo) del presupuesto. |
| Índice de rendimiento de costos (CPI) | $CPI = EV / AC$ | Mide la eficiencia con que se utilizan los recursos económicos. Si es inferior a 1, el proyecto tiene un sobre costo; si es igual a 1, está igual al presupuesto, y si es superior a 1, el costo real es inferior al desempeño a la fecha. |

Nota. Esta tabla muestra los indicadores de rendimiento y desviación del EVM. Adaptado de (Novinsky et al., 2018) [traducido del documento en inglés].

Figura 1

Métricas de EVM descritas gráficamente



Nota. La figura representa las métricas y conceptos de EVM descritos gráficamente. Tomado del Material de apoyo del Ing. Jorge Enrique Meneses Flórez, para la materia Planificación y Programación de la Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción – UIS. (2021).

4.2 Análisis de desviaciones

Como se define en la Práctica Recomendada 86R-14 (AACE International, 2015), el análisis de desviaciones se puede utilizar como una herramienta que permita pronosticar de manera más realista, basándose en el historial de datos recolectados del proyecto, el cumplimiento, la calidad del diseño y otros factores. Esta información permite identificar desviaciones críticas y así, tomar acciones correctivas de manera eficiente.

Una desviación surge cuando cambia el valor presupuestado o establecido inicialmente. El análisis de las desviaciones es un proceso con el objetivo de identificar las razones de la variación y las acciones correctivas necesarias, obteniendo beneficios de optimización de procesos y gestión en la toma de decisiones.

Para identificar las razones de una variación o desviación, se sugiere el uso de un análisis de causa raíz, el cual consiste en el proceso de encontrar las causas raíz de los problemas para identificar soluciones adecuadas, de igual manera, la aplicación de la gestión por excepción es uno de los principios que más se recomienda, ya que el enfocar la atención en aspectos o datos relevantes y excepcionales permite una mayor eficiencia en las actividades o procesos que se desean controlar.

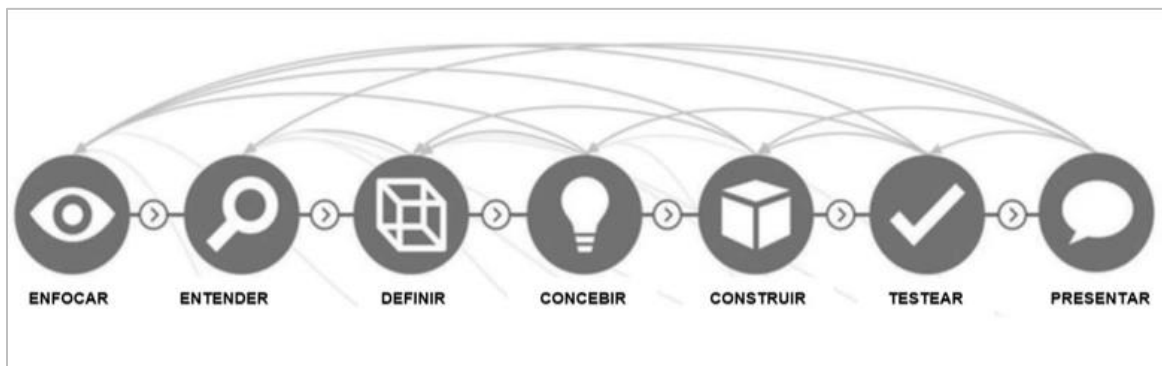
5. Metodología

El proyecto de investigación inicia con el estudio y revisión de la Práctica Recomendada AACE 86R-14 “Análisis e Informes de Desviaciones”, la cual se encuentra en su idioma original (inglés) y se realiza un trabajo de traducción al idioma español.

La Ciencia del diseño es una metodología de investigación que centra su atención en la identificación del dominio del problema, la búsqueda de información útil y el planteamiento de soluciones y mejoras que puedan ser aplicadas (Hevner, 2007)

Figura 2

Etapas iterativas de la metodología del diseño



Nota. La figura representa las etapas iterativas de la metodología del diseño definidas por Matthew, Easterday, Rees, Lewis y Gerber (2018). Tomado de http://liderazgoescolar.uc.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=1057:investigacion-basada-en-el-diseno-en-educacion&catid=13&Itemid=291.

Siguiendo esta metodología, se adaptaron sus diferentes etapas a la investigación desarrollada en este trabajo, teniendo en cuenta los objetivos y el alcance establecido:

1. Identificación del problema: Una revisión general de la necesidad actual de la empresa, para identificar un factor que requiera de atención y análisis.
2. Levantamiento del proceso: Se hace la recolección de información con la colaboración de las partes intervinientes en el proceso, con el objetivo de conocer las actividades del flujo y realizar el diagnóstico del seguimiento que se realiza actualmente en la empresa.
3. Definición del proceso de mejora: Tomando como base el diagnóstico del proceso en estudio, la necesidad de la empresa y la revisión de la Práctica Recomendada AACE 86R-14 “Análisis e Informes de Desviaciones”, se propone un nuevo flujo de actividades, que permitan la estandarización y el adecuado seguimiento.
4. Propuesta de Validación, Implementación y Evaluación de la solución: Se plantea la presentación del plan para el mejoramiento del proceso ante el personal competente de la empresa, con el fin de obtener recomendaciones para su posible y futura implementación.

La metodología busca que la investigación y la aplicación sean satisfactorias, para lo cual se evalúa y retroalimenta cada proceso.

6. Análisis

El plan para la aplicación de la Practica recomendada 86R-14 se realizó en una empresa del sector de la construcción, tomada como caso de estudio, cuya actividad principal se enfoca en la ejecución de proyectos de obra civil. Esta empresa lleva más de 40 años contribuyendo al desarrollo económico del país y uno de sus objetivos principales es construir con calidad, optimizando recursos y generando continuamente satisfacción al cliente.

La gran trayectoria y consolidación que tiene a lo largo y ancho de Colombia, la han llevado a desarrollar innumerables proyectos, en los cuales predomina la construcción y comercialización de proyectos de vivienda.

6.1 Identificación del Problema

Actualmente, se evidencia que los proyectos ejecutados por la empresa no logran cumplir con los compromisos de entrega con los clientes, lo cual ha generado un golpe para la reputación de la empresa, sobrecostos en la ejecución de los proyectos por intentar efectuar la obligación contractual, quejas por parte de los compradores y perdida de ganancias.

Se realizó una revisión del estado de entrega de los proyectos que se encuentran en ejecución y se identificó que del 100% de la totalidad de las torres en entrega, el 87% de las torres no cumplió con la fecha prevista y que el 88% de esas torres se entregaron con un desfase superior a un mes (rango máximo aceptable establecido por la organización).

La falencia que se pudo determinar a nivel del ciclo de vida del proyecto es que actualmente no se cuenta con un proceso de seguimiento y control definido en su totalidad para la gestión del

cronograma y costos, por lo tanto, no se tienen indicadores, KPIs, ni informes de desempeño a nivel de proyecto y organización.

6.2 Levantamiento del Proceso Actual

El seguimiento y control de los proyectos en la organización actualmente se realiza en dos líneas independientes, por un lado, el análisis y seguimiento de los costos y por otro lo referente a tiempos de ejecución y secuencia de actividades.

El desarrollo del presente trabajo estará enfocado en la línea de tiempos de ejecución de obra teniendo en cuenta el análisis del estado de entrega de los proyectos, para lo cual se identifica un hito dentro de la programación como un indicador primordial de cumplimiento con el cliente: Fecha de inicio de obra (ejecución de la construcción).

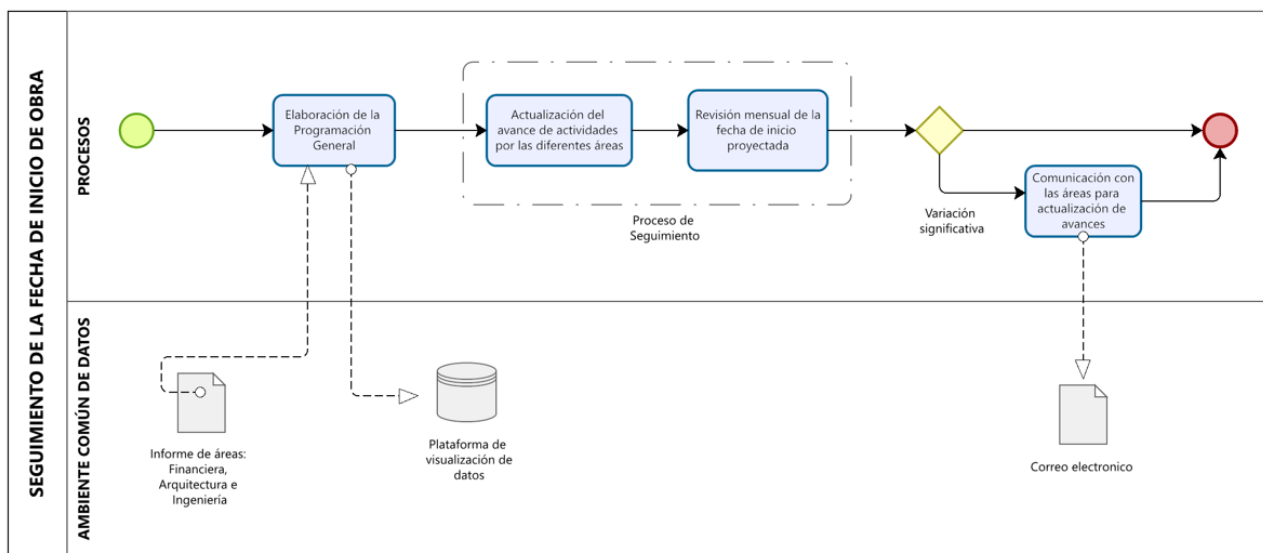
Actualmente la organización cuenta con una plataforma que permite la visualización de la programación preliminar del proyecto (llamada programación general) que es elaborada por el área de Planeación, en la cual se estipula una fecha estimada para el inicio de obra, basada en la expectativa de inicio y avance de ventas, el plazo de entrega establecido por financiera, las tareas de diseño y el desarrollo de obra propuesto por el área de ingeniería. Esta fecha es sensible a cambios conforme a los avances dados por los diferentes responsables de las actividades que la anteceden. Al generarse una variación esta fecha será proyectada.

El seguimiento de la programación general se realiza semanalmente por parte del área de Planeación, revisando la fecha de inicio proyectada y en caso de encontrar inconsistencias, se comunica por medio de correo electrónico a los diferentes responsables, el compromiso del registro de avance de las actividades en tiempo real, con el fin de proporcionar información verídica a las diferentes áreas interesadas.

Este proceso de seguimiento presenta dificultades al momento de monitorear las causas de la variación, ya que no cuenta con informes que permitan identificar las actividades que requieren atención y recopile información relevante para un adecuado análisis.

Figura 3

Levantamiento del proceso actual: Seguimiento de la fecha de inicio de obra



Nota. La figura representa el flujo de procesos o actividades que actualmente desarrolla la empresa en estudio para el seguimiento de la fecha de inicio de obra. Elaborado en: *Bizagi Modeler*.

6.3 Definición del Proceso de Mejora

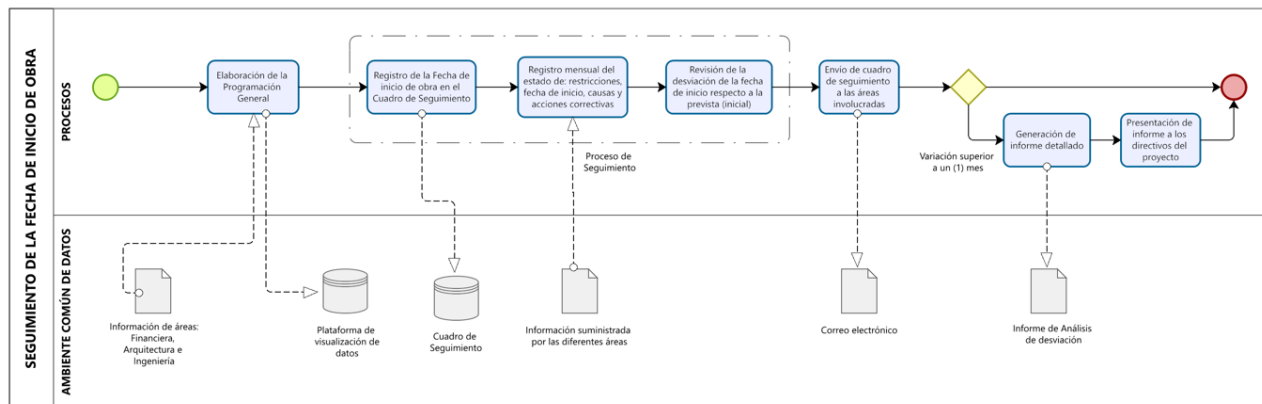
Analizando el diagnóstico obtenido del proceso de seguimiento que desarrolla la empresa para la fecha de inicio de obra en sus proyectos de construcción, se evidencia la necesidad de establecer un modelo que les permita un flujo de información verídico y útil para realizar análisis e informes que evidencien el desempeño de las actividades y sea apoyo para la toma de decisiones.

6.3.1 Planteamiento del flujo de procesos

Se plantea un mejoramiento del flujo de procesos, basado y adaptado en las recomendaciones de la Práctica AACE 86R-14. Se incluyeron actividades que garantizaran una adecuada obtención de información desde las diferentes áreas que intervengan en el proceso, a través de la generación de un ambiente común de datos (Cuadro de seguimiento), así como la revisión de actividades que requieran atención, por medio de alertas y un informe de análisis.

Figura 4

Propuesta para el flujo de procesos: Seguimiento de la fecha de inicio de obra



Nota. La figura representa el flujo de procesos propuesto para el seguimiento de la fecha de inicio de obra en la empresa en estudio. Elaborado en: *Bizagi Modeler*.

6.3.2 Diseño del Cuadro de Seguimiento

Se crea un tablero de control (Informe de análisis de desviaciones), el cual es alimentado y actualizado por medio de un Cuadro de Seguimiento.

El diseño y elaboración de este cuadro se basó principalmente en los requerimientos de la empresa y la información que se necesitaba para analizar y mostrar en el informe cuando se

evidenciara una variación excepcional, se incluyeron campos de información específica del proyecto, avance de actividades que se deben completar previamente y un campo que mostrara alerta en base al umbral establecido por la empresa.

Durante la investigación se identificaron quince (15) actividades que se deben realizar previamente para iniciar la obra, estas fueron catalogadas como restricciones: Diseño arquitectónico, Diseño estructural, Diseño eléctrico, Diseño hidrosanitario, Licencia de Construcción, Permiso ambiental, Presupuesto de arranque, Presupuesto versión cero, Programación de obra, Contrato movimiento de tierras, Contrato pilotaje y cimentación, Contrato de campamento, Instalaciones provisionales de obra, Contratación personal administrativo de obra, Solicitud previa de materiales para inicio de obra.

Figura 5

Ejemplo del cuadro de seguimiento para la fecha de inicio de obra (Parte a)

INICIO DE OBRA

| Proyecto | Etapa | Descripción de la Etapa | Ventas Torre de inicio | Fecha Seguimiento |
|------------|---------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| PROYECTO X | ETAPA 1 | TORRE 1, 2 Y 3 | 60% | nov-21 |
| PROYECTO X | ETAPA 1 | TORRE 1, 2 Y 3 | 62% | dic-21 |
| PROYECTO X | ETAPA 1 | TORRE 1, 2 Y 3 | 62% | ene-22 |
| PROYECTO X | ETAPA 1 | TORRE 1, 2 Y 3 | 64% | feb-22 |
| PROYECTO X | ETAPA 1 | TORRE 1, 2 Y 3 | 70% | mar-22 |
| PROYECTO X | ETAPA 1 | TORRE 1, 2 Y 3 | 72% | abr-22 |
| PROYECTO X | ETAPA 2 | TORRE 1, 2 Y 3 | 75% | may-22 |
| PROYECTO X | ETAPA 2 | TORRE 1, 2 Y 3 | 75% | jun-22 |
| PROYECTO X | ETAPA 2 | TORRE 1, 2 Y 3 | 75% | jul-22 |
| PROYECTO X | ETAPA 1 | TORRE 1, 2 Y 3 | 75% | ago-22 |

Nota. La figura representa un ejemplo del cuadro de seguimiento de la fecha de inicio de obra.

Elaborado en: *Microsoft Excel.*

Figura 6

Ejemplo del cuadro de seguimiento para la fecha de inicio de obra (Parte b)

| Observación | Plan de acción | Fecha Inicio Obra | Fecha Inicio Movimiento de tierras | Fecha Inicio Pilotaje | Fecha Inicio cimentación |
|---|---|-------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| . | | 24-ene-22 | | | |
| . | - | 24-ene-22 | | | |
| Se aplaza el inicio no se cuenta con | Programar reunión para liberar la | 15-feb-22 | | | |
| . | - | 15-feb-22 | | | |
| Sigue en proceso el tramite para la | Hacer seguimiento durante las reuniones | 1-abr-22 | | | |
| Sigue en proceso el tramite para la | Hacer seguimiento durante las reuniones | 2-may-22 | | | |
| Sigue en proceso el tramite para la | Hacer seguimiento durante las reuniones | 2-jun-22 | | N/A | 5-ago-22 |
| Falta entrega lote, sujeto al desarrollo de | Alcanzar el porcentaje de ejecución | 15-jun-22 | 18-jun-22 | N/A | 19-ago-22 |
| Esta en negociacion con la Empresa | Alcanzar el porcentaje de ejecución | 18-jul-22 | 22-jul-22 | N/A | 31-oct-22 |
| Esta en negociacion con la Empresa | Alcanzar el porcentaje de ejecución | 16-ago-22 | 19-ago-22 | N/A | 29-nov-22 |

Nota. La figura representa un ejemplo del cuadro de seguimiento de la fecha de inicio de obra.

Elaborado en: *Microsoft Excel*.

Este cuadro registrará las fechas de inicio proyectadas, las causas y acciones correctivas o de mitigación, el porcentaje de avance y la correspondiente evaluación de las restricciones, donde el número 1 (uno) corresponde al cumplimiento de la actividad y el número 0 (cero) significa que la actividad no tiene o está pendiente de los entregables.

El análisis de las desviaciones desarrollado en este trabajo se basa en el principio de gestión por excepción (AACE International, 2015), es decir que por medio de umbrales definidos y utilizando un enfoque de “semáforo” se pueda alertar los proyectos o procesos que requieran de más atención, con el fin de centrar esfuerzos a aquello que más lo necesite. Los umbrales de variación dependen de los requisitos de cada proyecto, así como pueden cambiar según la fase o indicador a analizar y deben estar definidos por la organización.

Para la empresa en estudio, los umbrales establecidos para la variación de la fecha de inicio de obra con respecto a la fecha prevista (determinada en la programación general) son los siguientes: variación menor a 10 días (verde), de 10 a 30 días (amarillo) y mayor a 30 días (rojo).

Mediante la alerta, se identifican los proyectos que requieren un análisis más detallado y se generará un informe.

Figura 7

Ejemplo del cuadro de seguimiento para la fecha de inicio de obra (Parte c)

| Diseños Arquitectónicos Diseño Estructural Diseño eléctrico Diseño hidrosanitario Licencia de construcción Permisos (tala, ambiental, acceso) Ppto de arranque (Mov de tierra y preliminares) Presupuesto VO Programación de obra Contrato de movimiento de tierra Contrato de campamento Contratos Pilotaje y Cimentaciones Instalaciones provisionales de obra Personal administrativo Pedido de materiales para cimentación | | | | | | | | | | | | | | | % Avance | Causa | Alerta |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----------|-----------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27% | | Verde |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80% | | Amarillo |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80% | Intervención de | Amarillo |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80% | Intervención de | Amarillo |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80% | Intervención de | Rojo |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 87% | Intervención de | Rojo |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 80% | Entrega de Lote | Rojo |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 80% | Entrega de Lote | Rojo |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 80% | Entrega de Lote | Rojo |

Nota. La figura representa un ejemplo del cuadro de seguimiento de la fecha de inicio de obra.

Elaborado en: *Microsoft Excel.*

6.3.3 Creación del Informe de Análisis de Desviaciones

Según la Práctica Recomendada 86R-14, en un Informe de Análisis de Desviaciones (IAD) se deben identificar las causas fundamentales de la variación, las acciones correctivas o de mitigación, el impacto de la variación y la documentación de las acciones de gestión.

Tabla 3

Pasos típicos para preparar un informe de análisis de desviaciones (IAD) sugeridos por la Práctica Recomendada AACE 86R-14

| Pasos | Definición de los pasos |
|-------|--|
| 1. | Recopilación de datos técnicos, de programación y de costos |
| 2. | Validación de la información |
| 3. | Exponer el problema |
| 4. | Determinar la causa del problema (causa raíz) |
| 5. | Abordar los impactos técnicos, de programación y de costos en otros elementos del alcance del trabajo en el proyecto |
| 6. | Desarrollar un plan de acción correctivo (PAC – Corrective action plan CAP) para mitigar, eliminar o compensar el problema |
| 7. | Analizar los impactos en la estimación para completar (CEC/ETC) y la estimación al finalizar (CEF/EAC) |
| 8. | Implementar y realizar un seguimiento de la acción correctiva |
| 9. | Monitorear y revisar la acción correctiva, según sea necesario |

Nota. Esta tabla muestra los pasos típicos para preparar un IAD, sugeridos en la Práctica Recomendada AACE 86R-14, los cuales no se limitan a los elementos indicados. [traducido del documento en inglés].

Teniendo en cuenta los pasos mostrados en la Tabla 3, se realizó una adaptación que pudiera ser aplicada al caso de estudio, con el uso del cuadro de seguimiento diseñado. Los datos seleccionados y mostrados en el informe corresponderán al proyecto en alerta, es decir aquel determinado por los umbrales de variación acordados.

En la Figura 8, Figura 9 y Figura 10, se muestra un ejemplo del informe de análisis planteado para el seguimiento de inicio de obra, el encabezado (elemento 1 y 2) incluye la información principal del proyecto, se identifica el periodo de seguimiento, las fechas relevantes para los procesos internos de la empresa, el porcentaje que se lleva en ventas de la torre de inicio y la desviación en tiempo que presenta la fecha de inicio de obra (medida con respecto a la fecha de inicio prevista en la programación general).

En el elemento 3, se identifica la programación, el avance y el cumplimiento a la fecha con la que cuenta cada una de las actividades restrictivas que dependen de las áreas que intervienen en el proceso. En el informe se puede apreciar gráficamente una línea de tiempo de los cambios que ha presentado la fecha de inicio desde el momento en que se estableció (elemento 4).

En la segunda página del informe (Figura 9), se monitorea el seguimiento realizado mes a mes, presentando las observaciones de la variación y los planes de acción sugeridos por el equipo para cumplir la meta.

Por último, se incorpora dentro del informe un gráfico donde se aplica el principio de Pareto, el cual señala que, al analizar un problema, el 80% de las consecuencias provienen del 20% de las causas, reafirmando nuevamente la importancia de que el análisis se centre en lo más relevante.

Figura 8

Ejemplo del informe de análisis para el seguimiento de inicio de obra (Pág. 1)

Informe de Seguimiento de Proyectos
Nombre de la empresa

VO.1



Nota. La figura representa un ejemplo del informe de análisis de desviaciones planteado para el proceso en estudio. Elaborado en: *Microsoft Excel – Tablero de control.*

Figura 9

Ejemplo del informe de análisis para el seguimiento de inicio de obra (Pág. 2)

*Informe de Seguimiento de Proyectos
Nombre de la empresa*

VO.1

| FECHA DE SEGUIMIENTO | OBSERVACIÓN | 5 | PLAN DE ACCIÓN |
|----------------------|---|---|---|
| nov-21 | - | - | - |
| dic-21 | - | - | - |
| ene-22 | Se aplaza el inicio no se cuenta con aprobación de intervención de la Avenida | | Programar reunión para liberar la restricción |
| feb-22 | - | - | - |
| mar-22 | Sigue en proceso el tramite para la intervención de la Avenida | | Hacer seguimiento durante las reuniones programadas |
| abr-22 | Sigue en proceso el tramite para la intervención de la Avenida | | Hacer seguimiento durante las reuniones programadas |
| may-22 | Sigue en proceso el tramite para la intervención de la Avenida | | Hacer seguimiento durante las reuniones programadas |
| jun-22 | Falta entrega lote, sujeto al desarrollo de obras de urbanismo. Ya se puede intervenir la zona de la via. | | Alcanzar el porcentaje de ejecución establecido para la liberación del lote |
| jul-22 | Esta en negociacion con la Empresa competente para la entrega de las Mz. Para Jul 2022 | | Alcanzar el porcentaje de ejecución establecido para la liberación del lote |
| ago-22 | Esta en negociacion con la Empresa competente para la entrega de las Mz. Para Agosto 2022 | | Alcanzar el porcentaje de ejecución establecido para la liberación del lote |

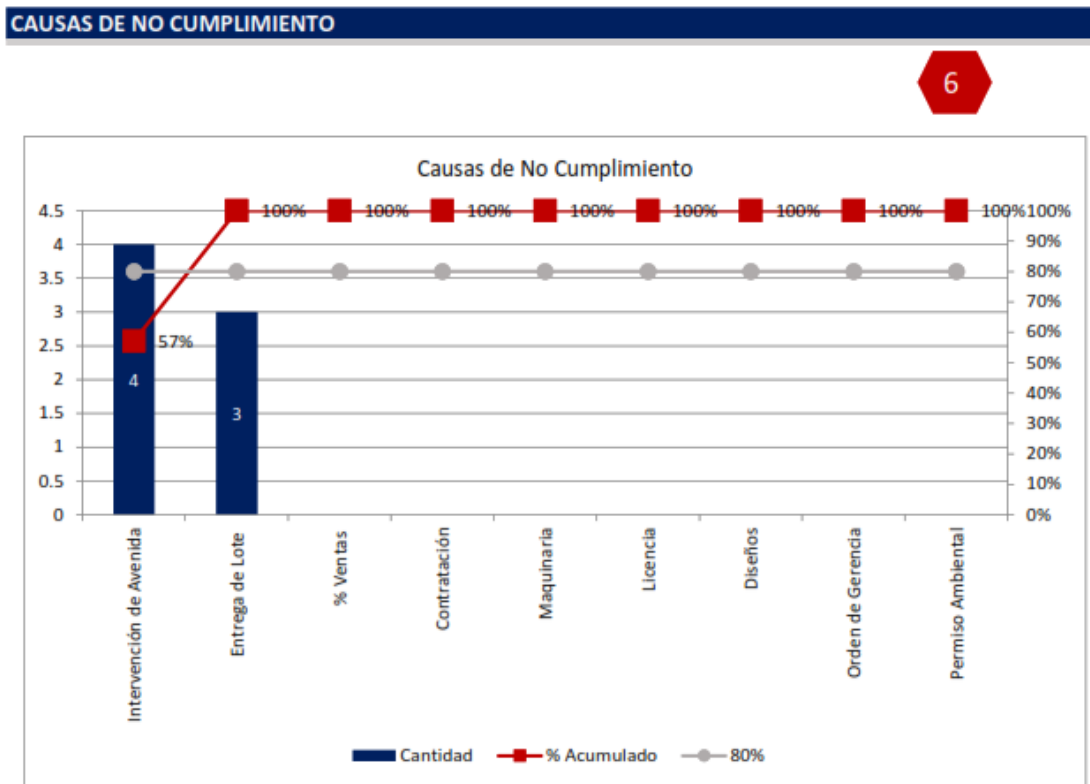
Nota. La figura representa un ejemplo del informe de análisis de desviaciones planteado para el proceso en estudio. Elaborado en: *Microsoft Excel – Tablero de control.*

Figura 10

Ejemplo del informe de análisis para el seguimiento de inicio de obra (Pág. 3)

*Informe de Seguimiento de Proyectos
Nombre de la empresa*

V0.1



Nota. La figura representa un ejemplo del informe de análisis de desviaciones planteado para el proceso en estudio. Elaborado en: *Microsoft Excel – Tablero de control.*

6.4 Propuesta de Validación, Implementación y Evaluación de la solución

Con el fin de obtener retroalimentación, recomendaciones y la validación del proceso planteado, se presentaría el plan de mejora ante el director de Planeación. Una vez subsanadas las observaciones que se hayan realizado, se procede a la aprobación de la implementación de la

propuesta por medio de una prueba piloto, en la cual se debe hacer partícipe a cada uno de los directores de las áreas que intervienen, así como aquellas personas que serán las responsables de actualizar y alimentar el cuadro de seguimiento que generará la alerta y el correspondiente informe.

El área de Planeación será la principal gestora de la empresa para la implementación de la propuesta de mejora. Esta prueba piloto deberá ser monitoreada para identificar si la solución es completa y satisface los requisitos y necesidades del problema; adicional, mediante la definición de un indicador de progreso, se deberá evaluar semestralmente su funcionamiento y el cumplimiento que este generando el nuevo flujo de procesos hacia el objetivo clave.

7. Conclusiones

Como resultado del levantamiento del proceso en estudio que ejecuta actualmente la empresa, se evidencia que no hay una estructura definida para el seguimiento ni reportes que alerten las grandes variaciones que se presentan en los proyectos, no garantizan que la información que recolectan se encuentre actualizada y por ende sea eficiente para un análisis; el diagnóstico permitió identificar la deficiencia en este proceso y el impacto que se está generando al no realizar una buena gestión.

Con el desarrollo del plan de implementación, se propuso una metodología para el seguimiento de la fecha de inicio de obra que permitiera gestionar la información, llevando la trazabilidad de los proyectos y generando alertas por medio de umbrales de variación, que aseguren el cumplimiento de objetivos a través de la implementación de acciones preventivas o correctivas en casos donde se requiera. De esta forma se logra prever problemas futuros y tener un pronóstico claro en temas de cronograma y costo.

Se estableció un informe de seguimiento, en el cual se puede visualizar la información relevante de cada proyecto, restricciones, causas y acciones correctivas, con el objetivo de mejorar la toma de decisiones en el momento oportuno, los indicadores respecto al cumplimiento de entrega y la comunicación entre las diferentes áreas.

8. Recomendaciones

La implementación de la metodología de valor ganado en proyectos de construcción es una excelente estrategia para el análisis de las desviaciones que se presentan tanto en costo como en programación, ya que abarca la triple restricción de la gestión de proyectos: alcance, tiempo y costo. Además, utiliza medidas e índices de variación que pueden ser calculados con datos extraídos durante la ejecución de los proyectos, facilitando el monitoreo de los indicadores bajo una misma línea de seguimiento, que permita establecer los criterios para el desarrollo de los reportes, con el objetivo de emprender una mejora y comunicar el estado del proyecto.

Se recomienda la aplicación de técnicas de recolección de información en tiempo real de cada uno de los procesos que requiera seguimiento y control, así como la implementación de herramientas de gestión de proyectos que faciliten la actualización de datos y permitan ser procesados para un adecuado análisis.

La Práctica Recomendada AACE 86R-14, puede ser aplicada a cualquier proceso que requiera un análisis de desviaciones y un monitoreo más detallado, se recomienda realizar un diagnóstico del estado y adaptar las recomendaciones según la necesidad o requerimientos tanto del proceso como de la organización.

Referencias Bibliográficas

AACE International. (2015). *Recommended Practice 86R-14, Variance Analysis and Reporting*.

AACE International.

Hevner, A. R. (2007). A Three Cycle View of Design Science Research. *Scandinavian Journal of Information Systems*, Vol.19 : Iss. 2, Article 4.

Novinsky, M., Nesensohn, C., Ihwas, N., & Haghsheno, S. (2018). Combined Application of Earned Value Management and Last Planner System in Construction Projects. *In Proceedings of the 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction* (págs. 775-785). Chennai, India: González, V.A. (ed.).

Project Management Institute. (2005). *Practice Standard for Earned Value Management*. Newton Square, PA, USA: Project Management Institute.

Apéndices

Apéndice A. Traducción de la Práctica Recomendada AACE 86R-14 – “Análisis e Informes de Desviaciones”

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| PRÁCTICA RECOMENDADA | 2 |
| Introducción al Análisis de Desviaciones | 2 |
| Términos básicos y fórmulas para el análisis de desviaciones..... | 3 |
| Proceso de análisis de desviaciones..... | 5 |
| Análisis de los informes de análisis de desviaciones..... | 6 |
| Planes de acción correctivos | 16 |
| Características de un IAD/VAR efectivo | 17 |
| RESUMEN DE SIGLAS | 18 |
| REFERENCIAS..... | 18 |
| COLABORADORES DE LA VERSIÓN EN INGLÉS 86R-14 Rev. OCTUBRE 19, 2015..... | 19 |
| COLABORADORES DE LA VERSIÓN EN ESPAÑOL 86R-14, AGOSTO de 2022..... | 19 |

INTRODUCCIÓN

Esta práctica recomendada (PR – Recommended Practice RP) está destinada a proporcionar una guía para la planificación, ejecución, gestión y control del proceso de análisis de desviaciones. Los practicantes de la gestión del valor ganado (GVG - Earned value management EVM) considerarían que esta guía es aconsejable para analizar las métricas del valor ganado (VG – Earned value EV) y abordar cualquier influencia potencial en la ejecución del proyecto. La audiencia a la cual está dirigida esta PR/RP es cualquier persona que necesite comprender cómo preparar un análisis de desviaciones de VG/EV y realizar un análisis de causa raíz.

Al igual que con todas las prácticas recomendadas de la AACE International, este documento no pretende ser un estándar, sino que proporciona una mayor aclaración de las prácticas recomendadas de la GVG/EVM, como su aplicación en la planificación, implementación y presentación de informes de un análisis de desviaciones.

Esta PR/RP está alineada con el Marco Conceptual de la Gestión Total del Costo (GTC – Total Cost Management Framework TCM), así como con las pautas de la Alianza de Industrias Electrónicas (AIE - Electronics Industries Alliance EIA) del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (American National Standards Institute ANSI) - 748 Sistemas de gestión del valor ganado (SGVG - Earned Value Management Systems EVMS) (Pautas 22-26). Este documento también proporciona una explicación más detallada del propósito y la aplicación del análisis de desviaciones y los informes que no se incluyen en el estándar ANSI/EIA-748^[1] y la Guía de intenciones de los sistemas de gestión del valor ganado de la Asociación Nacional de Industrias de Defensa (National Defense Industries Association NDIA)^[2].

PRÁCTICA RECOMENDADA

El análisis de desviaciones es una práctica esencial en los sectores industriales y gubernamentales para todo tipo de proyectos, independientemente de la ubicación geográfica. La información presentada a continuación en algunos casos trasciende el VG/EV y puede ser aplicable en otros entornos de proyectos donde sea necesario un análisis de desviaciones.

Introducción al Análisis de Desviaciones

El análisis de desviaciones es una práctica importante de valor ganado que se utiliza para la toma de decisiones de gestión en proyectos en todo el mundo. Ningún plan es perfecto, por lo que se esperan variaciones en cada proyecto. La variación del costo (VC – Cost Variance CV) se calcula como el valor ganado (Costo presupuestado del trabajo realizado CPTR – Budgeted cost of work performed BCWP – Earned value EV) menos el costo real incurrido (Costo real del trabajo realizado CRTR – Actual cost of work performed ACWP – Actual cost AC), mientras que la variación de la programación (VP – Schedule variance SV) se calcula como el valor ganado (CPTR/BCWP/EV) menos el valor planificado (Costo presupuestado del trabajo programado CPTP – Budgeted cost of work scheduled BCWS – Planned value PV). Tanto la variación del costo como la variación de la programación deben calcularse por períodos y de forma acumulada. Aunque el valor ganado se considera una práctica de gestión por excepción, un proyecto con una variación cero también debe considerarse sospechoso, ya que puede tener errores en el cálculo del valor ganado o elementos que enmascaran variaciones o que tienen elementos manipulados.

El análisis de desviaciones se puede utilizar como una herramienta que permite al equipo del proyecto pronosticar de manera más realista, basándose en el historial demostrado del proyecto con las tasas de productividad, la comunicación entre subcontratistas, la capacidad para cumplir hitos, la calidad del diseño y otros factores del proyecto. De hecho, al calcular la estimación al finalizar (Costo estimado al finalizar CEF - Estimate at Completion EAC) para el proyecto, las tendencias y variaciones del costo y de la programación deben revisarse como base principal. Este análisis retrospectivo del proyecto permite un pronóstico más preciso del costo final esperado y la fecha de finalización.

El análisis de desviaciones se basa en el principio de gestión por excepción con umbrales de variación definidos, que pueden ser por variación de costo o por variación porcentual para alertar al equipo del proyecto sobre posibles áreas de atención. Establecer los umbrales para el seguimiento de los informes de análisis de desviaciones (IAD – Variance Analysis Report VAR) es importante y puede variar dependiendo de la fase del proyecto. Este umbral de variación establecido por el equipo del proyecto se utiliza para determinar qué variaciones y qué niveles de la estructura de desglose del trabajo (EDT – Work Breakdown Structure WBS) requieren análisis. Se debe preparar un informe de análisis de desviaciones (IAD/VAR) por escrito para explicar las razones de la desviación y las acciones correctivas necesarias para mitigar o corregir la(s) variación(es).

Por ejemplo, una variación puede considerarse aceptable dentro de más o menos el 10% o \$50,000 (USD), mientras que cualquier valor por encima o por debajo de ese umbral requiere la elaboración de un IAD/VAR. Algunos proyectos o programas pueden utilizar un enfoque de "semáforo" en el

que, por ejemplo, más o menos el 5% es "verde", lo que no requiere acción ni explicación; mientras que más o menos del 5% al 20% es "amarillo", lo que requiere que se redacte un IAD/VAR, mientras que cualquier valor superior a más o menos 20% es un "rojo", lo que desencadena una posible interrupción del proyecto o una reevaluación por parte de los niveles superiores de gestión. La variación "roja" se basa típicamente en un cálculo acumulativo en lugar de mensual, de modo que los proyectos no se detienen por variaciones de período no críticos. Los umbrales de variación generalmente se establecen en diferentes niveles para los datos del período actual y los datos acumulados hasta la fecha, ya que las cifras acumuladas más grandes dan lugar a porcentajes de índice de desempeño más estables en los que resulta adecuado un umbral más pequeño. La misma filosofía de umbral más pequeño también se suele aplicar a los umbrales de variación al finalizar (Variación al finalizar VAF - Variance at Completion VAC). Los valores de umbral se basan en los requisitos de cada proyecto y programa.

El IAD/VAR puede ser un documento útil para todo el equipo del proyecto cuando se analiza correctamente y se toman acciones de seguimiento necesarias. El IAD/VAR contiene:

- Información sobre las causas fundamentales de la variación.
- Identificación de las acciones correctivas o de mitigación necesarias.
- Identificación de cambios en el presupuesto al finalizar (Costo presupuestado al fin del proyecto CPF - Budget at Completion BAC), la estimación al finalizar (CEF/EAC) o la estimación para finalizar (Costo estimado para completar el proyecto CEC – Estimate to completion ETC).
- Documentación de las acciones de gestión.

La creación de un IAD/VAR útil y aceptable requiere la participación de muchas partes interesadas, que pueden incluir a los ingenieros de diseño, ingenieros de proyectos, equipo de construcción, ingenieros de seguridad, salud y medio ambiente, adquisiciones, el cliente y otros según el tipo de proyecto.

Términos básicos y fórmulas para el análisis de desviaciones

Se presentan términos básicos y fórmulas del valor ganado, ya que son un requisito previo para la comprensión y discusión del análisis de desviaciones. Los siguientes términos son básicos para VG/EV:

| Término de VG/EV: | Interpretación basada en la PR_10S-90: |
|---|---|
| Valor planificado (PV) o costo presupuestado del trabajo programado (CPTP/BCWS) | Medida de la cantidad de dinero presupuestada para completar el trabajo programado a la fecha de los datos. |
| Valor ganado (EV) o costo presupuestado del trabajo realizado (CPTR/BCWP) | Medida del valor del trabajo realizado hasta el momento. |
| Costo actual (AC) o costo real del trabajo realizado (CRTR/ACWP) | Medida del costo real del trabajo realizado a la fecha de los datos. |

| | |
|------------------------------------|--|
| Presupuesto al finalizar (CPF/BAC) | La sumatoria de los costos por fases en el tiempo en cualquier nivel de la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS). |
| Estimación al finalizar (CEF/EAC) | Estimación del costo total que una actividad o grupo de actividades acumulará una vez finalizada. |
| Variación al finalizar (VAF/VAC) | El cronograma o presupuesto al finalizar menos la estimación al finalizar. |

Variación de costo (VC) = CPTR – CRTR [Ec. 1]

Una variación positiva significa que los costos reales son menores que el valor del trabajo realizado, mientras que un número negativo significa que los costos reales fueron más altos de lo esperado por el valor del trabajo realizado. Los costos pueden ser costos directos como mano de obra, materiales y equipos o costos indirectos.

Índice de rendimiento de costos (IRC) = CPTR / CRTR [Ec. 2]

El índice de rendimiento de costos (IRC – Cost Performance Index CPI) es otra forma de ver esta información. El IRC/CPI identifica el desempeño del proyecto en relación con un valor de índice de 1.00; un resultado superior a 1.00 es positivo, lo que significa que el valor ganado es mayor que los costos reales.

Variación de la programación (VP) = CPTR – CPTP [Ec. 3]

Una variación positiva significa que el valor ganado del trabajo realizado es más de lo planeado.

Índice de rendimiento de la programación (IRP) = CPTR / CPTP [Ec. 4]

El índice de rendimiento de la programación (IRP – Schedule Performance Index SPI) es otra forma de ver esta información. El IRP/SPI identifica el desempeño del proyecto en relación con un valor de índice de 1.00; un resultado superior a 1.00 es positivo, lo que significa que el valor ganado es superior al valor planificado. Para comprender el contexto y las implicaciones de la métrica, es necesario revisar la programación. Las métricas de programación de VG/EV son solo un indicador.

Es posible que se necesite un análisis adicional de la programación para determinar si una variación de la programación es indicativa del desempeño real del cronograma. Por ejemplo, un proyecto podría estar logrando una cantidad significativa de trabajo no crítico bajo, pero estar retrasado en el esfuerzo de trabajo de la ruta crítica. En ese caso, la VP/SV o el IRP/SPI podrían parecer favorables, pero el proyecto no está logrando el trabajo de la ruta crítica y, por lo tanto, se retrasa la fecha de finalización del proyecto.

Variación al finalizar (VAF) = CPF – CEF [Ec. 5]

Una variación positiva es buena e indica que el pronóstico es menor que el presupuesto actual. Si bien los resultados positivos suelen ser un indicador favorable, se debe tener cuidado y también se debe revisar cualquier valor positivo. A veces, una variación demasiado favorable también es indicativa de un problema.

Todas estas medidas se pueden calcular para el proyecto general y/o al nivel de un paquete de trabajo o cuenta de control determinado.

Para obtener una descripción completa de la estimación al finalizar (CEF/EAC) y los métodos para su cálculo, consulte la Práctica recomendada 80R-13, *Estimación al finalizar*.

Proceso de análisis de desviaciones

El análisis de desviaciones es una parte integral del proceso GVG/EVM, que es un sistema de circuito cerrado como se muestra en la *Figura 1 - Ciclo VG/EV y Áreas de enfoque de PR/RP*. Los dos pasos que se tratan en esta PR/RP (mostrados en rojo) son:

- 1) Analizar desviaciones o variaciones, definir la causa raíz de las variaciones y sus impactos en el proyecto.
- 2) Desarrollar acciones correctivas o mitigar el impacto de la situación en el trabajo restante.

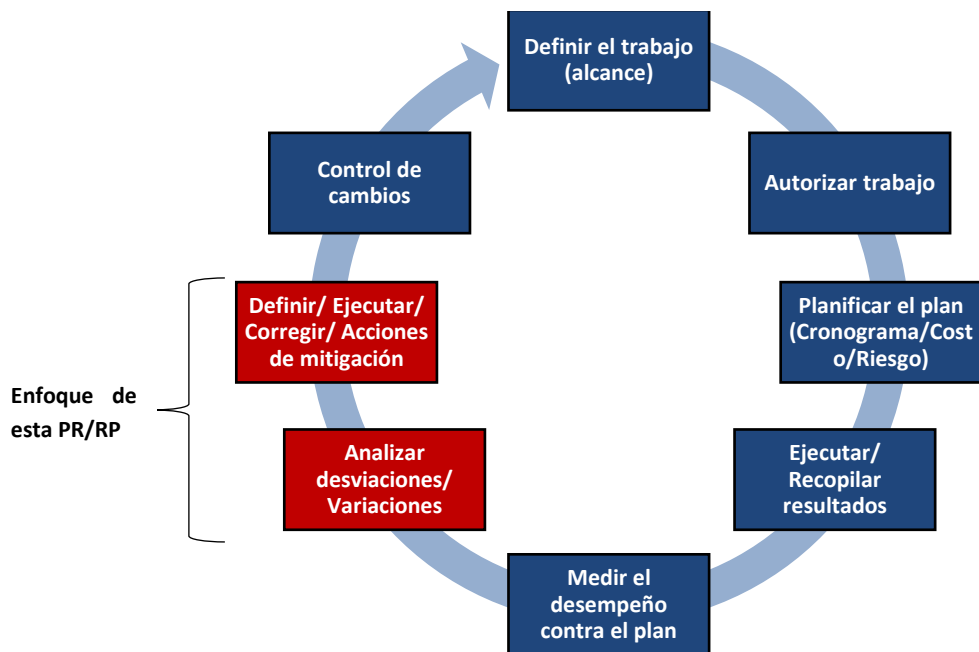


Figura 1 – Ciclo VG/EV y Áreas de enfoque PR/RP

Análisis de los informes de análisis de desviaciones

Los pasos típicos en la preparación de un IAD/VAR incluyen, pero no se limitan a los elementos indicados en la Tabla 1 a continuación.

| Pasos | Definición de los pasos |
|-------|--|
| 1. | Recopilación de datos técnicos, de programación y de costos |
| 2. | Validación de la información |
| 3. | Exponer el problema |
| 4. | Determinar la causa del problema (causa raíz) |
| 5. | Abordar los impactos técnicos, de programación y de costos en otros elementos del alcance del trabajo en el proyecto |
| 6. | Desarrollar un plan de acción correctivo (PAC – Corrective action plan CAP) para mitigar, eliminar o compensar el problema |
| 7. | Analizar los impactos en la estimación para completar (CEC/ETC) y la estimación al finalizar (CEF/EAC) |
| 8. | Implementar y realizar un seguimiento de la acción correctiva |
| 9. | Monitorear y revisar la acción correctiva, según sea necesario |

Tabla 1 – Pasos para analizar un informe de análisis de desviaciones

El primer paso para analizar un IAD/VAR es comprender la información proporcionada en el siguiente informe de muestra. Utilizando la *Figura 2 - Ejemplo de un IAD/VAR típico y sus secciones clave* que se muestra a continuación, se describirá cada parte del informe. Un IAD/VAR generalmente contiene tres secciones principales: información del encabezado (elemento 1), los datos de VG/EV tabulados (elemento 2) y la sección explicativa (elemento 3). La sección de encabezado incluye el nombre de la cuenta, ya sea la cuenta de control (CC – Control account CA), el paquete de trabajo (PT – Work package WP) u otro identificador único. En el IAD/VAR de ejemplo, el identificador es la CC/CA, se visualiza el período del que se derivan los datos (del 12 de abril), se identifican los propietarios de los datos (personas y organizaciones), en este caso, el Sr. Smith como director del proyecto y la Sra. Doe, analista de sistemas. El IAD/VAR es a menudo una salida del sistema de costos, una hoja de cálculo o un software de terceros. Los datos tabulares de un IAD/VAR muestran los cálculos básicos de VG/EV. Esta información puede ser del período actual y/o acumulativa y con datos completos, se deriva del sistema de costos de la empresa o de una simple hoja de cálculo. Los elementos VG/EV que se seleccionan y se muestran en el IAD/VAR están determinados por los umbrales de variación acordados.

| Informe de Análisis de Desviación del Proyecto X (IAD) | | | | | | | |
|--|---|--------------|--------------|------------------------------------|------------|---------------|---------|
| Periodo de información Abr 12 | | | | Director de Proyecto : Sr. Smith | | | |
| Proyecto X | | | | Analista de sistemas : Sra. Doe | | | |
| ACME Aerospace Corp | | | | Gerente de cuentas de control: xxx | | | |
| Cuenta de control: 1.3.2.2.2 | | | | Director funcional: xxx | | | |
| [CC 1.3.2.2.2] Diseño eléctrico Subestación | | | | | | | |
| | CPTP | CPTR | CRTR | VP\$ | VP% | VC\$ | VC% |
| Acumulativo | \$ 71,328.1 | \$ 42,461.9 | \$ 84,199.3 | -\$ 28,866.20 | -67.98% | -\$ 41,737.40 | -98.29% |
| | CPF | CEF | VAF\$ | VAF% | Desviación | IRP | IRC |
| Al Finalizar | \$ 91,093.0 | \$ 143,636.0 | -\$ 52,543.0 | -57.68% | VPC | 0.595 | 0.504 |
| Explicación | | | | | | | |
| Variación de costos (VC acum) | | | | | | | |
| Causa de la desviación: | El diseño de la subestación se ajustó nuevamente. Esta vez debido a un cambio en el plan de drenaje. El edificio y la zanja de cables se desplazaron. La línea de enlace se vio afectada y va hacia el sur en lugar de hacia el norte. Se recomendaron y se usaron pararrayos para las actividades X e Y. | | | | | | |
| Impacto: | Ninguno. | | | | | | |
| Acción correctiva: | Se revisaron los planos. | | | | | | |
| Variación de la Programación (VP acum) | | | | | | | |
| Causa de la desviación: | La desviación de la programación se debe a los retrasos en los planos. La subestación se ajustó debido a unos canales de agua imprevistos que afectaron el lugar del diseño original. | | | | | | |
| Impacto: | Ninguno. | | | | | | |
| Acción correctiva: | Se revisaron los planos. | | | | | | |
| Variación al Finalizar (VAF) | | | | | | | |
| Causa de la desviación: | El diseño de la subestación se ajustó nuevamente. Esta vez debido a un cambio en el plan de drenaje. El edificio y la zanja de cables se desplazaron. La línea de enlace se vio afectada y va hacia el sur en lugar de hacia el norte. Se recomendaron y se usaron pararrayos para las actividades X e Y. | | | | | | |
| Impacto: | Ninguno. | | | | | | |
| Acción correctiva: | Se revisaron los planos. | | | | | | |
| Evaluación CEC/CEF: | La acción correctiva debería ser capaz de mitigar parcialmente los impactos futuros, pero estamos pronosticando otro impacto a los costos del proyecto de \$10.805,5 (USD). | | | | | | |

Figura 2 – Ejemplo de un IAD/VAR típico y sus secciones clave

A continuación, se deben revisar los datos tabulados de VG/EV en el IAD/VAR. En la *Figura 3 - Sugerencias e información del IAD/VAR*, el numeral 4, indica en la celda de “variación” qué elementos han desencadenado una desviación (+/- \$15,000 (USD) y 15%, por ejemplo). Todas las letras mayúsculas son referencias estándar a datos acumulados en el SGVG/EVMS común, por lo que "VPC/SCV" significa acumulativamente las tres variaciones, p. Ej. La "P/S" programación, la "C" costo y la "V" que se generó una desviación que ha sobrepasado el umbral. Las variaciones del período actual se indican con letras minúsculas. Además, un gerente de cuentas de control (GCC – Control account manager CAM) puede recibir una comunicación del personal de control del proyecto (CP – Project control PC) que le advierte que deberá preparar un informe de análisis de desviaciones para el período establecido. Otra forma en que el GCC/CAM sabrá que se necesita un análisis de desviaciones y una redacción asociada es a través de los informes de otros programas de

software de gestión de proyectos. El numeral 5 en la Figura 3, presenta el valor calculado del índice de rendimiento de la programación (IRP/SPI) acumulado. Esta métrica mide el progreso del trabajo que se está realizando en comparación con lo planificado hasta la fecha de estado del proyecto. En este ejemplo, la programación se calcula con una eficiencia de 0.595. Este factor de bajo rendimiento debe contrastarse con el progreso del proyecto en el cronograma maestro integrado (CMI – Integrated master Schedule IMS) para validar la precisión de los datos de VG/EV. En el ejemplo, el siguiente punto es el numeral 6 de la Figura 3, el índice de rendimiento de costos acumulados (IRC/IPC), que mide la eficiencia de costos. En el escenario del ejemplo, el factor de 0.504 indica que, por cada dólar gastado en esta tarea, solo se están logrando cincuenta centavos de trabajo. Con esta tasa de rendimiento, es probable que el trabajo tarde el doble en terminar y probablemente cueste más debido a la duración prolongada. Nuevamente, esta es una métrica que indica que se requiere un análisis más completo.

| Informe de Análisis de Desviación del Proyecto X (IAD) | | | | | | | |
|--|-------------|--------------|--------------|------------------------------------|------------|---------------|---------|
| Periodo de información Abr 12 | | | | Director de Proyecto : Sr. Smith | | | |
| Proyecto X | | | | Analista de sistemas : Sra. Doe | | | |
| ACME Aerospace Corp | | | | Gerente de cuentas de control: xxx | | | |
| Cuenta de control: 1.3.2.2.2 | | | | Director funcional: xxx | | | |
| [CC 1.3.2.2.2] Diseño eléctrico Subestación | | | | | | | |
| | CPTP | CPTR | CRTR | VP\$ | VP% | VC\$ | VC% |
| Acumulativo | \$ 71,328.1 | \$ 42,461.9 | \$ 84,199.3 | -\$ 28,866.20 | -67.98% | -\$ 41,737.40 | -98.29% |
| | CPF | CEF | VAF\$ | VAF% | Desviación | IRP | IRC |
| Al Finalizar | \$ 91,093.0 | \$ 143,636.0 | -\$ 52,543.0 | -57.68% | VPC | 0.595 | 0.504 |

4

5

6

Figura 3 – Sugerencias e información del IAD/VAR

Variación de la programación (VP/SV)

La Figura 4 se centra en los datos de VP/SV. Acumulativamente hasta abril de 2012, esta cuenta de control (CC/CA) de diseño eléctrico tiene una VP/SV desfavorable de (- \$28,866.20 (USD)) [CPTR - CPTP] que se traduce en un porcentaje de VP/SV negativo, (-67.98%) [VP \$ / CPTR]. Las razones típicas para causar este problema incluyen: Falta de recursos – no hay suficientes personas disponibles para trabajar en el diseño, entregas tardías de proveedores, trabajo más complejo como resultado de algo o algún aspecto del trabajo que fue diferente al planeado, requisitos poco claros debido a diversas consideraciones de diseño, hallazgos después de que se establece la línea base, o simplemente un retrabajo. Si la VP/SV fuera favorable, algunas de las causas a considerar incluirían: Aumento de la eficiencia, trabajo menos complejo de lo previsto, menos revisiones de las previstas, un proveedor o subcontratista que se adelanta a lo programado. Se debe revisar el CMI/IMS para ver qué predecesoras están impactando el trabajo analizado y eso puede ayudar a corroborar o refutar el factor causal de las variaciones identificadas.

| Informe de Análisis de Desviación del Proyecto X (IAD) | | | | | | | |
|--|-------------|--------------|---------------------|------------------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Periodo de información Abr 12 | | | | Director de Proyecto : Sr. Smith | | | |
| Proyecto X | | | | Analista de sistemas : Sra. Doe | | | |
| ACME Aerospace Corp | | | | Gerente de cuentas de control: xxx | | | |
| Cuenta de control: 1.3.2.2.2 | | | | Director funcional: xxx | | | |
| [CC 1.3.2.2.2] Diseño eléctrico Subestación | | | | | | | |
| | CPTP | CPTR | CRTR | VP\$ | VP% | VC\$ | VC% |
| Acumulativo | \$ 71,328.1 | \$ 42,461.9 | \$ 84,199.3 | -\$ 28,866.20 | -67.98% | -\$ 41,737.40 | -98.29% |
| | CPF | CEF | VAF\$ | VAF% | Desviación | IRP | IRC |
| Al Finalizar | \$ 91,093.0 | \$ 143,636.0 | -\$ 52,543.0 | -57.68% | VPC | 0.595 | 0.504 |

Figura 4 – Datos de la VP/SV

Variación del costo (VC/CV)

La figura 5 se centra en los datos de VC/CV. Acumulativamente hasta abril de 2012, esta CC/CA de diseño eléctrico tiene una VC/CV desfavorable de (- \$41,737.40 (USD)) [CPTP - CRTR] que se traduce en un porcentaje de VC/CV negativo, (-98.29%) [VC\$ / CPTP]. Las razones típicas que pueden haber causado este problema incluyen: uno o más PT/WP específicos dentro de la CC/CA que experimentan costos más altos, periodos extensos de revisión de diseños a partir de observaciones que causan retrasos, trabajo más complejo de lo previsto, aumento de precios de materiales, retrabajos, o posiblemente usar una categoría de tarifa laboral diferente a la planificada para avanzar en el trabajo. Todas estas son razones posibles para la VC/CV y las que deben evaluarse para determinar la causa raíz de la desviación.

| Informe de Análisis de Desviación del Proyecto X (IAD) | | | | | | | |
|--|-------------|--------------|---------------------|------------------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Periodo de información Abr 12 | | | | Director de Proyecto : Sr. Smith | | | |
| Proyecto X | | | | Analista de sistemas : Sra. Doe | | | |
| ACME Aerospace Corp | | | | Gerente de cuentas de control: xxx | | | |
| Cuenta de control: 1.3.2.2.2 | | | | Director funcional: xxx | | | |
| [CC 1.3.2.2.2] Diseño eléctrico Subestación | | | | | | | |
| | CPTP | CPTR | CRTR | VP\$ | VP% | VC\$ | VC% |
| Acumulativo | \$ 71,328.1 | \$ 42,461.9 | \$ 84,199.3 | -\$ 28,866.20 | -67.98% | -\$ 41,737.40 | -98.29% |
| | CPF | CEF | VAF\$ | VAF% | Desviación | IRP | IRC |
| Al Finalizar | \$ 91,093.0 | \$ 143,636.0 | -\$ 52,543.0 | -57.68% | VPC | 0.595 | 0.504 |

Figura 5 – Datos de la VC/CV

Variación al Finalizar (VAF/VAC)

La Figura 6 se centra en los datos de VAF/VAC. Acumulativamente hasta abril de 2012, esta cuenta de diseño eléctrico pronostica una VAF/VAC desfavorable de (- \$52,543 (USD)) [CPF - CEF] que se traduce en un porcentaje de VAF/VAC negativo, (-57.68%) [VAF / CPF]. El GCC/CAM es responsable de sustentar de forma precisa la estimación para completar (CEC/ETC) y la estimación al finalizar

(CEF/EAC), para que puedan explicar el cambio esperado en el rendimiento que se prevé que ocurra o se pueda cuestionar el valor de CEF/EAC presentado por el GCC/CAM. El GCC/CAM debe de manera recurrente, revisar y actualizar estos números para asegurarse de que las variaciones de costos acumulados estén cubiertas dentro de la CEC/ETC y CEF/EAC, y pronosticar en función de lo que el historial acumulativo del trabajo evaluado podría mantener en el futuro.

| Informe de Análisis de Desviación del Proyecto X (IAD) | | | | | | | |
|--|-------------|--------------|--------------|------------------------------------|------------|---------------|---------|
| Periodo de información Abr 12 | | | | Director de Proyecto : Sr. Smith | | | |
| Proyecto X | | | | Analista de sistemas : Sra. Doe | | | |
| ACME Aerospace Corp | | | | Gerente de cuentas de control: xxx | | | |
| Cuenta de control: 1.3.2.2.2 | | | | Director funcional: xxx | | | |
| [CC 1.3.2.2.2] Diseño eléctrico Subestación | | | | | | | |
| | CPTP | CPTR | CRTR | VP\$ | VP% | VC\$ | VC% |
| Acumulativo | \$ 71,328.1 | \$ 42,461.9 | \$ 84,199.3 | -\$ 28,866.20 | -67.98% | -\$ 41,737.40 | -98.29% |
| | CPF | CEF | VAF\$ | VAF% | Desviación | IRP | IRC |
| Al Finalizar | \$ 91,093.0 | \$ 143,636.0 | -\$ 52,543.0 | -57.68% | VPC | 0.595 | 0.504 |

Figura 6 – Datos de la VAF/VAC

Análisis de la causa raíz de las desviaciones

Los componentes claves del IAD/VAR son los siguientes: Primero, el GCC/CAM necesita analizar los datos y responder las preguntas señaladas en los párrafos anteriores. El enfoque de su análisis en el IAD/VAR debe ser identificar la causa raíz o las causas de las desviaciones. Esto puede requerir ir más allá de la respuesta inicial u obvia cuando se observa el índice del IAD/VAR. Una herramienta eficaz para determinar la causa raíz de una variación es un enfoque desarrollado por Sakichi Toyoda llamado los "Cinco porqués" ^[10]. Este enfoque es un enfoque válido respaldado por muchas organizaciones de calidad como Six Sigma ^[11]. Los "Cinco porqués" es un enfoque simple para explorar las causas fundamentales e inculcar la mentalidad de corregir la causa fundamental, no el síntoma. El proceso implica preguntar "¿Por qué?" hasta que se revele la causa raíz. En la mayoría de los casos, la pauta general para el número de motivos necesarios para llegar a la causa raíz es cinco. Este no es un requisito estricto y rápido - podrían ser tres por qué o cuatro por qué, pero no es probable que solo un por qué determine la causa raíz real.

Caja de herramientas para análisis de desviaciones

Las herramientas y productos disponibles del GCC/CAM para evaluar una variación difieren de un proyecto a otro y de una empresa a otra. Sin embargo, existen herramientas y productos disponibles que cubren las cuatro áreas: técnica, programación, costos y gestión de riesgos. En el ámbito técnico, la información puede derivarse de los documentos del alcance de trabajo, las reuniones del equipo del proyecto y las revisiones del proyecto. Desde la perspectiva de la programación, existe el cronograma maestro integrado (CMI/IMS) y una evaluación de su ruta crítica, que puede ayudar potencialmente a revelar un índice o índices de variación. En el área de costos, hay informes del sistema de costos y herramientas analíticas de terceros que procesan los números para que los

datos se puedan filtrar y reducir los factores de variación. El proceso y los productos de gestión de riesgos también pueden revelar y fundamentar las áreas que causan variaciones. Otros documentos útiles del proyecto incluyen gráficos de personal del proyecto e informes laborales para ayudar a aislar los factores de variación. La documentación de adquisiciones, como solicitudes de compra, órdenes de compra o facturas, puede ayudar a reducir los factores causales. El equipo de soporte de CP/PC del GCC/CAM (valor ganado y programación) también puede ayudar en el proceso de análisis. La Figura 7 - Ejemplo de herramientas de análisis de desviaciones y fuentes de datos, resume algunas de estas herramientas.



Figura 7 - Ejemplo de herramientas de análisis de desviaciones y fuentes de datos

Explicación de VP/SV y VC/CV del IAD/VAR

En el IAD/VAR de ejemplo presentado anteriormente para el Proyecto X, el primer paso del análisis es aislar el (los) indicador (es) de la VP/SV, el CMI/IMS también debe analizarse a fondo. Se debe examinar las actividades predecesoras para ver si alguna de ellas se está retrasando, de ser así, se continúa profundizando para identificar qué está causando la demora y, en última instancia, causando la variación en esta cuenta de control (CC/CA).

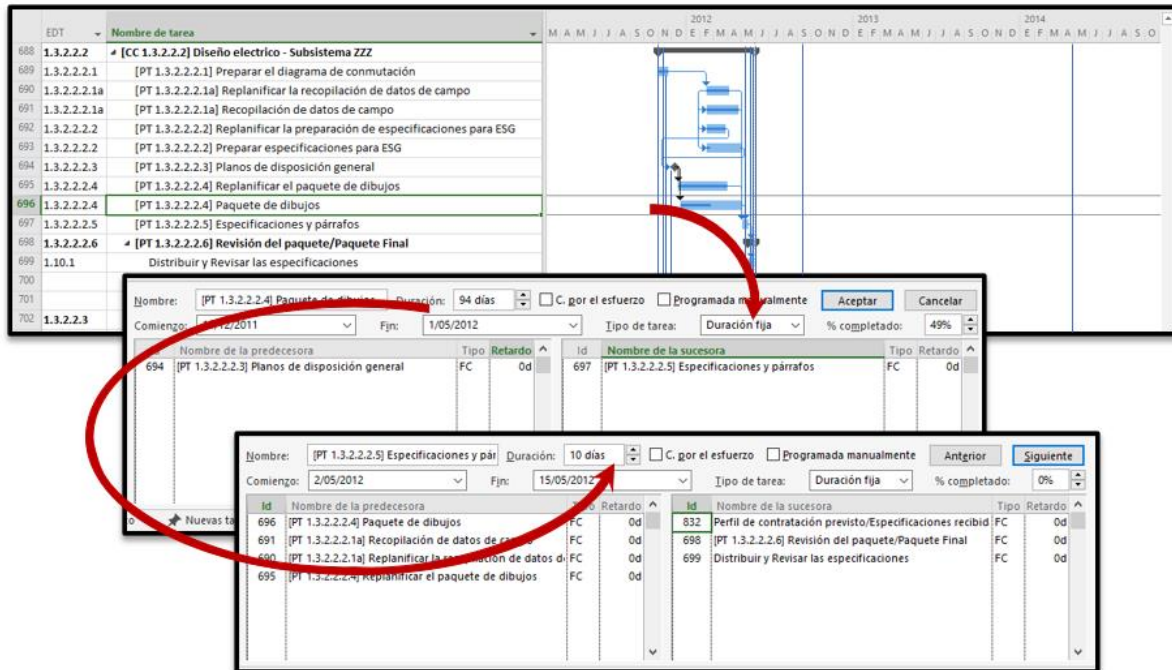


Figure 8 – Desglose del cronograma maestro integrado

En la Figura 8 – Desglose del cronograma maestro integrado, la causa probable de la VPacum/SVcum es que el trabajo del paquete de dibujo [PT/WP 1.3.2.2.2.4] afecta la tarea de redacción de especificaciones y párrafos, lo que hace que la revisión del desarrollo del paquete de adquisiciones y el trabajo de especificaciones se retrasen causando así la VPacum/SVcum. El siguiente elemento que parece tener un impacto es la preparación de especificaciones para equipos suministrados por el gobierno (ESG - Government furnished equipment GFE) (que se analiza a continuación), está afectando los perfiles de adquisición planificados y el desarrollo de especificaciones. Esto, a su vez, afecta la fecha en que se puede realizar la sinopsis previa a la solicitud. Es importante profundizar para encontrar la verdadera causa raíz.

Una vez que se ha evaluado el CMI/IMS, se pueden utilizar otras herramientas para cuantificar y validar la información derivada de la revisión del CMI/IMS. También se puede utilizar una hoja de cálculo o una herramienta analítica de terceros para sintetizar la información del sistema de costos con un enfoque en la CC/CA y sus PT/WPs subordinados. Utilizando el ejemplo anterior, un resultado

análítico teórico corrobora lo que ya se ha identificado. El extracto de la herramienta analítica que se muestra en la Figura 9 - Extracto de la herramienta de análisis de desviaciones, muestra y fundamenta la evaluación del cronograma – PT/WP 1.3.2.2.2.2 y PT/WP 1.3.2.2.2.4 son los impulsores de VPacum/SVcum a finales de abril de 2012.

| Descripción | Nivel | LL | VP | VC | VAF | IAD | VP | VC | VAF |
|-----------------------|-------|----|----|----|-----|------|-----------|-----------|-----------|
| [PT 1.3.2.2.2.1 | 6 | ✓ | ↔ | ↑ | ↑ | CV | 0.0 | -16,851.4 | -18,851.0 |
| [PT 1.3.2.2.2.1 | 6 | ✓ | ↑ | ↓ | ↔ | scCV | 0.0 | 363.7 | 363.7 |
| [PT 1.3.2.2.2.2 | 6 | ✓ | ↔ | ↑ | ↓ | | -8,869.2 | -7,460.8 | -8,268.2 |
| [PT 1.3.2.2.2.3 | 6 | ✓ | ↔ | ↔ | ↔ | | 0.0 | -2,866.9 | -2,866.9 |
| [PT 1.3.2.2.2.4 | 6 | ✓ | ↓ | ↓ | ↓ | S | -19,997.0 | -14,922.0 | -14,921.0 |
| [PT 1.3.2.2.2.5 | 6 | ✓ | | | ↔ | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| [PT 1.3.2.2.2.6 | 6 | ✓ | | | ↔ | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| [ReplanificarPT 1.3.2 | 6 | ✓ | ↔ | ↔ | ↔ | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| [ReplanificarPT 1.3.2 | 6 | ✓ | ↔ | ↔ | ↔ | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| [ReplanificarPT 1.3.2 | 6 | ✓ | ↔ | ↔ | ↔ | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Figura 9 - Extracto de la herramienta de análisis de desviaciones

Con esta evaluación del CMI/IMS y los extractos del sistema de costos y la herramienta analítica, se puede escribir la narrativa original del IAD/VAR para VPacum/SVcum. La causa de la variación se identificó a través del CMI/IMS y se cuantificó mediante la información correspondiente relevante en el sistema de costos y el extracto de la herramienta analítica. A continuación, consulte las Figuras 10 y 11 para ver las explicaciones recomendadas sobre la VPacum/SVcum y VCacum/CVcum. La explicación de la VP/SV también podría orientarse al impacto y/o el impacto proyectado de la variación en relación con las modificaciones del cronograma y/o la ruta crítica.

| Informe de Análisis de Desviación del Proyecto X (IAD) | | | | | | | |
|--|--|--------------|--------------|------------------------------------|------------|---------------|---------|
| Periodo de información Abr 12 | | | | Director de Proyecto : Sr. Smith | | | |
| Proyecto X | | | | Analista de sistemas : Sra. Doe | | | |
| ACME Aerospace Corp | | | | Gerente de cuentas de control: xxx | | | |
| Cuenta de control: 1.3.2.2.2 | | | | Director funcional: xxx | | | |
| [CC 1.3.2.2.2] Diseño eléctrico Subestación | | | | | | | |
| | CPTP | CPTR | CRTR | VP\$ | VP% | VC\$ | VC% |
| Acumulativo | \$ 71,328.1 | \$ 42,461.9 | \$ 84,199.3 | -\$ 28,866.20 | -67.98% | -\$ 41,737.40 | -98.29% |
| | CPF | CEF | VAF\$ | VAF% | Desviación | IRP | IRC |
| Al Finalizar | \$ 91,093.0 | \$ 143,636.0 | -\$ 52,543.0 | -57.68% | VPC | 0.595 | 0.504 |
| Explicación | | | | | | | |
| NARRACIÓN ORIGINAL | | | | | | | |
| Variación de la Programación (VP acum) | | | | | | | |
| Causa de la desviación: | La desviación de la programación se debe a los retrasos en los planos. La subestación se ajustó debido a unos canales de agua imprevistos que afectaron el lugar del diseño original. | | | | | | |
| Impacto: | Ninguno. | | | | | | |
| Acción correctiva: | Se revisaron los planos. | | | | | | |
| NARRACIÓN RECOMENDADA | | | | | | | |
| Variación de la Programación (VP acum) | | | | | | | |
| Causa de la desviación: | Hay dos paquetes de trabajo principales que contribuyen a la desviación acumulada del cronograma: PT 1.3.2.2.2.4 Paquete de dibujos, (\$20K) - Los planos de la obra tuvieron que ser reelaborados para abordar el reciente descubrimiento de canales de agua que afectaron el lugar del diseño original y los paquetes de dibujos asociados y PT 1.3.2.2.2.2 Preparar especificaciones para equipos suministrados por el gobierno (ESG), (\$9K). | | | | | | |
| Impacto: | Los paquetes de dibujos existentes serán incorrectos si se dejan con el diseño original. La preparación del paquete de adquisiciones se retrasará como resultado de este cambio, originado en el paquete de dibujo. | | | | | | |
| Acción correctiva: | Revisar los dibujos para adaptarlos a los requisitos actuales del lugar de diseño. Trabajar con el departamento de compras para minimizar el impacto en los paquetes de adquisiciones. Se espera la recuperación de la programación en junio de 2012 | | | | | | |

Figura 10 – Explicación de la VPacum/SVacum en el IAD/VAR

| Informe de Análisis de Desviación del Proyecto X (IAD) | | | | | | | |
|--|---|--------------|--------------|------------------------------------|------------|---------------|---------|
| Periodo de información Abr 12 | | | | Director de Proyecto : Sr. Smith | | | |
| Proyecto X | | | | Analista de sistemas : Sra. Doe | | | |
| ACME Aerospace Corp | | | | Gerente de cuentas de control: xxx | | | |
| Cuenta de control: 1.3.2.2.2 | | | | Director funcional: xxx | | | |
| [CC 1.3.2.2.2] Diseño eléctrico Subestación | | | | | | | |
| | CPTP | CPTR | CRTR | VP\$ | VP% | VC\$ | VC% |
| Acumulativo | \$ 71,328.1 | \$ 42,461.9 | \$ 84,199.3 | -\$ 28,866.20 | -67.98% | -\$ 41,737.40 | -98.29% |
| | CPF | CEF | VAF\$ | VAF% | Desviación | IRP | IRC |
| Al Finalizar | \$ 91,093.0 | \$ 143,636.0 | -\$ 52,543.0 | -57.68% | VPC | 0.595 | 0.504 |
| Explicación | | | | | | | |
| NARRACIÓN ORIGINAL | | | | | | | |
| Variación de costos (VC acum) | | | | | | | |
| Causa de la desviación: | El diseño de la subestación se ajustó nuevamente. Esta vez debido a un cambio en el plan de drenaje. El edificio y lazanja de cables se desplazaron. La línea de enlace se vio afectada y va hacia el sur en lugar de hacia el norte. Se recomendaron y se usaron pararrayos para las actividades X e Y. | | | | | | |
| Impacto: | Ninguno. | | | | | | |
| Acción correctiva: | Se revisaron los planos. | | | | | | |
| NARRACIÓN RECOMENDADA | | | | | | | |
| Variación de costos (VC acum) | | | | | | | |
| Causa de la desviación: | Hay dos paquetes de trabajo principales que contribuyen a la desviación acumulada de costos: PT 1.3.2.2.2.1 Diagrama de conmutación, (\$19K) y PT 1.3.2.2.2.4 Paquete de dibujos, (\$15K) - Gastos de mano de obra no planificados -Los planos de la obra tuvieron que ser reelaborados para abordar el reciente descubrimiento de canales de agua que afectaron el lugar del diseño original y los paquetes de dibujos asociados, y PT 1.3.2.2.2.2 Preparar especificaciones para equipos suministrados por el gobierno (ESG), (\$8K) | | | | | | |
| Impacto: | Los costos de mano de obra en esta cuenta aumentarán como consecuencia de la reelaboración de los planos de la obra. Los costos no son recuperables. | | | | | | |
| Acción correctiva: | Examinar las actividades de diseño restantes para ver si se pueden reducir los costos, para compensar los costos irrecuperables y el impacto de la variación de esta cuenta en particular. | | | | | | |

Figura 11 – Explicación de la VCacum/CVacum en el IAD/VAR

Explicación de VAF/VAC del IAD/VAR

Con la VPacum/SVcum, VCacum/CVcum, CEC/ETC y el cálculo del rango de los CEF/EACs analizados, el siguiente paso es preparar la explicación del IAD/VAR para la VAF/VAC. A continuación, la Figura 12 muestra la redacción original y recomendada del IAD/VAR en función de los pasos del análisis y los datos obtenidos como se ha indicado anteriormente. Tenga en cuenta que la explicación de la VAF/VAC incluye un comentario sobre el CEF/EAC. Esta información es valiosa para el director del proyecto (DP – Project manager PM). Se puede usar esta información para hacer una proyección más actual y precisa de los costos generales del proyecto. El DP/PM también puede utilizar esto

como una oportunidad para trabajar con el equipo para mitigar, eliminar o compensar el impacto evaluado. La información también se puede utilizar para cuantificar la situación en el registro de riesgos del proyecto.

| Informe de Análisis de Desviación del Proyecto X (IAD) | | | | | | | |
|--|---|--------------|--------------|------------------------------------|------------|---------------|---------|
| Periodo de información Abr 12 | | | | Director de Proyecto : Sr. Smith | | | |
| Proyecto X | | | | Analista de sistemas : Sra. Doe | | | |
| ACME Aerospace Corp | | | | Gerente de cuentas de control: xxx | | | |
| Cuenta de control: 1.3.2.2.2 | | | | Director funcional: xxx | | | |
| [CC 1.3.2.2.2] Diseño eléctrico Subestación | | | | | | | |
| | CPTP | CPTR | CRTR | VP\$ | VP% | VC\$ | VC% |
| Acumulativo | \$ 71,328.1 | \$ 42,461.9 | \$ 84,199.3 | -\$ 28,866.20 | -67.98% | -\$ 41,737.40 | -98.29% |
| | CPF | CEF | VAF\$ | VAF% | Desviación | IRP | IRC |
| Al Finalizar | \$ 91,093.0 | \$ 143,636.0 | -\$ 52,543.0 | -57.68% | VPC | 0.595 | 0.504 |
| Explicación | | | | | | | |
| NARRACIÓN ORIGINAL | | | | | | | |
| Variación al Finalizar (VAF) | | | | | | | |
| Causa de la desviación: | El diseño de la subestación se ajustó nuevamente. Esta vez debido a un cambio en el plan de drenaje. El edificio y la zanja de cables se desplazaron. La línea de enlace se vio afectada y va hacia el sur en lugar de hacia el norte. Se recomendaron y se usaron pararrayos para las actividades X e Y. | | | | | | |
| Impacto: | Ninguno. | | | | | | |
| Acción correctiva: | Se revisaron los planos. | | | | | | |
| NARRACIÓN RECOMENDADA | | | | | | | |
| Variación al Finalizar (VAF) | | | | | | | |
| Causa de la desviación: | Hay dos paquetes de trabajo principales que contribuyen a la variación al finalizar: PT 1.3.2.2.2.4 Paquete de dibujos, (\$15K) - Gastos de mano de obra no planificados - Los planos de la obra tuvieron que ser reelaborados para abordar el reciente descubrimiento de canales de agua que afectaron el lugar del diseño original y los paquetes de dibujos asociados, y PT 1.3.2.2.2.2 Preparar especificaciones para equipos suministrados por el gobierno (ESG), (\$8K) | | | | | | |
| Impacto: | Los costos de mano de obra en esta cuenta aumentarán como consecuencia de la reelaboración de los planos de la obra. Los costos no son recuperables. | | | | | | |
| Acción correctiva: | Examinar las actividades de diseño restantes para ver si se pueden reducir los costos, para compensar los costos irrecuperables y el impacto de la variación de esta cuenta en particular. No se prevén futuras variaciones de costos; el CEF incluye esta desviación de costos. | | | | | | |

Figura 12 – Explicación de la Variación al finalizar en el IAD/VAR

Planes de acción correctivos

Un plan de acción correctivo (PAC/CAP) es una estrategia para corregir, mitigar y/o eliminar un problema identificado. El desarrollo de un PAC/CAP incluye la creación de acciones correctivas

alternativas o "soluciones" para abordar la causa de la variación. Es importante coordinar las modificaciones en el cronograma para realizar el trabajo, minimizando el impacto en las actividades posteriores. Puede que sea necesario hacerlo mediante las correspondientes solicitudes de modificación presupuestaria (SMP - Budget change requests BCR) y también analizar si se puede obtener eficiencia en otras áreas para ayudar a compensar la situación. Tenga en cuenta que las modificaciones presupuestarias no son un método permisible para corregir variaciones no relacionadas en el alcance. Las preguntas que se pueden hacer pueden incluir: "¿Se puede trabajar en paralelo?" o "¿Se pueden incluir algunas horas extras a corto plazo para reducir los impactos del cronograma?". Para ser efectivas, las acciones correctivas deben ser procesables. El equipo de control del proyecto debe realizar un seguimiento de los PAC/CAP hasta que se completen.

Como se indicó, incluso las variaciones favorables pueden requerir análisis y redacciones si exceden los umbrales de variación, de modo que los factores causales se puedan documentar para su inclusión o exclusión para el pronóstico. El liderazgo del proyecto y el equipo de soporte deben asegurarse que los costos se registren en el mismo período en que se realiza el trabajo, a fin de acondicionar los datos para un análisis adecuado. Esto podría requerir el aumento de costos por el trabajo realizado para ayudar a garantizar que las variaciones no se deban al problema del incremento y mantener el análisis técnico de base.

Características de un IAD/VAR efectivo

Un IAD/VAR eficaz ayuda al director y al equipo del proyecto a mejorar los resultados del mismo al centrar la atención en los aspectos correctos. El análisis de desviaciones destaca el principio de "gestión por excepción" de modo que las variaciones significativas, tanto positivas como negativas, se identifican en el informe. Un IAD/VAR bien redactado está escrito a un nivel en el que alguien ajeno al proyecto o programa puede comprender y utilizar la información proporcionada. La terminología del proyecto o programa debe traducirse en términos que cualquier persona pueda entender. Cuando la variación ya no alcanza el umbral de preocupación o se completa el trabajo en ese PT/WP o CC/CA, esos IAD/VARs se pueden eliminar del informe mensual para no dedicar tiempo adicional a abordar IAD/VARs irrelevantes. Los umbrales deben establecerse a un nivel para identificar los elementos importantes que debe controlar el IAD/VAR. Tenga en cuenta que los umbrales se pueden restablecer mediante conversaciones y un acuerdo mutuo con el cliente, como en los cambios de fase principales, para garantizar que los IAD/VARs solo estén rastreando variaciones importantes. Un buen IAD/VAR identifica con precisión la causa raíz correcta y las medidas de mitigación necesarias. Las herramientas del proyecto y los componentes del sistema se utilizan con frecuencia para ayudar en el análisis y monitorear las tendencias de GVG/EVM. Las acciones correctivas se asignan y se registran en un plan de acciones correctivas, hasta la finalización o resolución de la variación. La información del IAD/VAR siempre debe incluirse en los informes internos de la alta dirección y en los externos. Los resultados deben comunicarse para ayudar a gestionar las expectativas de modo que no haya sorpresas. Se deben realizar PAC/CAP para resolver problemas. Los GCCS/CAMS son responsables de analizar, redactar y dar seguimiento a los PAC/CAP. Comprender el análisis de desviaciones y escribir un buen IAD/VAR contribuye al éxito de un proyecto.

RESUMEN DE SIGLAS

A continuación, se presenta un resumen de las siglas usadas en la presente práctica (ver Tabla 2)

| ESPAÑOL | | INGLÉS | |
|---------|--|--------|-------------------------------------|
| SIGLA | DEFINICIÓN | SIGLA | DEFINICIÓN |
| AIE | Alianza de Industrias Electronicas | EIA | Electronics Industries Alliance |
| CC | Cuenta de Control | CA | Control Account |
| CEC | Costo Estimado para Completar | ETC | Estimate to Completion |
| CEF | Costo Estimado al Finalizar | EAC | Estimate at Completion |
| CMI | Cronograma Maestro Integrado | IMS | Integrated Master Scheduled |
| CPF | Costo Presupuestado al Finalizar | BAC | Budget at Completion |
| CPTP | Costo Presupuestado del Trabajo Programado | BCWS | Budgeted Cost of Work Scheduled |
| | Costo Presupuestado del Trabajo Realizado | | Budgeted Cost of Work Performed |
| CPTR | Realizado | BCWP | Actual Cost of Work Performed |
| CRTR | Costo Real del Trabajo Realizado | ACWP | Actual Cost of Work Performed |
| EDT | Estructura de Desglose de Trabajo | WBS | Work Breakdown Structure |
| | Equipos Suministrados por el Gobierno | | Government Furnished Equipment |
| ESG | Gerente de Cuentas Control | GFE | Control Account Manager |
| GCC | Gestión Total del Costo | CAM | Total Cost Management Framework TCM |
| | | | TCM |
| GTC | Gestión del Valor Ganado | EVM | Variance Analysis Report |
| GVG | Informe de Analisis de Desviaciones | VAR | Cost Performance index |
| IAD | Indice de Rendimiento de Costos | CPI | Scheduled Performance Index |
| IRC | Indice de Rendimiento de la Programación | SPI | Corrective Action Plan |
| | Plan de Acción Correctivo | | Recommended Practice |
| IRP | Practica Recomendada | RP | Work Package |
| PAC | Paquete de Trabajo | WP | Earned value management Systems |
| | Sistema de Gestión de Valor Ganado | | EVMS |
| SGVG | Solicitudes de Modificación | BCR | Variance At Completion |
| SMP | Presupuestaria | VAC | Cost Variance |
| VAF | Variación al Finalizar | CV | Earned Value |
| VC | Variación del Costo | EV | Scheduled Variance |
| VG | Valor Ganado | SV | |
| VP | Variación de la Programación | | |

Tabla 2 – Resumen de Siglas Usadas en la Presente Práctica

REFERENCIAS

1. *Earned Value Management Systems*, EIA-748-C, GEIA, March 2013
2. *NDIA PMSC Earned Value Management Systems Intent Guide*, NDIA, June 2009
3. *GAO Cost Estimating and Assessment Guide: Best Practices for Developing and Managing Capital Program Costs*, GAO-09-3SP, March 2009

4. *Planning and Scheduling Excellence Guide (PASEG)*, Version 2.0, NDIA, June 22, 2012
5. *GAO Schedule Assessment Guide: Best Practices for Project Schedules*, GAO-12-12OG, May 2012
6. AACE International, Recommended Practice 80R-13, *Estimate at Completion (EAC)*, AACE International, Morgantown, WV. (latest revision)
7. AACE International, Recommended Practice 41R-08, *Risk Analysis and Contingency Determination Using Range Estimating*, AACE International, Morgantown, WV. (latest revision)
8. AACE International, Recommended Practice 62R-11, *Risk Assessment: Identification and Qualitative Analysis*, AACE International, Morgantown, WV. (latest revision)
9. Watenpaugh, Robin A., EVP, *Workshop: Variance Analysis Report (VAR) – Analysis and Preparation*, 2013 AACE International Transactions, EVM.1388, AACE International, Morgantown, WV, 2013
10. Breyfogle, Forrest W., III, *Integrated Enterprise Excellence, Vol. III Improvement Project Execution: A Management and Black Belt Guide for Going Beyond Lean Six Sigma and the Balance Scorecard*, Citius Publishing (August 10, 2015), [pages 402 to 405].
11. <http://www.isixgma.com/tools-templates/cause-effect/determine-root-cause-5-whys> January, 2013
12. Watenpaugh, Robin A., EVP, *So What Do the EV Metrics Mean Anyway?*, 2011 AACE International Transactions, EVM.611, AACE International, Morgantown, WV, 2011
13. Stephenson, H. Lance, CCP, Editor, *Total Cost Management Framework: An Integrated Approach to Portfolio, Program and Project Management*, AACE International, Morgantown, WV. (latest revision)
14. AACE International, Recommended Practice 10S-90, *Cost Engineering Terminology*, AACE International, Morgantown, WV. (latest revision)

La presente PR/RP es una traducción al español de la práctica PR 86R-14 escrita en inglés y revisada en octubre 19 de 2015.

COLABORADORES DE LA VERSIÓN EN INGLÉS 86R-14 REV. OCTUBRE 19, 2015

Descargo de responsabilidad: Las opiniones expresadas por los colaboradores en esta práctica recomendada son personales y no reflejan la de sus empleadores, a menos que se exprese lo contrario.

Marlene M. Hyde, EVP (Primary Contributor)
Robin A. Watenpaugh, EVP (Primary Contributor)
Dan Melamed, CCP EVP
Richard C. Plumery, EVP
H. Lance Stephenson, CCP

COLABORADORES DE LA VERSIÓN EN ESPAÑOL 86R-14, AGOSTO DE 2022

Descargo de responsabilidad: Las opiniones expresadas por los colaboradores en esta práctica recomendada son personales y no reflejan la de sus empleadores, a menos que se exprese lo contrario.

Ing. Guillermo MEJÍA AGUILAR PhD – Universidad Industrial de Santander, Colombia (Colaborador Principal)
Ing. Natalia DIAZ ACOSTA – Universidad Industrial de Santander, Colombia (Colaborador Principal)
Ing. María Fernanda JIMÉNEZ FLETCHER – Universidad Industrial de Santander, Colombia (Colaborador Principal)