

COMPARACIÓN DE LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA MGA CON LA
METODOLOGÍA DEL PMI EN LA FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS
Y APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE VALOR GANADO EN EL PROYECTO DE
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR DE VILLA NUBIA Y
MANZANARES EN EL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES



EDINSON JAVIER VELANDIA PLATA

OSCAR ENRIQUE CÁRDENAS ANGULO



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

BUCARAMANGA

2016

COMPARACIÓN DE LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA MGA CON LA
METODOLOGÍA DEL PMI EN LA FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS
Y APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE VALOR GANADO EN EL PROYECTO DE
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR DE VILLA NUBIA Y
MANZANARES EN EL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES

EDINSON JAVIER VELANDIA PLATA

OSCAR ENRIQUE CÁRDENAS ANGULO

Monografía de Grado para optar al título de:

Especialista en gerencia de proyectos de construcción

Director:

JULIO CESAR PINTO VILLAMIZAR

Magister en Administración de Negocios

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

BUCARAMANGA

2016

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1 OBJETIVOS.....	18
1.1 OBJETIVO GENERAL	18
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
2 MARCO TEORICO	19
2.1 METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA MGA	19
2.1.1 Etapa de pre-inversión.....	19
2.1.1.1 Identificación	20
2.1.1.2 Preparación:.....	20
2.1.1.3 Evaluación ex ante:.....	21
2.1.2 Etapa de inversión	21
2.1.3 Etapa de operación	22
2.1.4 Etapa de evaluación ex post.....	22
2.2 GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL SEGÚN EL PMBOK.....	23
2.3 GESTIÓN DEL VALOR GANADO SEGÚN EL PMBOK	28
2.3.1 Pronósticos	33
2.3.2 Revisiones del Desempeño	36
2.3.3 Resumen de la técnica del valor ganado	37
2.4 PROGRAMACIÓN GANADA.....	39
2.4.1 Resumen de la técnica de programación ganada.....	43
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	45
4 FORMULACIÓN DEL PROYECTO UTILIZANDO LA METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA MGA	47
5 EJERCICIO DE MONITOREO Y CONTROL APLICANDO EL PMBOK ...	62
5.1 INFORME DE AVANCE DE OBRA N1	62
5.1.1 Información general	62
5.1.2 Información Adicional.....	63

5.1.3	Actividades Realizadas	65
5.1.4	Actividades Críticas Pendientes.....	68
5.1.5	Inconvenientes Presentados y Soluciones.....	68
5.1.6	Estado Financiero	68
5.1.7	Informe Técnico / Problemas o Alternativas.....	69
5.1.8	Actividades Planeadas para el siguiente período	69
5.1.9	Seguimiento a los Riesgos del Proyecto.....	69
5.2	INFORME DE AVANCE DE OBRA N2	69
5.2.1	Información general	69
5.2.2	Información Adicional.....	70
5.2.3	Actividades Realizadas	73
5.2.4	Actividades Críticas Pendientes.....	75
5.2.5	Inconvenientes Presentados y Soluciones.....	75
5.2.6	Estado Financiero	76
5.2.7	Informe Técnico / Problemas o Alternativas.....	76
5.2.8	Actividades Planeadas para el siguiente período	76
5.2.9	Seguimiento a los Riesgos del Proyecto.....	76
6	APLICACIÓN DE LA TECNICA DEL VALOR GANADO Y PROGRAMACIÓN GANADA	77
6.1	VALOR PLANIFICADO (PV).....	77
6.2	VALOR GANADO (EV) Y COSTO REAL (AC)	78
6.3	RESULTADO Y COMPARACIÓN DE PV, EV, AC DEL PROYECTO.	78
6.4	VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA (SV).....	80
6.5	VARIACIÓN DEL COSTO CV	81
6.6	RESULTADO DE LAS VARIACIONES (SV Y CV)	81
6.7	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA (SPI)	83
6.8	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO (CPI).....	83
6.9	RESULTADO DE LOS INDICES DE DESEMPEÑO (SPI Y CPI)	84
6.10	RESULTADO DEL INDICE COSTO-PROGRAMACIÓN (CSI).....	87
6.11	PRONÓSTICO DE LA ESTIMACIÓN A LA CONCLUSIÓN (EAC).....	89

6.12	RESULTADO DEL PRONÓSTICO DE LA ESTIMACIÓN A LA CONCLUSIÓN (EAC) Y VARIACIÓN A LA CONCLUSIÓN (VAC).....	90
6.13	RESULTADO DE LA PROGRAMACIÓN GANADA (ES).....	90
6.14	RESULTADO DEL ÍNDICE DE DESVIACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN (<i>SVt</i>)	92
6.15	RESULTADO DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA EN PROGRAMACIÓN (<i>SPIt</i>)	93
6.16	RESULTADO DE LA ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN FINAL DEL PROYECTO <i>IEAct</i>	94
6.17	RESULTADO DE LA VARIACIÓN FINAL (<i>VAct</i>).....	95
7	CONCLUSIONES	97
	BIBLIOGRAFIA.....	100
	ANEXOS.....	101

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aplicación del MGA.....	47
Tabla 2. Información general-corte 1	62
Tabla 3. Avance de obra-corte 1.....	63
Tabla 4. Avance de obra por semana-corte 1	63
Tabla 5. Estado del proyecto-corte 1	64
Tabla 6. Actividades realizadas-corte 1	65
Tabla 7. Actividades críticas pendientes-corte 1.....	68
Tabla 8. Estado financiero-corte 1	68
Tabla 9. Información general-corte 2	69
Tabla 10. Avance de obra-corte2.....	70
Tabla 11. Avance de obra por semana-corte 2.....	70
Tabla 12. Estado del proyecto-corte 2	72
Tabla 13. Actividades realizadas-corte 2	73
Tabla 14. Actividades críticas pendientes-corte 2.....	75
Tabla 15. Estado financiero-corte 2	76
Tabla 16. Comparación de PV, EV Y AC.....	78
Tabla 17. Resultado de las variaciones (SV Y CV).....	81
Tabla 18. Resultado de los índices de desempeño (SPI Y CPI)	84
Tabla 19. Resultado índice costo-programación (CSI)	87
Tabla 20. Resultado EAC Y VAC.....	90
Tabla 21. Resultado programación ganada (ES) semanas 1-4	91
Tabla 22. Resultado programación ganada (ES) semanas 5-9	92
Tabla 23. Resultado índice desviación de la programación (SVt).....	93
Tabla 24. Resultado índice de eficiencia en programación (<i>SPIt</i>).....	94
Tabla 25. Estimación de la duración final del proyecto (IEACT)	95
Tabla 26. Resultado variación final <i>VACT</i>	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Grupo de procesos de monitoreo y control.	25
Figura 2. Métricas - SPI	31
Figura 3. Métricas - CPI	32
Figura 4. Valor ganado gráficamente	37
Figura 5. Resumen formulas del valor ganado	38
Figura 6. ES (Programación ganada) gráficamente	40
Figura 7. Programación ganada gráficamente	43
Figura 8. Resumen programación ganada.....	44
Figura 9. Avance de programación-corte 1	65
Figura 10. Registro fotográfico-corte 1.....	66
Figura 11. Avance de programación-corte 2.....	71
Figura 12. Registro fotográfico-corte 2.....	73
Figura 13. Comparación VP, EV y AC	80
Figura 14. Resultado de las variaciones (SV Y CV).....	82
Figura 15. Resultado índice de desempeño del costo (CPI).....	85
Figura 16. Resultado índice desempeño del cronograma (SPI) semanas 1-4.....	86
Figura 17. Resultado índice desempeño del cronograma (SPI) semanas 3-9.....	86
Figura 18. Resultado índice costo-programación (CSI) semanas 3-9.....	88
Figura 19. Resultado índice costo-programación (CSI) semanas 1-4.....	89

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. CALCULOS DEL VALOR GANADO POR ACTIVIDAD	102
--	-----

RESUMEN

TITULO: COMPARACIÓN DE LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA MGA CON LA METODOLOGÍA DEL PMI EN LA FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS Y APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE VALOR GANADO EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR DE VILLA NUBIA Y MANZANARES EN EL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES*

AUTORES:

Velandia Plata Edinson Javier**
Cárdenas Angulo Oscar Enrique**

PALABRAS CLAVES: Formulación, Gestión de proyectos, Metodología general ajustada (MGA), PMI, Valor ganado (EV), Programación ganada (ES).

CONTENIDO:

En el desarrollo del presente trabajo, se muestra la aplicación de la metodología general ajustada MGA, la metodología del PMI, la técnica del valor ganado y la técnica de la programación ganada en el proyecto que tiene como objeto: “Rehabilitación del paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano – Villa Nubia sobre las quebradas Ramirez y Manzanares del área rural del municipio de Sabana De Torres, Santander”, que inicio su ejecución en el mes de agosto.

La metodología general ajustada (MGA), se aplicó específicamente en la parte de formulación y evaluación de proyectos de inversión que es donde las entidades estatales lo aplican cuando requieren de los recursos del estado ya sea del orden nacional o departamental para poder ejecutarlos.

La metodología del PMI se aplicó en el monitoreo y control, para mostrar una forma como se debe comparar los resultados de un proyecto en ejecución con lo programado, inicialmente para saber si todo va bien o si es necesario tomar medidas para corregir el estado del proyecto.

Así mismo se aplicó la técnica de valor ganado y programación ganada, para mostrar las utilidades que pueden tener al momento de analizar el estado de algún proyecto y con base en esto poder tomar decisiones con medidas correctivas y/o preventivas que se deben llevar a cabo o que actividades se deben seguir haciendo para que el proyecto continúe normalmente como lo viene haciendo.

*Proyecto de grado.

**Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil, Director: Msc. Julio Cesar Pinto Villamizar

SUMMARY

TITLE: COMPARISON OF THE GENERAL METHODOLOGY SET WITH PMI METHODOLOGY IN THE DEVELOPMENT AND PROJECT MANAGEMENT AND TECHNICAL APPLICATION OF EARNED VALUE IN CONSTRUCTION PROJECTS VILLA NUBIA VEHICULAR BRIDGE AND MANZANARES IN THE MUNICIPALITY OF SABANA DE TORRES*.

AUTHORS:

Velandia Plata Edinson Javier**
Cárdenas Angulo Oscar Enrique**

KEYWORDS: Formulation, Project management, General methodology set (MGA), PMI, Earned Value (EV), Earned Schedule (ES).

ABSTRACT:

In the development of the present work it is shown the application of the general methodology set (MGA), the PMI methodology, the earned value (EV) technique and earned schedule (ES) technique in the project that has as object: "Rehabilitation of vehicular passage of the tertiary road Mata De Platano - Villa Nubia on Ramirez and Manzanares ravine of the rural area of the municipality of Sabana de Torres, Santander" which began to run in August.

The general methodology set (MGA) was applied specifically in the formulation and evaluation of investment projects that is where state institutions apply it when they require of the state resources, of the national or departmental order to be able to run them.

The PMI methodology was applied in monitoring and controlling, to show how one should compare the results of an ongoing project with the programmed initially to know if everything is OK or if is necessary to do something to correct the status of the project.

Also the technique of earned value and earned programming was applied to show the usefulness that may have when analyzing the state of a project and with this to be able to take decisions to corrective and preventive in case the project fence wrong, or that things should continue doing so the project continues normally as it has done.

*Degree work

**Faculty of Physics-Mechanics Engineering. School of Civil Engineering. Director: Msc. Julio Cesar Pinto Villamizar

INTRODUCCIÓN

Actualmente en los proyectos de construcción hay una deficiencia en las etapas de formulación, seguimiento y control, lo que ocasiona retrasos, sobrecostos y adicionales en tiempo. Principalmente por la falta de planeación se presenta problemas en la construcción como la no disponibilidad o inadecuada disponibilidad de recursos y, por el contrario, una buena planificación es la clave para lograr una buena eficiencia y efectividad¹. Por lo que es necesario que se aplique una buena metodología, para mejorar la planificación ejecución y control de los proyectos de construcción que se realicen en Colombia.

Es así como el gobierno nacional a través del departamento nacional de planeación DNP, ha establecido la metodología general ajustada MGA con el fin de realizar la identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión² que se ejecutan con recursos provenientes del sistema general de regalías. Con esta metodología se realiza una verificación y análisis al finalizar el proyecto respecto al cumplimiento del propósito, metas, productos, resultados y beneficios generados con la ejecución de este en la población, de esta forma se entregan los resultados que no arrojan el 100% de la evaluación de los proyectos puesto que no se tienen en cuenta parámetros importantes como son el plazo final utilizado, así como el comparativo entre los recursos inicialmente presupuestados con los finalmente ejecutados; para el DPN es bueno que se haya finalizado el proyecto y no mira si hubo atrasos, lo importante es que se ponga en funcionamiento la obra realizada.

Por otro lado se encuentra la metodología del PMI que se encuentra en el PMBOK, el cual tiene recopilado las mejores prácticas conocidas para la gerencia de proyectos y establece 5 grupos de procesos para un proyecto: Inicio,

¹ Serpell, A & Alarcón, L.F (2000). Planificación y Control de Proyectos. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.

² DNP (Departamento Nacional de Planeación). SGR (Sistema general de regalías). Proyectos. MGA (Metodología general ajustada). [web en línea]. <https://www.sgr.gov.co/Proyectos/MGA.aspx> [citado 02 Febrero de 2015].

planificación, ejecución, monitoreo y control y finalización (Cierre). Esta metodología gracias a su rigurosidad y buenos resultados que ha mostrado, al pasar de los años ha tenido mayor reconocimiento y es aceptada a nivel mundial por las grandes multinacionales para aplicarlo en sus proyectos y hay casos en donde exigen que sus profesionales sean certificados como PMP es decir como profesionales en la dirección de proyectos utilizando la metodología del PMI con lo cual el profesional demuestra que tiene la experiencia, la educación y la competencia para liderar y dirigir proyectos exitosamente.

En la presente monografía se muestra la metodología general ajustada (MGA) y la metodología del PMI aplicados en la formulación y gerencia de proyectos, para así poder compararlas y ver sus ventajas (fortalezas) y desventajas (debilidades), así mismo la aplicación de la técnica del valor ganado en el proyecto de construcción del puente vehicular sobre la quebrada Villa Nubia y Manzanares del municipio de Sabana de Torres que se inició a ejecutar en el mes de agosto.

La metodología general ajustada MGA, se aplicó específicamente en la parte de formulación y evaluación de proyectos de inversión que es donde las entidades lo aplican cuando requieren de los recursos del estado, del orden nacional o departamental para poder ejecutarlos.

La metodología del PMI se aplicó en el monitoreo y control, para mostrar que esta no solo se limita a la formulación y evaluación de proyecto, sino que está presente en todas las etapas de un proyecto como es el monitoreo y control.

Así mismo se aplicó la técnica de valor ganado y programación ganada en el mismo proyecto, para mostrar las utilidades que pueden tener al momento de analizar el estado del proyecto, ya que con la técnica del valor ganado se puede saber si el proyecto está atrasado, esta con sobrecostos, cuánto va terminar costando si se continua como va al final del proyecto etc.; y con la técnica de la programación ganada se puede saber cuánto tiempo está atrasado el proyecto, y con cuanto tiempo va terminar atrasado/adelante al finalizar el proyecto. Con esta

información que se obtiene de estas técnicas se puede tomar decisiones de que medidas correctivas y preventivas se deben llevar a cabo en caso de que el proyecto vaya mal, o que se debe seguir haciendo para que el proyecto continúe con la misma tendencia.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Hacer un comparativo entre la Metodología General Ajustada y la Metodología del PMI para la formulación y gestión de proyectos y aplicación del valor ganado en el proyecto de construcción de un puente sobre la Quebrada Villa Nubia y Manzanares en el municipio de Sabana de Torres.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la formulación del proyecto de construcción de un puente sobre la Quebrada Villa Nubia y Manzanares mediante la metodología MGA.
- Realizar un ejercicio de Monitoreo y Control, seleccionando para ello las mejores prácticas que apliquen del marco del PMBOK.
- Aplicación de la técnica del valor y programación ganada en el proyecto de construcción de un puente sobre la quebrada Villa Nubia y Manzanares en el municipio de Sabana de Torres.
- Generar las conclusiones de la comparación de la metodología MGA vs las mejores prácticas del PMI.

2 MARCO TEORICO

2.1 METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA MGA³

La Metodología General Ajustada (MGA) es una herramienta de gestión para la formulación de proyectos de inversión del gobierno nacional que ayuda de forma esquemática y modular el desarrollo de los procesos de identificación, preparación, evaluación y programación de los Proyectos de Inversión⁴, para mejorar la capacidad competitiva de los municipios y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En la primera parte se explican las generalidades asociadas a todo el ciclo del proyecto y en la segunda se desarrollan los elementos de la formulación y evaluación de un proyecto. Es una herramienta del Departamento Nacional de Planeación para presentar el proyecto de inversión basada en la teoría de proyectos, por lo cual, previo a su utilización se recomienda tener claro el significado y uso de cada uno de los conceptos que se trabajan en el tema de proyectos y es necesario contar con toda la información detallada que sus formatos requieren para poderla diligenciar.

La Metodología General Ajustada (MGA), se desarrolla en las siguientes etapas:

2.1.1 Etapa de pre-inversión: En esta etapa se formula y evalúa el proyecto. Dentro de la formulación se deben realizar los procesos de identificación y preparación del mismo.

³ DNP. Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. Manual de Soporte Conceptual, Metodología General de Formulación y Evaluación de Proyectos. Agosto de 2013.

⁴ DNP (Departamento Nacional de Planeación). SGR (Sistema general de regalías). Proyectos. MGA (Metodología general ajustada). [web en línea]. <https://www.sgr.gov.co/Proyectos/MGA.aspx> [citado 02 Febrero de 2015].

2.1.1.1 Identificación: Se analizan tres instancias:

a) Situación actual (denominado el “árbol del problema”), donde se presenta el análisis del problema, junto con sus causas y efectos (o consecuencias), población afectada, zona donde se ubica la población afectada y análisis de participaciones que corresponde los actores que se encuentran involucrados dentro de la temática que se está tratando y su respectivo rol dentro de la misma.

b) Situación esperada (árbol de objetivos), se define el objetivo central, los objetivos específicos, la población y zona objetivo, y

c) Alternativas de solución, que corresponde a la determinación de soluciones que realmente puedan ser llevadas a cabo y que al analizarlas una de ellas pueda ser seleccionada, de acuerdo con criterios previamente definidos por el formulador del proyecto.

2.1.1.2 Preparación: Se realizan los estudios de cada una de las alternativas identificadas en el proceso anterior. Los estudios más comunes son: estudio legal, estudio de mercado, estudio técnico (insumos, requerimientos técnicos y tecnológicos, localización y tamaño), estudio ambiental, estudio de riesgos y estudio financiero, entre otros. Estos estudios proveen la información necesaria para conocer la estructura de cada una de las alternativas tanto en sus costos como sus beneficios. Así mismo, en esta parte se determina el horizonte de evaluación, es decir el número de años de vida que el proyecto necesita para desarrollarse durante las etapas de pre-inversión, inversión y operación. Cabe dejar claro que el horizonte de evaluación NO corresponde solamente al tiempo que se requiere para realizar las actividades de inversión o el periodo de depreciación de los activos adquiridos dentro de su ejecución, sino al tiempo que se requiere para alcanzar los objetivos.

2.1.1.3 Evaluación ex ante: Se utiliza todos los datos recopilados de cada una de las alternativas de solución en el proceso de preparación, para compararla y seleccionar una de ellas. La alternativa seleccionada se convertirá en el proyecto de inversión que continuará el camino por las siguientes etapas. Esta selección se realiza mediante la evaluación financiera y la evaluación económica y social. Los elementos básicos para la aplicación de estas evaluaciones son:

1. El flujo de caja, conformado por los ingresos y/o beneficios que genera la alternativa de solución y los costos en los que tiene que incurrir para su desarrollo durante todo su horizonte de tiempo. Para la evaluación económica y social, este flujo de caja se ve afectado por las Razones Precio Cuenta (RPC) las cuales son utilizadas para convertir el flujo de caja a precios económicos y sociales, es decir, toma el flujo de caja a precios de mercado y extrae los efectos de distorsiones y externalidades, con el fin de reflejar fielmente el valor social, medido en términos de bienestar.
2. La tasa de descuento, que corresponde a la tasa de rentabilidad mínima que el inversionista espera que el proyecto le retorne con los recursos invertidos. En la evaluación financiera se habla de Tasa de Interés de Oportunidad (TIO) y en la evaluación económica y social esta corresponde a la Tasa Social de Descuento (TSD) que está definida en 12% para todos los proyectos de inversión pública.
3. Indicadores de evaluación, los cuales están clasificados en tres grupos: indicadores de rentabilidad: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio Costo (RB/C); indicadores de costo-eficiencia: Costo por capacidad y Costo por beneficiario; e, indicadores de costo mínimo: Valor Presente de los Costos (VPC) y Costo Anual Equivalente (CAE).

2.1.2 Etapa de inversión: En esta etapa se realizan los procesos de ejecución y seguimiento. La ejecución se desarrolla física y financieramente. Durante este

periodo se llevan a cabo las actividades necesarias para la obtención del producto o productos del proyecto. Las actividades deben ser claras, concretas y estar programadas en el tiempo, pues ellas indicarán el monto de recursos que se requiere anualmente para poder lograr el producto en el tiempo estipulado. El seguimiento va de la mano con la ejecución. Este se realiza a los insumos, actividades y productos planteados en la cadena de valor del proyecto a través de indicadores de producto y de gestión que son los que miden el comportamiento físico del proyecto. En los primeros se reporta el avance en la obtención del producto durante el horizonte del proyecto. Los segundos, miden anualmente el cumplimiento de las actividades necesarias para obtener el o los productos del proyecto programados para ese momento. También se realiza seguimiento cronológico (tiempos programados Vs. tiempos observados) y presupuestal (compromisos, obligaciones y pagos).

2.1.3 Etapa de operación: Momento en el cual se empieza a utilizar el bien o servicio obtenido en la etapa anterior y por tanto, se inicia la generación del beneficio. Esta etapa dura el tiempo que se estipuló en la etapa de pre inversión para alcanzar los objetivos del proyecto, es decir, la operación va hasta el periodo en que se espera que ya no se presente el problema que se está atacando con el proyecto. Durante esta etapa también existe seguimiento, el cual busca medir los resultados y el impacto en la cadena de valor; éste se realiza a los componentes y la finalidad en la matriz de marco lógico.

2.1.4 Etapa de evaluación ex post: Esta etapa se realiza generalmente al final del horizonte de evaluación del proyecto para medir cómo este contribuye en largo plazo a la solución de las problemáticas percibidas en un sector determinado. Esta corresponde a una evaluación de impacto que usualmente se realiza a nivel de políticas y por tanto, el proyecto se constituye en insumo para la misma.

2.2 GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL SEGÚN EL PMBOK⁵

El monitoreo y control, es el conjunto de actividades que hacen parte de los cinco (5) grupos de procesos de la Dirección de Proyectos, los cuales están conformados por la Iniciación, la Planificación, la Ejecución, el Monitoreo y Control y finalmente el Cierre del proyecto⁶.

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para realizar el seguimiento, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, a partir de eventos apropiados o a partir de condiciones de excepción a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto.

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control también implica:

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

⁵ PMI, Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Editorial Project Management Institute, Inc. Quinta Edición. 2013. (ISBN:978-1-62825-009-1). Pp. 450-458.

⁶ BARBOZA PLATA, Carolina. Metodología para la gestión de monitoreo y control de proyectos de construcción mediante la técnica de valor ganado. Monografía de especialización en gerencia de proyectos de construcción. Universidad industrial de Santander. 2013. P.37.

Este monitoreo continuo proporciona al equipo del proyecto conocimientos sobre la salud del proyecto y permite identificar las áreas que requieren más atención. El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control no solo monitorea y controla el trabajo que se está realizando dentro de un Grupo de Procesos, sino que también monitorea y controla el esfuerzo global dedicado al proyecto. En proyectos con múltiples fases, el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control coordina las fases del proyecto a fin de implementar las acciones correctivas o preventivas necesarias para que el proyecto cumpla con el plan para la dirección del proyecto.

Esta revisión puede dar lugar a actualizaciones recomendadas y aprobadas al plan para la dirección del proyecto. Por ejemplo, el incumplimiento de la fecha de finalización de una actividad puede requerir ajustes y soluciones de compromiso entre los objetivos de presupuesto y de cronograma. Con el fin de reducir los gastos generales de control, se puede considerar la implantación de procedimientos de gestión por excepción y otras técnicas de gestión.

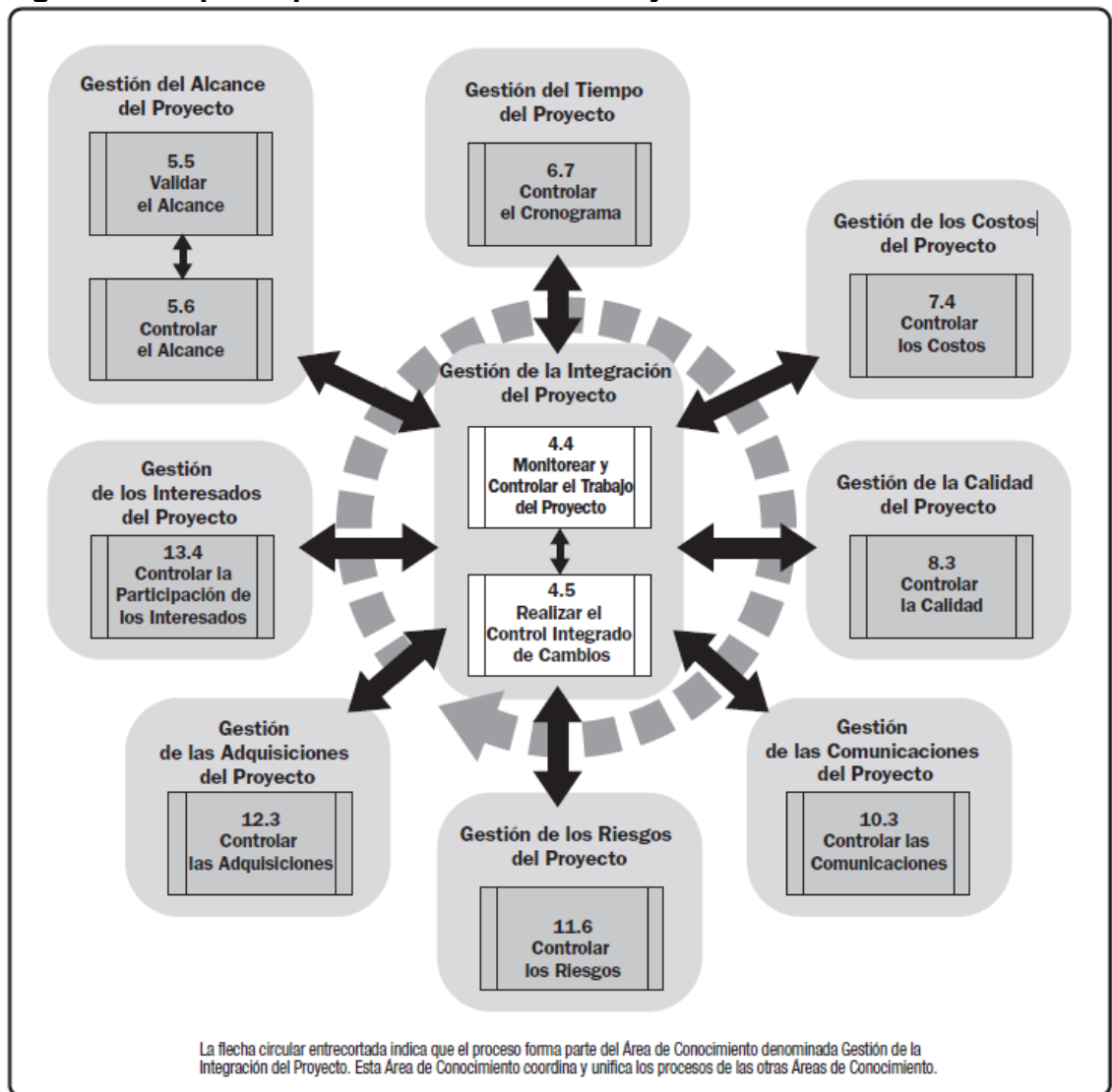
El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control incluye los siguientes procesos de la dirección de proyectos:

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas y las previsiones sobre el presupuesto, el cronograma y el alcance.

Realizar el Control Integrado de Cambios es el proceso de analizar todas las solicitudes de cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto, aprobarlos, gestionarlos y comunicar las decisiones correspondientes. Revisa

todas las solicitudes de cambios o modificaciones a los documentos del proyecto, entregables, líneas base o el plan para la dirección del proyecto, y aprueba o rechaza los cambios. El beneficio clave de este proceso es que permite que los cambios documentados dentro del proyecto sean considerados de un modo integrado a la vez que reduce el riesgo del proyecto, que a menudo surge de cambios realizados sin considerar los objetivos o planes generales del proyecto.

Figura 1. Grupo de procesos de monitoreo y control.



Fuente: PMBOK

Validar el Alcance: es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado. El beneficio clave de este proceso es que aporta objetividad al proceso de aceptación y aumenta las posibilidades de aceptación del producto, servicio o resultado final mediante la validación de cada entregable individual.

Controlar el Alcance: Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance. El beneficio clave de este proceso es que permite mantener la línea base del alcance a lo largo de todo el proyecto.

Controlar el Cronograma: Es el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma a fin de lograr el plan. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan y establecer acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo.

Controlar los Costos: Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar variaciones del plan a fin de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo.

Controlar la Calidad: Es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios. Entre los beneficios clave de este proceso se incluyen: (1) identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto y recomendar y/o implementar acciones para eliminarlas; y (2) validar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos necesarios, especificados por los interesados clave, para la aceptación final.

Controlar las Comunicaciones: Es el proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura un flujo óptimo de información entre todos los participantes de la comunicación en cualquier momento.

Controlar los Riesgos: Es el proceso de implementar planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos a través del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que mejora la eficiencia del enfoque de la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto para optimizar de manera continua la respuesta a los riesgos.

Controlar las Adquisiciones: Es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones a los contratos según corresponda. El beneficio clave de este proceso es que garantiza que el desempeño tanto del vendedor como del comprador satisface los requisitos de adquisición en conformidad con los términos del acuerdo legal.

Controlar la Participación de los Interesados: Es el proceso de monitorear las relaciones generales de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados. El beneficio clave de este proceso es que mantendrá o incrementará la eficiencia y la efectividad de las actividades de participación de los interesados a medida que el proyecto evolucione y su entorno cambie⁷.

⁷ PMI, Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Editorial Project Management Institute, Inc. Quinta Edición. 2013. (ISBN:978-1-62825-009-1). Pp. 450-458.

2.3 GESTIÓN DEL VALOR GANADO SEGÚN EL PMBOK⁸

La gestión del valor ganado (EVM) es una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. Es un método muy utilizado para la medida del desempeño de los proyectos. Integra la línea base del alcance con la línea base de costos, junto con la línea base del cronograma, para generar la línea base para la medición del desempeño, que facilita la evaluación y la medida del desempeño y del avance del proyecto por parte del equipo del proyecto. Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se pueda medir el desempeño a lo largo del proyecto. Los principios del EVM se pueden aplicar a todos los proyectos, en cualquier sector.

El EVM establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control:

Valor planificado (PV): El valor planificado (PV) es el presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo programado. Es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo, sin contar con la reserva de gestión. Este presupuesto se adjudica por fase a lo largo del proyecto, pero para un momento determinado, el valor planificado establece el trabajo físico que se debería haber llevado a cabo hasta ese momento. El PV total se conoce en ocasiones como la línea base para la medición del desempeño (PMB). El valor planificado total para el proyecto también se conoce como presupuesto hasta la conclusión (BAC).

Valor ganado (EV): El valor ganado (EV) es la medida del trabajo realizado en términos de presupuesto autorizado para dicho trabajo. Es el presupuesto

⁸ PMI, Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Editorial Project Management Institute, Inc. Quinta Edición. 2013. (ISBN:978-1-62825-009-1). Pp. 217-223

asociado con el trabajo autorizado que se ha completado. El EV medido debe corresponderse con la PMB y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del PV para un componente. El EV se utiliza a menudo para calcular el porcentaje completado de un proyecto. Deben establecerse criterios de medición del avance para cada componente de la EDT/WBS, con objeto de medir el trabajo en curso. Los directores de proyecto monitorean el EV, tanto sus incrementos para determinar el estado actual, como el total acumulado, para establecer las tendencias de desempeño a largo plazo.

Costo real (AC): El costo real (AC) es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico. Es el costo total en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el EV. El AC debe corresponderse, en cuanto a definición, con lo que haya sido presupuestado para el PV y medido por el EV (p.ej., sólo horas directas, sólo costos directos o todos los costos, incluidos los costos indirectos). El AC no tiene límite superior; se medirán todos los costos en los que se incurra para obtener el EV.

También se monitorearán las variaciones o desviaciones con respecto a la línea base aprobada:

Variación del cronograma (SV): La variación del cronograma (SV) es una medida de desempeño del cronograma que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado. Determina en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado. Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). En el EVM, la variación del cronograma es una métrica útil, ya que puede indicar un retraso del proyecto con respecto a la línea base del cronograma. La variación del cronograma en el EVM en última instancia será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán devengado todos los valores planificados. Es recomendable utilizar

la variación del cronograma en conjunto con la metodología de programación de la ruta crítica (CPM) y la gestión de riesgos.

$$SV = EV - PV$$

Variación del costo (CV): La variación del costo (CV) es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real. Es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el costo real (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. La CV es particularmente crítica porque indica la relación entre el desempeño real y los costos incurridos. Una CV negativa es a menudo difícil de recuperar para el proyecto.

$$CV = EV - AC$$

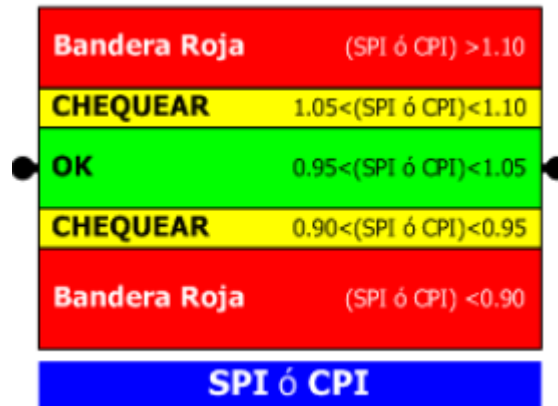
Los valores de SV y CV pueden convertirse en indicadores de eficiencia para reflejar el desempeño del costo y del cronograma de cualquier proyecto, para comparar con otros proyectos o con un portafolio de proyectos. Las variaciones resultan útiles para determinar el estado del proyecto.

Índice de desempeño del cronograma (SPI): El índice de desempeño del cronograma (SPI) es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado. Refleja la medida de la eficiencia con que el equipo del proyecto está utilizando su tiempo. En ocasiones se utiliza en combinación con el índice de desempeño del costo (CPI) para proyectar las estimaciones finales a la conclusión del proyecto. Un valor de SPI inferior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo llevada a cabo es menor que la prevista. Un valor de SPI superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. Puesto que el SPI mide todo el trabajo del proyecto, se debe analizar asimismo el desempeño en la ruta crítica, para así determinar si el

proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV⁹.

$$\text{SPI} = \text{EV}/\text{PV}$$

Figura 2. Métricas - SPI



Fuente: MENESES FLÓREZ, Jorge Enrique. Evaluación de proyectos de construcción. 2015.

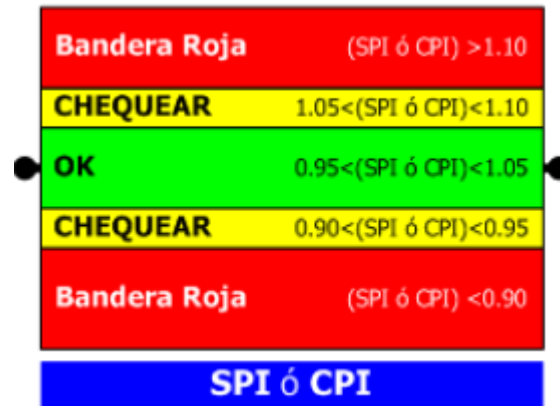
Índice de desempeño del costo (CPI): El índice de desempeño del costo (CPI) es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, expresado como la razón entre el valor ganado y el costo real. Se considera la métrica más crítica del EVM y mide la eficiencia del costo para el trabajo completado. Un valor de CPI inferior a 1,0 indica un costo superior al planificado con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1,0 indica un costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. Los índices son útiles para determinar el estado de un proyecto y proporcionar una base para la estimación del costo y del cronograma al final del proyecto.

$$\text{CPI} = \text{EV}/\text{AC}$$

⁹ PMI, Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Editorial Project Management Institute, Inc. Quinta Edición. 2013. (ISBN: 978-1-62825-009-1). Pp. 217-219.

Se puede monitorear e informar sobre los tres parámetros (valor planificado, valor ganado y costo real) por períodos (normalmente semanal o mensualmente) y de forma acumulativa¹⁰.

Figura 3. Métricas - CPI



Fuente: MENESES FLÓREZ, Jorge Enrique. Evaluación de proyectos de construcción. 2015.

Índice costo-programación (CSI)¹¹: Mide el grado de compensación entre el índice de desempeño del costo (CPI), y el índice de desempeño del cronograma (SPI). Este índice es de mucha utilidad cuando uno de los índices (CPI o SPI) es menor que uno y el otro es mayor que 1 para proporcionar una idea de la posibilidad de recuperación del proyecto, mediante la compensación de costos con tiempo o al contrario.

$$CSI = CPI * SPI$$

¹⁰ PMI, Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Editorial Project Management Institute, Inc. Quinta Edición. 2013. (ISBN: 978-1-62825-009-1). P. 219.

¹¹ FAJARDO, W. J. gestión del valor ganado. Pontificia Universidad Javeriana. Administración de obras. [web en línea]. <http://portales.puj.edu.co/wjfajardo/ADMINISTRACION%20DE%20OBRAS/PROGRAMACION/GESTI%C3%93N%20DEL%20VALOR%20GANADO/002%20Gesti%C3%B3n%20del%20Valor%20Ganado.pdf> [citado 28 noviembre de 2015].

Entre más se aleje CSI de 1, menor es la posibilidad de recuperación del proyecto

Interpretación:

$0,9 < CSI < 1,2$: el proyecto va bien

$0,8 < CSI < 0,9$ ó $1,2 < CSI < 1,3$: chequear

$CSI < 0,8$ ó $CSI > 1,3$: alerta.

2.3.1 Pronósticos: Conforme avanza el proyecto, el equipo del proyecto puede desarrollar un pronóstico de la estimación a la conclusión (EAC) que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión (BAC), sobre la base del desempeño del proyecto. Si se torna evidente que el BAC deja de ser viable, el director del proyecto debería tener en cuenta la EAC pronosticada. Pronosticar una EAC implica realizar proyecciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basándose en la información de desempeño y el conocimiento disponibles en el momento de realizar el pronóstico. Los pronósticos se generan, se actualizan y se emiten nuevamente sobre la base de los datos de desempeño del trabajo proporcionada conforme se ejecuta el proyecto. La información de desempeño del trabajo cubre el desempeño anterior del proyecto y cualquier información que pudiera causar un impacto sobre el proyecto en el futuro.

Las EAC se basan normalmente en los costos reales en los que se ha incurrido para completar el trabajo, más una estimación hasta la conclusión (ETC) para el trabajo restante. Es responsabilidad del equipo del proyecto predecir las situaciones que pueden presentarse al realizar la ETC, en función de su experiencia a la fecha. El método del EVM funciona bien en combinación con los pronósticos manuales de los costos requeridos según la EAC. El método más común de pronóstico de la EAC es una suma ascendente manual, efectuada por el director del proyecto y el equipo del proyecto.

El método ascendente de EAC utilizado por el director del proyecto se basa en los costos reales y en la experiencia adquirida a partir del trabajo completado y requiere que se realice una nueva estimación para el trabajo restante del proyecto.

$$EAC = AC + ETC \text{ ascendente.}$$

La EAC realizada manualmente por el director del proyecto puede compararse rápidamente con un rango de EACs calculadas y que representan diferentes escenarios de riesgo. Normalmente se utilizan los valores acumulados de CPI y SPI a la hora de calcular los valores de la EAC. Mientras que los datos del EVM pueden proporcionar rápidamente numerosas EACs estadísticas, a continuación se describen únicamente tres de las más comunes:

Pronóstico de la EAC para trabajo de ETC a la tasa presupuestada. Este método de EAC tiene en cuenta el desempeño real del proyecto a la fecha (ya sea favorable o desfavorable), como lo representan los costos reales, y prevé que todo el trabajo futuro de la ETC se llevará a cabo de acuerdo con la tasa presupuestada. Cuando el desempeño real es desfavorable, el supuesto de que el desempeño futuro mejorará debe aceptarse únicamente cuando está avalado por un análisis de riesgos del proyecto.

$$EAC = AC + (BAC - EV).$$

Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC con el CPI actual: Este método asume que lo que el proyecto ha experimentado hasta la fecha puede seguir siendo esperado en el futuro. Se asume que el trabajo correspondiente a la ETC se realizará según el mismo índice de desempeño del costo (CPI) acumulativo en el que el proyecto ha incurrido hasta la fecha.

$$EAC = BAC / CPI.$$

Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC considerando ambos factores, SPI y CPI: En este pronóstico, el trabajo correspondiente a la ETC se realizará según una tasa de eficiencia que toma en cuenta tanto el índice de desempeño del costo como el índice de desempeño del cronograma. Este método es más útil cuando el cronograma del proyecto es un factor que afecta el esfuerzo de la ETC. Las variaciones de este método consideran el CPI y el SPI asignándoles diferentes pesos (p.ej., 80/20, 50/50 o alguna otra proporción), de acuerdo con el juicio del director del proyecto.

$$EAC = AC + [(BAC - EV) / (CPI \times SPI)].$$

Cada uno de estos enfoques podría ser aplicado para cualquier proyecto y proporcionará al equipo de dirección del proyecto una señal de “alerta temprana” si los pronósticos para la EAC no están dentro de las tolerancias aceptables¹².

Variación a la conclusión (VAC): Este indicador determina si se va a estar por encima o por debajo del presupuesto previsto. Es la diferencia entre lo presupuestado a la conclusión (BAC) y la estimación a la conclusión (EAC):

$$VAC = BAC - EAC$$

Interpretación:

VAC > 0: se espera concluir con menores costos que los presupuestados

VAC < 0: se espera concluir con mayores costos que los presupuestados

VAC = 0: se espera concluir con los costos presupuestados¹³

¹² PMI, Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Editorial Project Management Institute, Inc. Quinta Edición. 2013. (ISBN: 978-1-62825-009-1). Pp. 220-221.

¹³ FAJARDO, W. J. gestión del valor ganado. Pontificia Universidad Javeriana. Administración de obras. [web en línea].
<http://portales.puj.edu.co/wjfajardo/ADMINISTRACION%20DE%20OBRAS/PROGRAMACION/GES>

2.3.2 Revisiones del Desempeño: Las revisiones del desempeño comparan el desempeño del costo a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que exceden el presupuesto o que están por debajo de éste, y los fondos necesarios para completar el trabajo en ejecución. Si se utiliza el EVM, se puede establecer la siguiente información:

Análisis de variación: El análisis de variación utilizado en el EVM constituye la explicación (causa, impacto y acciones correctivas) de las variaciones de costo ($CV = EV - AC$), cronograma ($SV = EV - PV$), y de la variación a la conclusión ($VAC = BAC - EAC$). Las variaciones que se analizan más a menudo son las relativas al costo y al cronograma. Para proyectos que no gestionan el valor ganado, se pueden realizar análisis de variaciones similares mediante la comparación entre el costo de las actividades planificadas y el costo real de las actividades para detectar las desviaciones entre la línea base de costos y el desempeño real del proyecto. Se puede realizar un análisis más detallado para determinar la causa y el grado de desviación con respecto a la línea base del cronograma así como la necesidad de acciones correctivas o preventivas. Las mediciones del desempeño del costo se utilizan para evaluar la magnitud de la desviación con respecto a la línea base original de costo. Un aspecto importante del control de los costos del proyecto consiste en la determinación de la causa y del grado de la desviación con relación a la línea base de costos y decidir si son necesarias acciones correctivas o preventivas. El rango de porcentajes de desviaciones aceptables tenderá a disminuir conforme el trabajo realizado aumente.

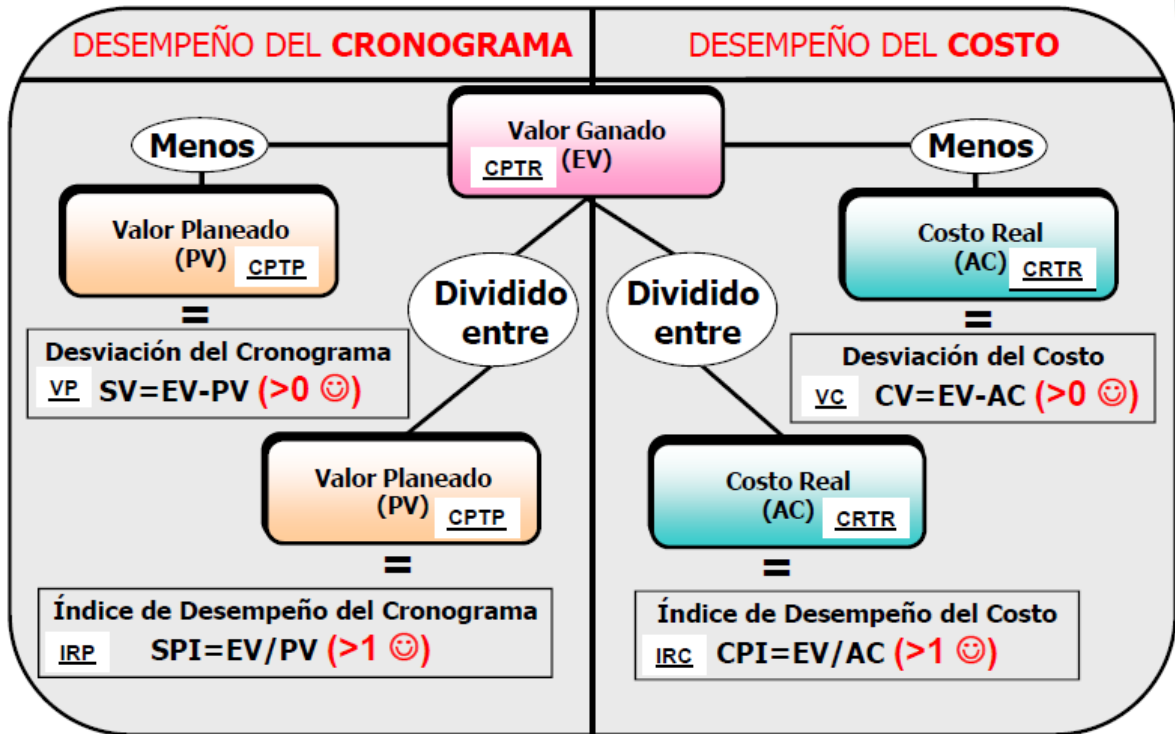
Análisis de tendencias: El análisis de tendencias examina el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si está mejorando o si se está

TI%C3%93N%20DEL%20VALOR%20GANADO/002%20Gesti%C3%B3n%20del%20Valor%20Ganado.pdf [citado 28 noviembre de 2015].

Figura 5. Resumen formulas del valor ganado

ANÁLISIS DE VALOR GANADO

FORMULAS



Fuente: MENESES FLÓREZ, Jorge Enrique. Evaluación de proyectos de construcción. 2015.

2.4 PROGRAMACIÓN GANADA¹⁵

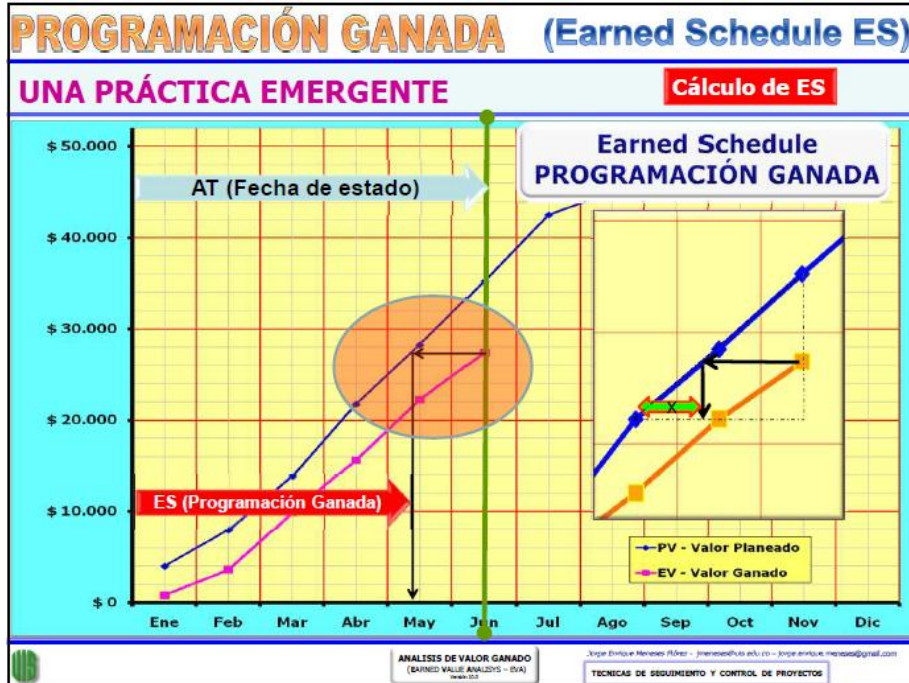
Como se explica en la técnica del valor ganado el índice de variación del cronograma SV y el índice de desempeño del cronograma SPI permiten medir el avance del proyecto pero presentan dos claros inconvenientes que han penalizado su uso. En primer lugar, SV es medido en unidades monetarias y no de tiempo, lo cual complica su interpretación. Y en segundo lugar, por definición $SV = 0$ ($SPI = 1$) siempre al final del proyecto. Es decir, según se vaya aproximando al final, SV irá convergiendo a cero (SPI a la unidad) indicando una ejecución perfecta del proyecto (100% eficiencia de la programación), aunque éste vaya retrasado. Por consiguiente, habrá un instante de tiempo a partir del cual estos índices dejan de ser fiables, y según se establece (Vandervoorde y Vanhoucke, 2006), el intervalo de tiempo donde estos indicadores pierden su capacidad predictiva coincide aproximadamente con el último tercio del proyecto, periodo crítico donde las previsiones deben ser muy precisas para que la dirección del proyecto vaya planificando las siguientes fases (Grande, P. et al 2010).

Para superar estos inconvenientes, surge la programación ganada (ES), la cual se obtendrá gráficamente al trazar en una determinada fecha de control (AT) una horizontal por EV hasta intersectar a la línea base de la programación vigente para el proyecto, siendo ES la abscisa correspondiente a dicho punto de intersección¹⁶, tal y como muestra la siguiente figura:

¹⁵ CLIMENT ALÓS, Antonio. Aplicación de EVM a ruta crítica. Estudio de caso [Grado en arquitectura técnica]. Universidad politécnica de valencia-ETS de Ingeniería de Edificación. 2014. Pp. 29-33

¹⁶ CLIMENT ALÓS, Antonio. Aplicación de EVM a ruta crítica. Estudio de caso [Grado en arquitectura técnica]. Universidad politécnica de valencia-ETS de Ingeniería de Edificación. 2014. P.29.

Figura 6. ES (Programación ganada) gráficamente



Fuente: MENESES FLÓREZ, Jorge Enrique. Evaluación de proyectos de construcción. 2015.

La programación ganada (ES), no es más que la fecha en la que el valor planeado acumulado (PV) es igual al valor ganado acumulado (EV) en una fecha determinada de control denominada fecha de estado (AT). Si el proyecto va según lo previsto, las fechas (ES y AT) coincidirán y en caso contrario, no lo harán, como ocurre en la figura 6.

La fórmula que permite el cálculo de ES en cualquier instante de tiempo comprendido entre en instante n y $n + 1$:

$$ES = n + \frac{EV_{AT} - PV_n}{PV_{n+1} - PV_n}$$

- ES : programación ganada
- n : números de periodos del PMB para el cual $EV \geq PV$

- EV_{AT} : valor ganado acumulado en la fecha estado (AT)
- PV_n : valor planificado acumulado en el momento n
- PV_{n+1} : valor planificado acumulado en el momento $n + 1$

A partir de la programación ganada se puede obtener nuevas desviaciones y eficiencias en programación que sustituyan las calculadas con la técnica del valor ganado.

En contraposición con SV, se calcula el índice de desviación de la programación (SV_t) que se expresa en unidades de tiempo, lo cual facilita su interpretación. Asimismo, representa durante todo el desarrollo del proyecto la variación entre el avance planificado y el realmente ejecutado, a diferencia de SV que perdía fiabilidad en las últimas fases del proyecto al converger a cero por definición.

Su fórmula es la siguiente:

$$SV_t = ES - AT$$

- SV_t : desviación expresada en unidades de tiempo
- ES : programación ganada en AT
- AT : fecha de estado

El otro indicador fiable que se puede calcular gracias a la programación ganada, es el índice de eficiencia en programación SPI_t , también expresado en unidades de tiempo, donde las demoras en la planificación irán asociadas a valores inferiores a la unidad para este índice.

El SPI_t , se calcula así:

$$SPI_t = \frac{ES}{AT}$$

- SPI_t : índice eficiencia en programación
- ES : programación ganada en AT
- AT : fecha de estado

Gracias a ellos se pueden realizar predicciones como el plazo que queda para la finalización del proyecto ($IEAC_t$), de la siguiente forma:

$$IEAC_t = \frac{PD}{SPI_t}$$

- $IEAC_t$: tiempo (en periodos) para la finalización del proyecto
- PD : duración prevista (en periodos)
- $SPI(t)$: índice eficiencia en programación

La variación final (VAC_t) que existirá respecto a la planificación inicial:

$$VAC_t = PD - IEAC_t$$

AC_t : Variación final (en periodos)

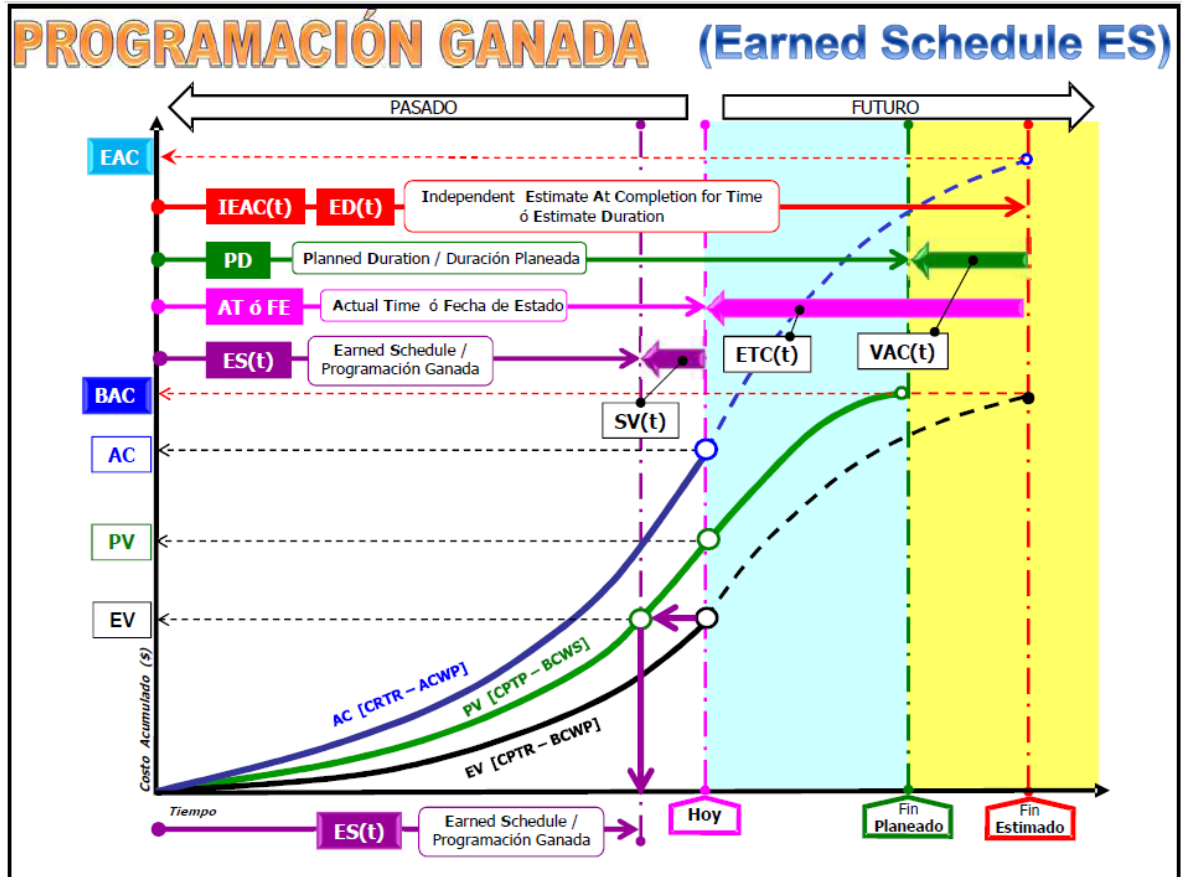
$IEAC_t$: Tiempo (en periodos) para la finalización del proyecto

PD : Duración prevista (en periodos)¹⁷.

¹⁷ CLIMENT ALÓS, Antonio. Aplicación de EVM a ruta crítica. Estudio de caso [Grado en arquitectura técnica]. Universidad politécnica de valencia-ETS de Ingeniería de Edificación. 2014. Pp. 29-33


2.4.1 Resumen de la técnica de programación ganada

Figura 7. Programación ganada gráficamente



Fuente: MENESES FLÓREZ, Jorge Enrique. Evaluación de proyectos de construcción. 2015.

Figura 8. Resumen programación ganada

PROGRAMACIÓN GANADA (Earned Schedule ES)	
UNA PRÁCTICA EMERGENTE	Earned Schedule - PROGRAMACIÓN GANADA
Indicadores del método de Programación Ganada	
Variación de costos → CV	No se modifica
Índice de Rendimiento de Costo → CPI	No se modifica
Programación Ganada → ES(t)	Nuevo Indicador
Variación de la Programación → SV	Se modificó
SV(t) = ES(t) - AT	SV(t) > 0 .. Adelante en xx unidades de tiempo SV(t) = 0 .. Dentro del cronograma SV(t) < 0 .. Atrasados xx unidades de tiempo
Índice de Rendimiento de Programación → SPI	Se modificó
SPI(t) = ES(t)/AT	Indica el % de ritmo al que esta progresando el proyecto con respecto a la planificación, o sea, LA EFICACIA del proyecto
 <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 8px;"> ANÁLISIS DE VALOR GANADO (EARNED VALUE ANALYSIS - EVA) <small>versión 2.0.0</small> </div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 8px; margin-left: 20px;"> <small>Jorge Enrique Meneses Flórez - jmeneses@la.ula.edu.co - jorge.enrique.meneses@gmail.com</small> TÉCNICAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS </div>	

Fuente: MENESES FLÓREZ, Jorge Enrique. Evaluación de proyectos de construcción. 2015.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se va analizar tiene por objeto: “REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ Y MANZANARES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES – SANTANDER”.

Los trabajos consisten en la construcción de un puente metálico con estructura en tubería de perforación de 3 ½” pisos en lámina alfajor 3/16”, baranda metálica en tubería 2 7/8”, con aplicación de pintura anticorrosiva y esmalte; esta estructura será colocada sobre dos aletones a cada extremo de la fuente hídrica, los cuales serán construidos sobre pilotes hincados y fundidos en concreto armado finalizando con los accesos en material común para el respectivo acople con la vía existente.

Los trabajos ejecutados han consistido en el desmonte y retiro de la estructura existente en madera, la cual se encuentra deshabilitada por su debilitamiento y el cumplimiento de su vida útil. Se ha realizado el armado de la estructura en tubería 3 ½” con las respectivas uniones en soldadura; esta estructura ha sido construida en la zona urbana, en taller de ornamentación por cuanto las instalaciones cuentan con las condiciones de energía para realizar dichos trabajos; en estas mismas instalaciones se han elaborado los pilotes que se han de transportar al sitio para ser hincados.

En el sitio de los trabajos se ha realizado la localización y trazado de ejes para ubicar las estructuras; Al realizar la excavación inicial, se tuvo en cuenta el desvío de las aguas que corren por la quebrada existente, realizando la canalización del cauce existente, evitando la inundación en la zona de trabajo y lograr una zona libre de agua y demás residuos que perjudiquen la calidad de la construcción.

Se han realizado las excavaciones en las cuales se han hincado los pilotes con maquinaria pesada para realizar el armado de la estructura, de acuerdo a los planos estructurales y la NSR 10. Los pilotes en tubería de conducción (Line Pipe) de 4 ½", que serán anclados en el suelo hasta encontrar piso resistente, dispuesto según el diseño y sobre lo cual se construirá el estribo y las aletas en Concreto Ciclópeo.

Se armó la formaleta para fundir los estribos y aletas de acuerdo a las indicaciones de los planos, y posteriormente se vertió el concreto ciclópeo en las proporciones indicadas en las especificaciones técnicas (compuesto por concreto 3000 PSI en un 60% y por piedra rajón en un 40%) el cual se ha ido vibrando para evitar hormigueros. La formaleta se ha retirado pasados 14 días, como lo ha indicado la interventoría.

En estos momentos se encuentra suspendido los trabajos por las continuas lluvias presentadas en la zona, impidiendo el transporte de la estructura metálica y la posterior instalación sobre la estructura en concreto. Las actividades pendientes de ejecutar son instalación del piso en lámina alfajor calibre 3/6", la instalación de la baranda metálica en tubería de perforación 2 7/8" y los rellenos en material seleccionado sobre los accesos al puente.

4 FORMULACIÓN DEL PROYECTO UTILIZANDO LA METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA MGA

Tabla 1. Aplicación del MGA

Metodología General de Formulación

Proyecto

Rehabilitación del paso vehicular de la vía terciaria Mata de Platano Villa Nubia sobre las quebradas Ramirez Y Manzanares
 área rural, Sabana De Torres, Santander



Código BPIN: 2015686550002

Impreso el 17 de marzo de 2015

Datos del Formulador

Tipo de documento:	No. Documento:	Cedula de Ciudadania
Nombres:	OSCAR ENRIQUE	Apellidos: CARDENAS ANGULO
Cargo:	FORMULADOR	
Telefonos:	6293412	
Entidad:	ALCALDIA DE SABANA DE TORRES	
E-mail:	alcasato@hotmail.com	

Módulo de identificación del problema o necesidad

1. Contribución a la política pública

Plan del PND

(2010-2014) Prosperidad para Todos

Programa del PND

12208. Seguridad vial

Indicador de seguimiento al PND

Transporte - Reducción de la fatalidad - muertos en accidente de tránsito

Unidad de medida

Muertos

Meta

4000

Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Santander en serio GOBIERNO DE LA GENTE

Programa del Plan desarrollo Departamental o Sectorial

4.7.6 Programa Modernización de la Infraestructura de Transporte a la Red Municipal

Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Cambiar si es posible

Programa del Plan desarrollo Distrital o Municipal

8.4.2 Construcción, mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura vial y urbanística

Módulo de identificación del problema o necesidad

2. Identificación y descripción del problema

Problema Central

BAJA TRANSITABILIDAD SOBRE LA VIA TERCIARIA ATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1)

Descripción de la situación existente

NO HAY UNA ESTRUCTURA HABILITADA PARA EL PASO DE UNA VEREDA A OTRA

Magnitud actual

5000 personas del sector de influencia del proyecto.

Módulo de identificación del problema o necesidad

2.1 Identificación y descripción del problema

Causas que generan el problema

Tipo: Directa

Deterioro en el conector vial

Tipo: Indirecta

Falta de recursos por parte de la administración municipal de la comunidad para la rehabilitación del paso vehicular

Efectos generados por el problema

Tipo: Directo

Difícil accesabilidad y baja transitabilidad

Tipo: Indirecto

Incremento de precio de los productos agrícolas

Módulo de identificación del problema o necesidad

3. Análisis de participantes

Participantes

Actor	Entidad	Posición	Tipo de contribución	Otro participante	Experiencia Previa
Municipal	Sabana De Torres	Beneficiario	Recursos económicos		

Concertación entre los participantes

Se ha llegado a un acuerdo previo con la comunidad para realizar el proyecto

Módulo de identificación del problema o necesidad

4. Población afectada y objetivo del problema

Personas Afectadas

Número de personas Afectadas

5000

Fuente de información

Sisben

Región	Departamento	Municipio	Centro poblado	Resguardo	Específica
Centro Oriente	Santander	Sabana De Torres			Via terciaria Mata de Platano-Villa Nubia, sobre las quebradas Ramirez (Villa Nubia2) y Manzanares (Villa Nubia 1)

Personas Objetivo

Número de personas Objetivo

5000

Fuente de información

Sisben

Región	Departamento	Municipio	Centro poblado	Resguardo	Específica
Centro Oriente	Santander	Sabana De Torres			Via terciaria Mata de Platano-Villa Nubia, sobre las quebradas Ramirez (Villa Nubia2) y Manzanares (Villa Nubia 1)

Módulo de identificación del problema o necesidad

4.1 Población afectada y objetivo del problema

Características demográficas de la población

Clasificación	Detalle	Numero de Personas	Fuente de Informacion
Género	Hombre	2588	Sisben
Género	Mujer	2432	Sisben
Edad (años)	0-6	350	Sisben
Edad (años)	7 - 14	650	Sisben
Edad (años)	15 - 17	1100	Sisben
Edad (años)	18 - 26	1400	Sisben
Edad (años)	27 - 59	1000	Sisben
Edad (años)	60 en adelante	500	Sisben
Grupos Étnicos	Indígenas	0	
Grupos Étnicos	Afrocolombianos	0	

Grupos Étnicos	ROM	0	
Población Vulnerable	Desplazados	0	
Población Vulnerable	Discapacitados	0	
Población Vulnerable	Pobres Extremos	0	

Módulo de identificación del problema o necesidad

5. Objetivo - Propósito

Objetivo General - Propósito

Rehabilitar dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).

Indicadores que miden el objetivo general

Nombre del Indicador	Unidad de Medida	Meta
Rehabilitar dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).	Número	2

Objetivo Específicos

Rehabilitar dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).
conseguir la financiación para la ejecución de la rehabilitación del conector vial

Módulo de identificación del problema o necesidad

5. Alternativas de solución

Alternativa	Se evaluó con la MGA
-------------	----------------------

Rehabilitación de dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).	SI
--	----

Evaluación Realizada

Costo Eficiencia y costo mínimo	NO
Beneficio costo y Costo Eficiencia y costo mínimo	SI

Módulo de Preparación de la alternativa de solución
1. Descripción de la alternativa

Alternativa

Rehabilitación de dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).
--

Año inicio: 2014 Año final: 2015

Descripción de la alternativa

REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIAARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1) DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER
--

Módulo de Preparación de la alternativa de solución
2. Estudio de mercado

Detalle para estudio: REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIAARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRA

Bien o Servicio	Unidad de medida	Descripción	Año inicial histórico	Año final histórico	Año final proyección
REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIAARIA MATA DE PLATANO - VILLA	Número	REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIAARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES	2012	2015	2015

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2012	0,00	2,00	-2,00
2013	0,00	2,00	-2,00
2014	0,00	2,00	-2,00
2015	2,00	2,00	0,00

Módulo de Preparación de la alternativa de solución

3. Capacidad y beneficiarios

Alternativa:

Rehabilitación de dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).

3.1 Capacidad Generada

REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1) DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES

Unidad de medida Total Capacidad generada

Número 2

3.2 Beneficiarios

Número de beneficiarios

5.000

Módulo de Preparación de la alternativa de solución

4. Localización

Alternativa

Rehabilitación de dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).

Geográficamente

Región	Departamento	Municipio	Centro - Poblado	Localización	Resguardo
Centro Oriente	Santander	Sabana De Torres		LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1) DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER	

Módulo de Preparación de la alternativa de solución

6 - Análisis de Riesgos

Alternativa

Rehabilitación de dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).

Descripción del Riesgo	Probabilidad	Efectos	Impacto	Medidas de Mitigación
En la actualidad los puentes estan contruidos en tabla y vigas de madera que por el uso y el deterioro no se encuentra apto para soportar las cargas y el paso constante de vehiculos en el sector.	Frecuente	Disminución de la calidad de vida de los habitantes del sector.	Alto	N.A

Módulo de Preparación de la alternativa de solución

7 - Costos del proyecto

Alternativa

Rehabilitación de dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).

Relación Objetivos - Productos - Actividades

Objetivos	Productos	Actividades
Rehabilitar dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).	REHABILITACIÓN DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIAARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1) DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER	BARANDA METALICA
		COSTOS INDIRECTOS

Rehabilitar dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).	REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1) DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER	ESTRIBOS Y ALETAS	
		ESTRUCTURA METALICA	
		INTERVENTORIA	
		PINTURA	
		PRELIMINARES	

Inversión	2015		ESTRUCTURA METALICA	No	135,132,813
Inversión	2015		INTERVENTORÍA	No	33,212,146
Inversión	2015		PINTURA	No	6,667,016
Inversión	2015		PRELIMINARES	No	17,655,916
Inversión	2015		RELLENOS	No	27,590,760
				Valor Total	595,931,185

Módulo de Preparación de la alternativa de solución

9 - Detalle beneficios e ingresos

Tipo de beneficio o ingreso REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1) DEL AREA RURAL DEL

Tipo	Bien	Descripción	Unidad Medida
Beneficio	Obra Física	REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS	Número

Año	Cantidad	Valor unitario	Valor total
2014	0,00	0,00	0,00
2015	2,00	208.414.459,00	416.828.918,00

9 - Totales beneficios e ingresos

Año	Total Ingresos
2014	0,00
2015	416.828.918,00

Módulo de Evaluación de la alternativa de solución

1 - Costo de oportunidad

Tasa de interés oportunidad: %

Justificación de la tasa de oportunidad

Tasa representativa del mercado proyectada por el banco de la república para el periodo de Marzo del 2015

Flujo de Caja

	Año 0 (2014)	Año 1 (2015)
Amortización créditos	0	0
Costos de Inversión	0	595,931,165
Costos de Operación	0	0
Costos de Preinversión	0	0
Créditos	0	0
Flujo Neto de Caja	0	(179,102,267)
Ingresos y beneficios	0	416,828,918
Intereses créditos	0	0
Valor de salvamento	0	0

Flujo Económico

	Año 0 (2014)	Año 1 (2015)	RPC
Ingresos y beneficios	0	0	0
REHABILITACION DEL PAGO	0	333,463,134	1
Créditos	0	0	0
Costos de Preinversión	0	0	0
Costos de Inversión	0	0	0
1.1. Mano Obra Calificada	0	116,577,930	1
1.2. Mano Obra No Calificada	0	62,524,338	1
3.1. Materiales	0	164,647,423	1
5.1. Otros Gastos Generales	0	116,712,097	1
2.0 Transporte	0	16,673,157	1
Costos de Operación	0	0	0
Amortización créditos	0	0	0
Intereses créditos	0	0	0
Valor de salvamento	0	0	0
Flujo Económico	0	(143,671,809)	0

Resumen Evaluación Financiera y Económica o Social

Alternativa	Evaluación Financiera							Evaluación Económica						
	Valor Presente Neto - Financiero	Tasa Interna de Retorno - Financiero	Relación Beneficio Costo - Financiero	Costo Por Capacidad - Financiero	Costo Por Beneficiario - Financiero	Valor Presente de los Costos - Financiero	Costo Anual Equivalent e - Financiero	Valor Presente Neto - Económico	Tasa Interna de Retorno - Económico	Relación Beneficio Costo - Económico	Costo Por Capacidad - Económico	Costo Por Beneficiario - Económico	Valor Presente de los Costos - Económico	Costo Anual Equivalent e - Económico
Rehabilitación de dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).	-172.114,4 21,49	No Aplica	0,70	297.966.592,50	119.186,24	572.680.362,25	595.931.185,00	-128.278,4 00,92	No Aplica	0,70	238.967,471 ,72	95,426,99	426.013,3 42,35	477.134.943,4 3

Módulo de programación

1 - Selección de alternativa y rubro presupuestal

Alternativa Seleccionada

Rehabilitación de dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).

Tipo de Gasto (Programa presupuestal)

0111 construcción de infraestructura propia del sector

Sector (Subprograma presupuestal)

0603 red vial terciaria

Módulo de programación

2 - Fuentes de financiación

Tipo de entidad

Municipios

Nombre de entidad

Sabana De Torres

Tipo de recurso

Asignaciones Directas

Año	Valor
2014	0,00
2015	595.931.185,00

Costos

Vigencia	Costos de Preinversión	Costos de Inversión	Costos de Operación
2014	0	0	0
2015	0	595,931,185	0

Indicadores de producto

Objetivo Rehabilitar dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).

Producto REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1) DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER

Código	Indicador	Unidad	Formula
0600P178	Zonas Críticas Atendidas	Número	Sumatoria De Zonas Críticas Atendidas

Indicadores de producto

Metas

Objetivo	Producto	Indicador	2014	2015
Rehabilitar dos estructuras metálicas para el paso vehicular de la vía terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).	REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).	Zonas Críticas Atendidas	0	2

2) Y MANZANARES

Indicadores de gestión

Metas

Indicador	Unidad	Fórmula	2014	2015
Obras De Mantenimiento De La Infraestructura Física Realizadas	Número	Omr	0,00	1,00

Módulo de Decisión

Componente	Resumen narrativo	Indicador	Meta	Verificación	Supuestos
Fines	12208. Seguridad vial	Transporte - Reducción de la fatalidad - muertos en accidente de tránsito	4.000,00	Plan Nacional de Desarrollo	N.A
Objetivo General - Propósito	Rehabilitar dos estructuras metalicas para el paso vehicular de la via terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).	Rehabilitar dos estructuras metalicas para el paso vehicular de la via terciaria Mata De Platano - Villa Nubia sobre las Quebradas Ramirez (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1).	2,00	PLANEACIÓN	N.A

Objetivos Especificos General - Componentes o Productos	REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ (VILLA NUBIA 2) Y MANZANARES (VILLA NUBIA 1) DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER	Zonas Críticas Atendidas	2,00	Planeacion	N.A
Actividades	PRELIMINARES	Recursos Ejecutados	17.855.916,00	PLANEACION	N.A
Actividades	ESTRIBOS Y ALETAS	Recursos Ejecutados	218.888.733,00	PLANEACION	N.A
Actividades	RELLENOS	Recursos Ejecutados	27.590.760,00	PLANEACION	N.A
Actividades	ESTRUCTURA METALICA	Recursos Ejecutados	135.132.813,00	PLANEACION	N.A
Actividades	BARANDA METALICA	Recursos Ejecutados	10.893.680,00	PLANEACION	N.A
Actividades	PINTURA	Recursos Ejecutados	6.667.016,00	PLANEACION	N.A
Actividades	COSTOS INDIRECTOS	Recursos Ejecutados	145.890.121,00	PLANEACION	N.A
Actividades	INTERVENTORÍA	Recursos Ejecutados	33.212.148,00	PLANEACION	N.A

5 EJERCICIO DE MONITOREO Y CONTROL APLICANDO EL PMBOK

El ejercicio de monitoreo y control se hace para el proyecto que tiene como objeto: “REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIAARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ Y MANZANARES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES – SANTANDER” el cual se empezó a ejecutar el 12 de agosto de 2015.

Para este ejercicio se utiliza una plantilla de informe de avance de obra creada para los gerentes de proyectos en donde se aplica las mejores prácticas del PMBOK para el monitoreo y control de proyectos.

Para el ejercicio se realizan 2 cortes, en donde se realiza un informe de avance de obra en la semana 2 y otro en la semana 9.

5.1 INFORME DE AVANCE DE OBRA N1

5.1.1 Información general

Tabla 2. Información general-corte 1

PROYECTO:	REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIAARIA MATA DE PLATANO – VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ Y MANZANARES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES, SANTANDER
DEPARTAMENTO:	SANTANDER
PREPARADO POR:	ING. CARLOS MAURICIO DURAN DURAN
AUTORIZADO POR:	ALCALDIA DE SABANA DE TORRES
FECHA DE CREACIÓN:	FEBRERO DE 2015
FECHA DE INICIACIÓN:	12/08/2015

PLAZO DE EJECUCIÓN	3 meses
SEMANA NUMERO	2

5.1.2 Información Adicional

Tabla 3. Avance de obra-corte 1

Día	26	Mes	Agosto
Año	2015	Corte numero	1
Avance programado:	3 %	Avance real	35.53 %
El proyecto está:	Adelantado en el Plan	Estado	Verde

Tabla 4. Avance de obra por semana-corte 1

FECHA DE CORTE	AVANCE ESPERADO (%)	AVANCE X SEMANA ESPERADO	AVANCE REAL (%)	AVANCE X SEMANA REAL
19-ago-15	1%	1%	18,35%	18,35%
26-ago-15	3%	2%	35,53%	17,18%
2-sep-15	22%	19%		
9-sep-15	48%	26%		
16-sep-15	57%	9%		
23-sep-15	64%	8%		
30-sep-15	77%	12%		
7-oct-15	84%	7%		
14-oct-15	93%	9%		
21-oct-15	96%	3%		
28-oct-15	98%	2%		
4-nov-15	100%	2%		

Tabla 5. Estado del proyecto-corte 1


























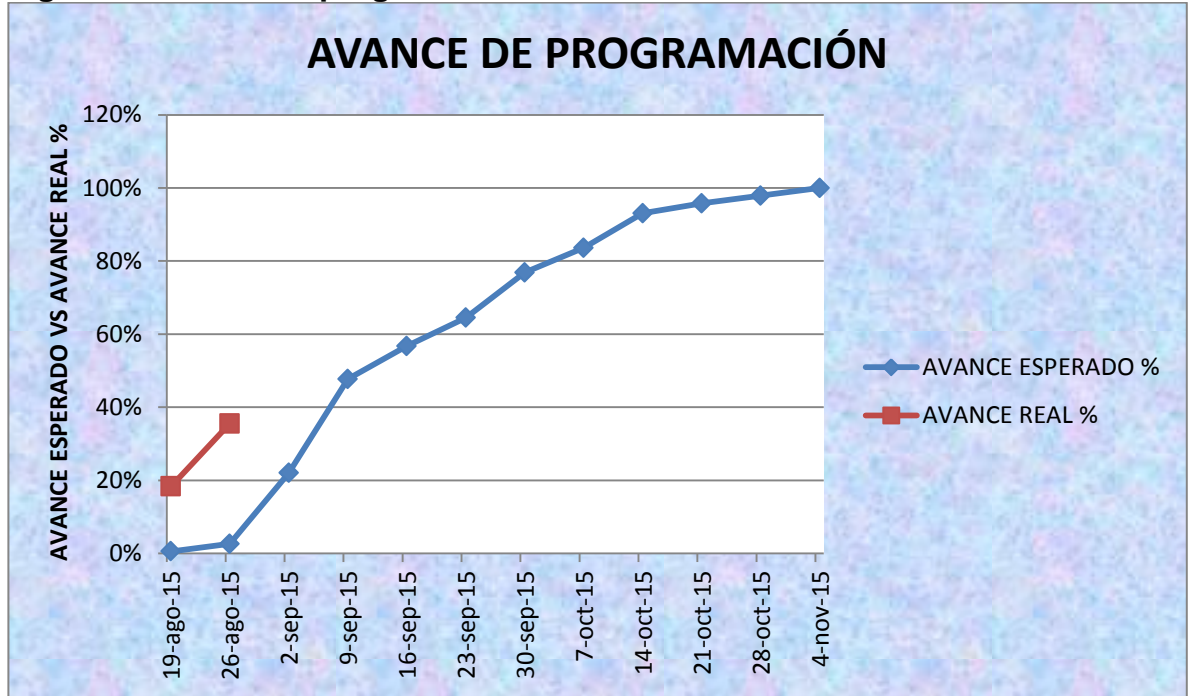
	% EXPECTED	% ACTUAL	% Variación
REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA Terciaria MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ Y MANZANARES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER	3%	35,53%	 32,53
INICIO DE OBRA	100%	100%	 0,00
PRELIMINARES	62%	0%	 -62,00
Desmante de estructura de madera	100%	0%	 -100,00
Localización y replanteo	100%	0%	 -100,00
Excavación en material común	46%	0%	 -46,00
Manejo de aguas	50%	0%	 -50,00
ESTRIBOS Y ALETAS	0%	6%	 6,00
Suministro transporte e instalacion de tuberia line pipe 4 1/2" para pilotes	0%	0%	 0,00
Punta de lápiz para pilote	0%	100%	 100,00
Concreto ciclopeo para estribos	0%	0%	 0,00
Concreto ciclopeo para aletas	0%	0%	 0,00
RELLENOS	0%	0%	 0,00
Relleno Compactado con material de la excavacion sobre estructuras	0%	0%	 0,00
Relleno Compactado en Material Seleccionado acceso puentes	0%	0%	 0,00
ESTRUCTURA METALICA	0%	100%	 100,00
Suministro e instalación de tuberia de perforacion de 3 1/2"	0%	100%	 100,00
Pega para uniones	0%	100%	 100,00
Suministro e instalacion laminas alfajor 3/16"	0%	100%	 100,00
BARANDA METALICA	0%	0%	 0,00
Suministro de tuberia de perforacion de 2 7/8"	0%	0%	 0,00
Pega para uniones	0%	0%	 0,00
PINTURA	0%	0%	 0,00
Pintura tuberia estructura metalica dos manos (anticorrosivo y esmalte)	0%	0%	 0,00
Pintura tuberia baranda metalica dos manos (anticorrosivo y esmalte)	0%	0%	 0,00

Figura 9. Avance de programación-corte 1

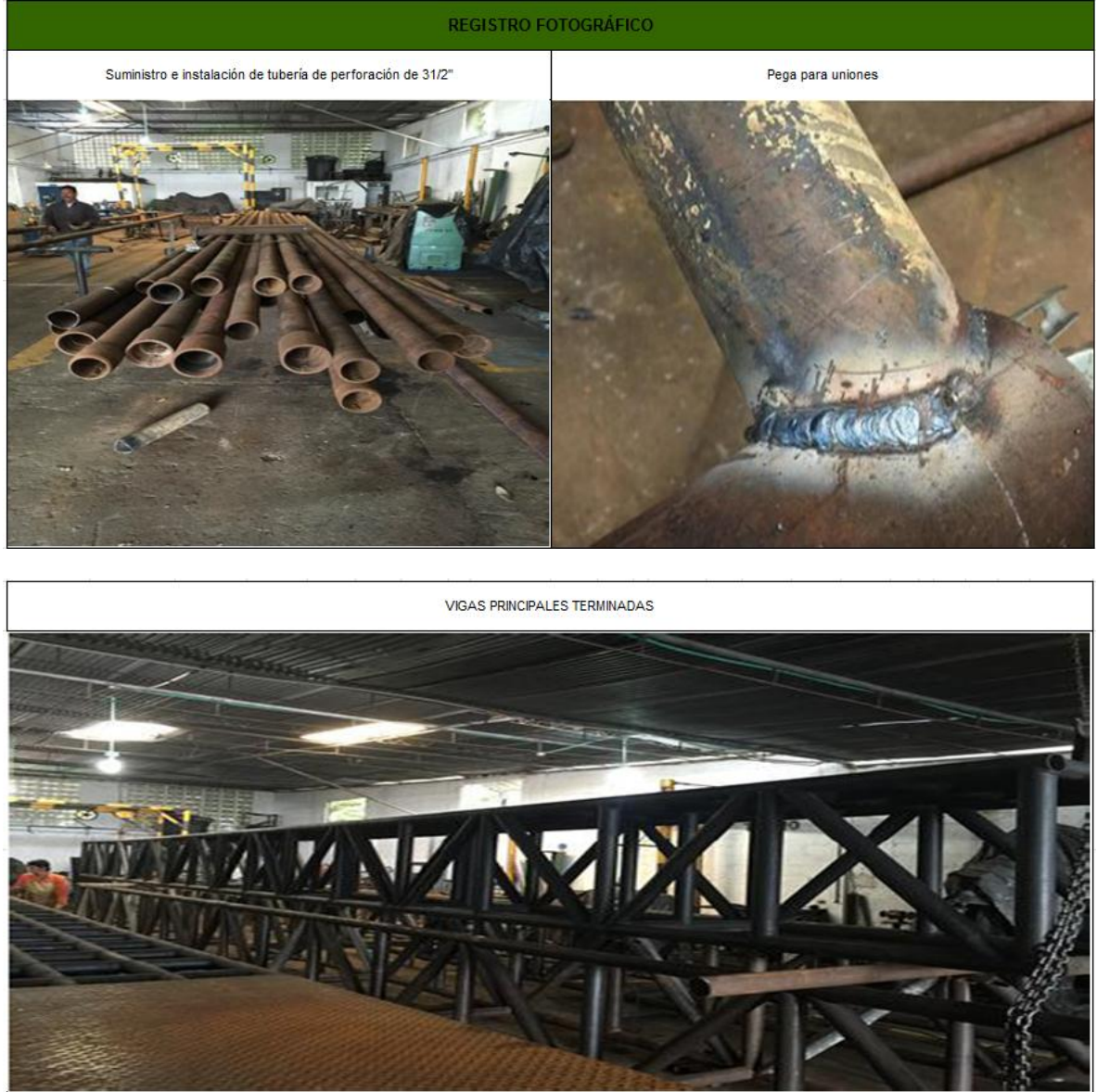


5.1.3 Actividades Realizadas

Tabla 6. Actividades realizadas-corte 1

ITEM	CAPITULO 4.0 ESTRUCTURA METALICA	UNIDAD	CANTIDAD
2.2	Punta de lápiz para pilote	UND	80
ITEM	CAPITULO 4.0 ESTRUCTURA METALICA	UNIDAD	CANTIDAD
4.1	Suministro e instalación de tuberías de perforación de 3 1/2"	ml	765,44
4.2	Pega para uniones	un	808
4.3	Suministro e instalación laminas alfajor 3/16"	m2	90

Figura 10. Registro fotográfico-corte 1



REGISTRO FOTOGRÁFICO

Suministro e instalación laminas alfajor 3/16"



Punta de lápiz para pilote










Detalle Lamina Alfajor instalada.



5.1.4 Actividades Críticas Pendientes

Tabla 7. Actividades críticas pendientes-corte 1

	% EXPECTED	% ACTUAL	% Variación
REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA Terciaria MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ Y MANZANARES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER	3%	35,53%	 32,53
INICIO DE OBRA	100%	100%	 0,00
PRELIMINARES	62%	0%	 -62,00
Desmante de estructura de madera	100%	0%	 -100,00
Localización y replanteo	100%	0%	 -100,00
Excavación en material común	46%	0%	 -46,00
Manejo de aguas	50%	0%	 -50,00

5.1.5 Inconvenientes Presentados y Soluciones: A la fecha no se ha presentado ningún problema se ha avanzado con normalidad, las actividades que están atrasadas en estado crítico, que son las de preliminares se debe a que según lo programado se debió haber iniciado con estas actividades, pero en lugar de eso, el contratista decidió iniciar por las actividades de las estructuras metálicas las cuales las adelanta dentro de un taller todo su armado antes de ir al terreno.

5.1.6 Estado Financiero

Tabla 8. Estado financiero-corte 1

Costos	Planeado a la fecha
Planeado a la fecha	\$ 10.950.291,00
Real a la fecha	\$ 148.112.813,00
Estimación total proyecto (EAC)	\$ 448.160.355,64

Varianza de costos (CV)	- \$ 11.133.074,42
Varianza del cronograma (SV)	\$ 137.162.522,00

5.1.7 Informe Técnico / Problemas o Alternativas: Hasta la fecha no se ha presentado ningún problema técnico.

5.1.8 Actividades Planeadas para el siguiente período: Para las siguientes semanas se trabajara en las actividades del capítulo de preliminares, las cuales se encuentran retrasadas respecto al cronograma.

5.1.9 Seguimiento a los Riesgos del Proyecto: Se podría tener problemas para conseguir piloteadoras en el municipio de Sabana de Torres, debido a que hay escases en su mercado, para lo que se propone tener cotizaciones anticipadas a su utilización en municipios cercanos y saber el tiempo de disponibilidad en el municipio.

5.2 INFORME DE AVANCE DE OBRA N2

5.2.1 Información general

Tabla 9. Información general-corte 2

PROYECTO:	REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO – VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ Y MANZANARES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES, SANTANDER
DEPARTAMENTO:	SANTANDER
PREPARADO POR:	ING. CARLOS MAURICIO DURAN DURAN
AUTORIZADO POR:	ALCALDIA DE SABANA DE TORRES

FECHA DE CREACIÓN:	FEBRERO DE 2015
FECHA DE INICIACIÓN:	12/08/2015
PLAZO DE EJECUCIÓN	3 meses
SEMANA NUMERO	9

5.2.2 Información Adicional

Tabla 10. Avance de obra-corte2

Día	14	Mes	Octubre
Año	2015	Corte numero	2
Avance programado:	93 %	Avance real	72.23 %
El proyecto está:	Atrasado en el plan	Estado:	Alerta

Tabla 11. Avance de obra por semana-corte 2

FECHA DE CORTE	AVANCE ESPERADO (%)	AVANCE X SEMANA ESPERADO	AVANCE REAL (%)	AVANCE X SEMANA REAL
19-ago-15	1%	0,57%	18,35%	18,35%
26-ago-15	3%	2,05%	35,53%	17,18%
2-sep-15	22%	19,40%	36,83%	1,30%
9-sep-15	48%	25,69%	42,89%	6,06%
16-sep-15	57%	9,03%	48,33%	5,44%
23-sep-15	64%	7,73%	58,30%	9,97%
30-sep-15	77%	12,37%	65,46%	7,16%
7-oct-15	84%	6,74%	69,96%	4,49%
14-oct-15	93%	9,47%	72,23%	2,27%
21-oct-15	96%	2,73%		
28-oct-15	98%	2,11%		
4-nov-15	100%	2,11%		

Figura 11. Avance de programación-corte 2

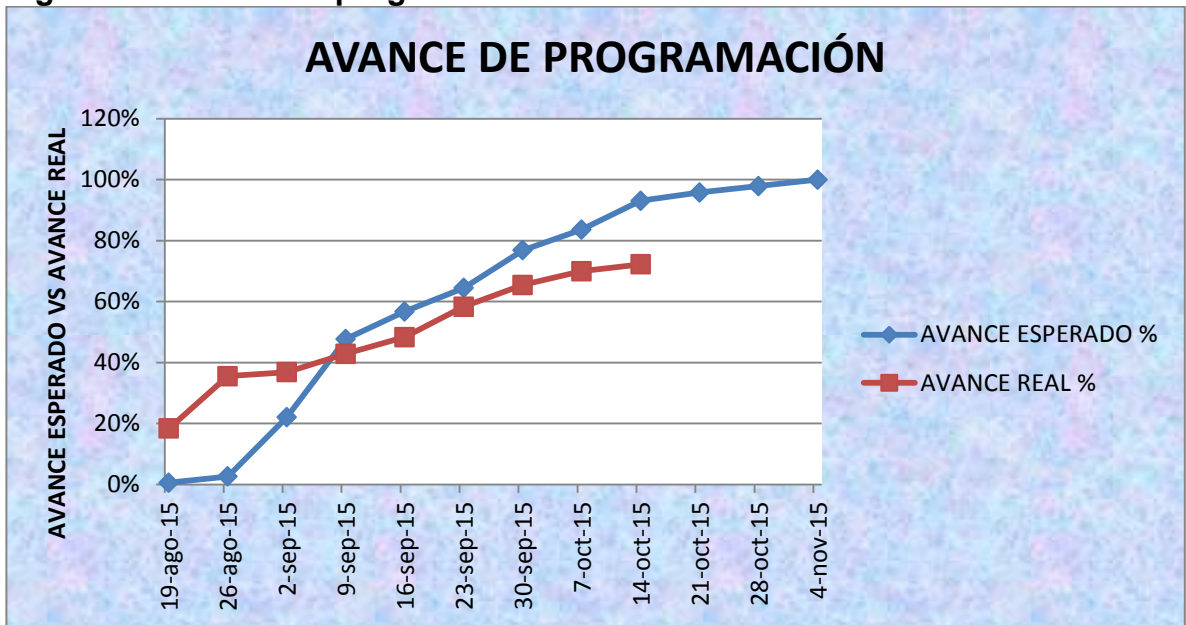



























Tabla 12. Estado del proyecto-corte 2

	% EXPECTED	% ACTUAL	% VARIACIÓN
REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA Terciaria MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ Y MANZANARES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER	93%	72,23%	 -20,77
INICIO DE OBRA	100%	100%	 0,00
PRELIMINARES	100%	100%	 0,00
Desmante de estructura de madera	100%	100%	 0,00
Localización y replanteo	100%	100%	 0,00
Excavación en material común	100%	100%	 0,00
Manejo de aguas	100%	100%	 0,00
ESTRIBOS Y ALETAS	100%	68%	 -32,00
Suministro transporte e instalacion de tuberia line pipe 4 1/2" para pilotes	100%	100%	 0,00
Punta de lápiz para pilote	100%	100%	 0,00
Concreto ciclopeo para estribos	100%	0%	 -100,00
Concreto ciclopeo para aletas	100%	0%	 -100,00
RELLENOS	100%	0%	 -100,00
Relleno Compactado con material de la excavacion sobre estructuras	100%	0%	 -100,00
Relleno Compactado en Material Seleccionado acceso puentes	100%	0%	 -100,00
ESTRUCTURA METALICA	92%	100%	 8,00
Suministro e instalación de tuberia de perforacion de 3 1/2"	100%	100%	 0,00
Pega para uniones	100%	100%	 0,00
Suministro e instalacion laminas alfajor 3/16"	50%	100%	 50,00
BARANDA METALICA	0%	0%	 0,00
Suministro de tuberia de perforacion de 2 7/8"	0%	0%	 0,00
Pega para uniones	0%	0%	 0,00
PINTURA	0%	0%	 0,00
Pintura tuberia estructura metalica dos manos (anticorrosivo y esmalte)	0%	0%	 0,00
Pintura tuberia baranda metalica dos manos (anticorrosivo y esmalte)	0%	0%	 0,00

5.2.3 Actividades Realizadas

Tabla 13. Actividades realizadas-corte 2

ITEM	CAPITULO 1.0 PRELIMINARES	UNIDAD	CANTIDAD
1.1	Desmonte de estructura de madera	UND	2
1.2	Localización y replanteo	m2	150
1.3	Excavación en material común	m3	194
1.4	Manejo de aguas	und	2

ITEM	CAPITULO 2.0 ESTRIBOS Y ALETAS	UNIDAD	CANTIDAD
2.1	Suministro, transporte e instalación de tubería line pipe 4 1/2" para pilotes	ml	640

Figura 12. Registro fotográfico-corte 2



Excavación en material común



REGISTRO FOTOGRÁFICO

Excavación de estribos.



Inicio de hincado de pilotes.





5.2.4 Actividades Críticas Pendientes

Tabla 14. Actividades críticas pendientes-corte 2

REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ Y MANZANARES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER	93%	72,23%	● -20,77
ESTRIBOS Y ALETAS	100%	68%	● -32,00
Suministro transporte e instalacion de tuberia line pipe 4 1/2" para pilotes	100%	100%	● 0,00
Punta de lápiz para pilote	100%	100%	● 0,00
Concreto ciclopeo para estribos	100%	0%	● -100,00
Concreto ciclopeo para aletas	100%	0%	● -100,00
RELLENOS	100%	0%	● -100,00
Relleno Compactado con material de la excavacion sobre estructuras	100%	0%	● -100,00
Relleno Compactado en Material Seleccionado acceso puentes	100%	0%	● -100,00

5.2.5 Inconvenientes Presentados y Soluciones: Se han presentado muchos problemas con el clima, ha habido fuertes lluvias, lo que ha impedido una normal ejecución del proyecto para lo que se propone en los días secos, aumentar los frentes de trabajo para poder avanzar lo más que se pueda y aprovechar esos días.

5.2.6 Estado Financiero

Tabla 15. Estado financiero-corte 2

Costos	Planeado a la fecha
Planeado a la fecha	\$ 387.892.221,54
Real a la fecha	\$ 301.085.849,00
Estimación total proyecto (EAC)	\$ 472.562.125,47
Varianza de costos (CV)	- \$ 40.257.475,82
Varianza del cronograma (SV)	-\$ 86.806.372,54

5.2.7 Informe Técnico / Problemas o Alternativas: No se han presentado problemas técnicos.

5.2.8 Actividades Planeadas para el siguiente período: Para las siguientes semanas se debe trabajar en los capítulos de rellenos, estribos y aletas, ya que están dentro de las actividades críticas, y se encuentran muy atrasadas respecto al cronograma.

5.2.9 Seguimiento a los Riesgos del Proyecto: Debido a las fuertes lluvias que se están presentando en la región, se tienen condiciones no actas de las vías de acceso lo que podría retrasar la entrega de materiales, lo que se propone que se suministre la mayor cantidad de materiales los días que estén soleados y se encuentre en mejores condiciones las vías.

6 APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DEL VALOR GANADO Y PROGRAMACIÓN GANADA

Continuando con el proyecto de ejemplo, del puente en el municipio de Sabana de Torres, se aplica la técnica del valor ganado, tan utilizada en la gerencia de proyectos, y la técnica de la programación ganada, la cual es una práctica emergente, que se está empezando a utilizar y que complementa la técnica del valor ganado. Esta tiene también una gran utilidad para la toma de decisiones.

Para aplicar estas técnicas, la alcaldía de Sabana de Torres proporcionó la información necesaria la cual consta de:

- Flujo de caja.
- Presupuesto.
- Informe de avance del contratista.

6.1 VALOR PLANIFICADO (PV)

Para hallar el VP (Valor planificado) del proyecto se va al flujo de caja donde esta desglosado cada actividad y como va ir distribuido el presupuesto para cada una de ellas a lo largo de cada semana, es decir el valor que se va invertir por semana en cada actividad según lo planeado. El VP simplemente es el valor acumulado de estas inversiones programadas por actividad, lo que dará la inversión total que se llevara en una actividad desde el inicio del proyecto hasta la semana donde se esté acumulando el VP.

Para hallar el VP en alguna semana por capitulo, simplemente se suma los VP de cada una de las actividades que lo contengan.

Y para hallar el VP total de todo el proyecto de alguna semana, se suman todos los VP de todos los capítulos del proyecto.

6.2 VALOR GANADO (EV) Y COSTO REAL (AC)

El valor ganado EV y el costo real AC, se saca de los informes de avance de obra presentados por el contratista al municipio de Sabana de Torres. Al momento de redactar esta monografía se habían presentado 2 informes con lo cual se contaba con la información de 2 cortes de avance de obra, uno al 35.53% y otro al 72.23%.

6.3 RESULTADO Y COMPARACIÓN DE PV, EV, AC DEL PROYECTO.

A continuación se muestran los resultados del valor planificado PV, valor ganado EV y el costo real AC del proyecto, que se calculan sumando los resultados obtenidos de todos los capítulos del mismo.

Tabla 16. Comparación de PV, EV Y AC

FECHA	SEMANAS	PV	EV	AC
19-ago-15	SEMANA 1	\$ 2.393.333,00	\$ 76.504.766,24	\$ 78.280.116,25
26-ago-15	SEMANA 2	\$ 10.950.291,00	\$ 148.112.813,00	\$ 159.245.887,42
2-sep-15	SEMANA 3	\$ 91.804.476,00	\$ 153.525.497,80	\$ 168.718.085,82
9-sep-15	SEMANA 4	\$ 198.884.889,56	\$ 178.786.512,60	\$ 200.654.563,30
16-sep-15	SEMANA 5	\$ 236.544.648,54	\$ 201.469.408,38	\$ 219.472.800,44
23-sep-15	SEMANA 6	\$ 268.751.751,79	\$ 243.022.855,70	\$ 259.278.633,24
30-sep-15	SEMANA 7	\$ 320.325.815,04	\$ 272.876.207,50	\$ 300.026.860,06
7-oct-15	SEMANA 8	\$ 348.421.018,29	\$ 291.612.551,44	\$ 323.982.736,32
14-oct-15	SEMANA 9	\$ 387.892.221,54	\$ 301.085.849,00	\$ 341.343.324,82
21-oct-15	SEMANA 10	\$ 399.268.221,54	-	-
28-oct-15	SEMANA 11	\$ 408.048.569,54	-	-
4-nov-15	SEMANA 12	\$ 416.828.917,54	-	-

Comparar estas 3 variables es muy importante para poder analizar el estado del proyecto en un determinado instante del tiempo, lo cual es de suma utilidad en la toma de decisiones para un gerente de proyectos.

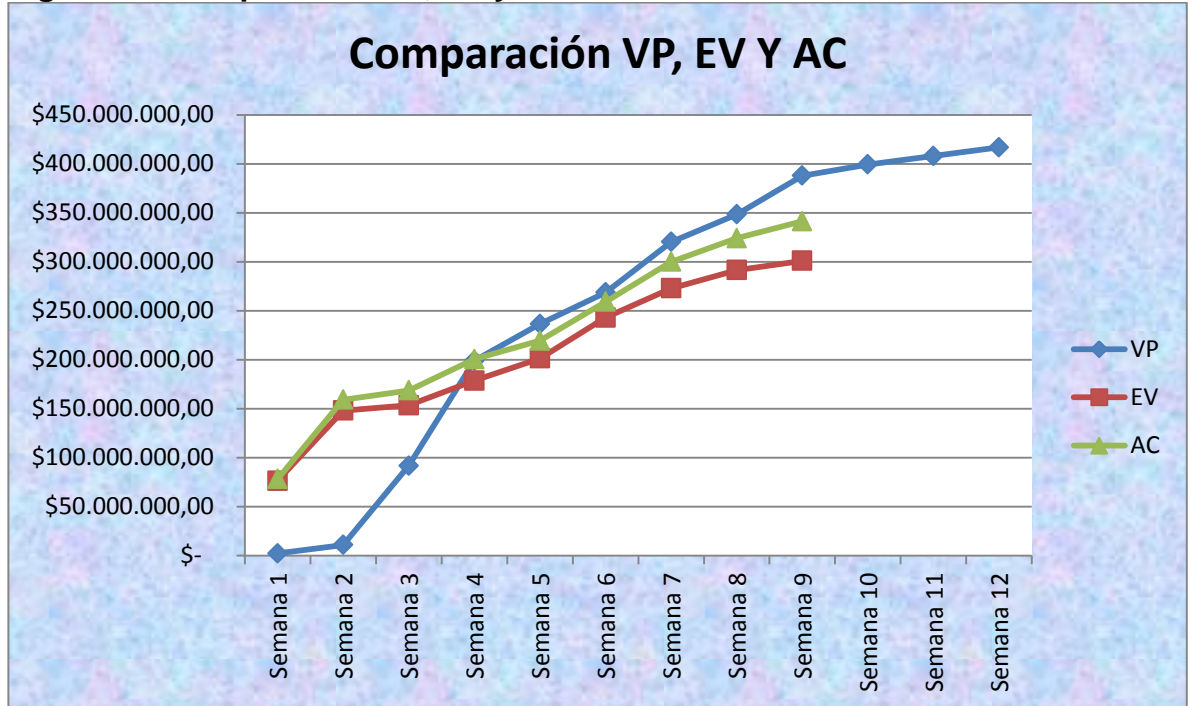
Para efectos prácticos de la monografía se hacen 2 cortes en el tiempo y se muestra la forma de hacer un análisis comparando estas 3 variables, para así de esta manera interpretar y conocer cuál es el estado del proyecto.

El primer corte se hace en la semana 2, el día 26 de agosto del 2015, en donde el proyecto lleva un avance del 35.53 %. Analizando los resultados para este día se puede deducir que el proyecto va adelantado con respecto a lo planificado ya que el valor ganado EV es mayor al valor planificado VP, lo que indica que lo realizado hasta ahora del proyecto es mayor a lo que se había programado inicialmente. Así mismo se observa que el proyecto está teniendo sobrecostos por que el costo real AC es mayor al valor ganado EV, entonces quiere decir que las cantidades ejecutadas hasta el momento han costado más que lo que se había presupuestado en un principio.

El segundo corte se hace en la semana 9, el día 14 de octubre de 2015, en donde el proyecto lleva un avance del 72.23%. En este corte se puede observar que el proyecto está atrasado, ya que el valor ganado EV es menor al valor planificado, lo que quiere decir que las cantidades ejecutadas hasta el momento son menores a las que se habían programado llevar para esta fecha. El proyecto sigue teniendo problemas de sobrecosto como en la semana 2, esto se deduce ya que el valor real AC sigue siendo mayor al valor ganado EV, entonces las cantidades que se han ejecutado hasta el momento están costando más de lo presupuestado al inicio.

Con los resultados obtenidos en la tabla, se realiza una gráfica para visualizar mejor la evolución que ha tenido el proyecto a lo largo de su ejecución, de esta forma se puede hacer un mejor análisis de cómo va a terminar el proyecto según la tendencia de cada una de las curvas.

Figura 13. Comparación VP, EV y AC



Estas curvas normalmente son llamadas curva S, ya que la tendencia es a tomar la forma de la letra S. La anterior gráfica indica que el proyecto estuvo adelantado las primeras 4 semanas, ya que el valor ganado EV fue mayor que el valor planificado VP. Se puede concluir también que el proyecto a lo largo de las 9 semanas tuvo problemas de sobrecosto ya que el valor real AC fue mayor que el valor ganado EV todo el tiempo. Finalmente se deduce según la tendencia de las curvas que el proyecto en la semana 12 va terminar con problemas de sobrecosto, y no se va poder finalizar el proyecto a tiempo.

6.4 VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA (SV)

La variación del cronograma SV o desviación, se calcula mediante su fórmula: valor ganado menos el valor planificado $SV = EV - PV$, valores ya calculados. Con los resultados de esta fórmula se puede saber si el proyecto está atrasado o

adelantado con respecto a lo programado inicialmente en el proyecto. Si SV es positivo, indica que el proyecto va adelantado, pero si es negativo indica que el proyecto se encuentra atrasado. Si SV es igual a 0, significa que el proyecto se ejecuta según lo planificado.

6.5 VARIACIÓN DEL COSTO CV

La variación del costo CV o desviación, se calcula mediante su fórmula: valor ganado menos el costo real, $CV = EV - AC$, valores ya calculados. Con los resultados de esta fórmula se puede saber si el proyecto tiene sobrecostos o se ha gastado menos que lo presupuestado inicialmente en el proyecto. Si CV es negativo, indica que el proyecto esta con sobrecostos, pero si es positivo indica que en el proyecto se ha gastado menos de lo presupuestado. Si CV es igual a 0, significa que el proyecto se ejecuta según lo planificado.

6.6 RESULTADO DE LAS VARIACIONES (SV Y CV)

A continuación se muestra los resultados de las variaciones de cronograma SV y las variaciones de costo CV, para el proyecto:

Tabla 17. Resultado de las variaciones (SV Y CV)

FECHA	SEMANAS	SV	CV
19-ago-15	SEMANA 1	\$ 74.111.433,24	\$ (1.775.350,01)
26-ago-15	SEMANA 2	\$ 137.162.522,00	\$ (11.133.074,42)
2-sep-15	SEMANA 3	\$ 61.721.021,80	\$ (15.192.588,02)
9-sep-15	SEMANA 4	\$ (20.098.376,96)	\$ (21.868.050,70)
16-sep-15	SEMANA 5	\$ (35.075.240,16)	\$ (18.003.392,06)
23-sep-15	SEMANA 6	\$ (25.728.896,09)	\$ (16.255.777,54)
30-sep-15	SEMANA 7	\$ (47.449.607,54)	\$ (27.150.652,56)
7-oct-15	SEMANA 8	\$ (56.808.466,85)	\$ (32.370.184,88)
14-oct-15	SEMANA 9	\$ (86.806.372,54)	\$ (40.257.475,82)

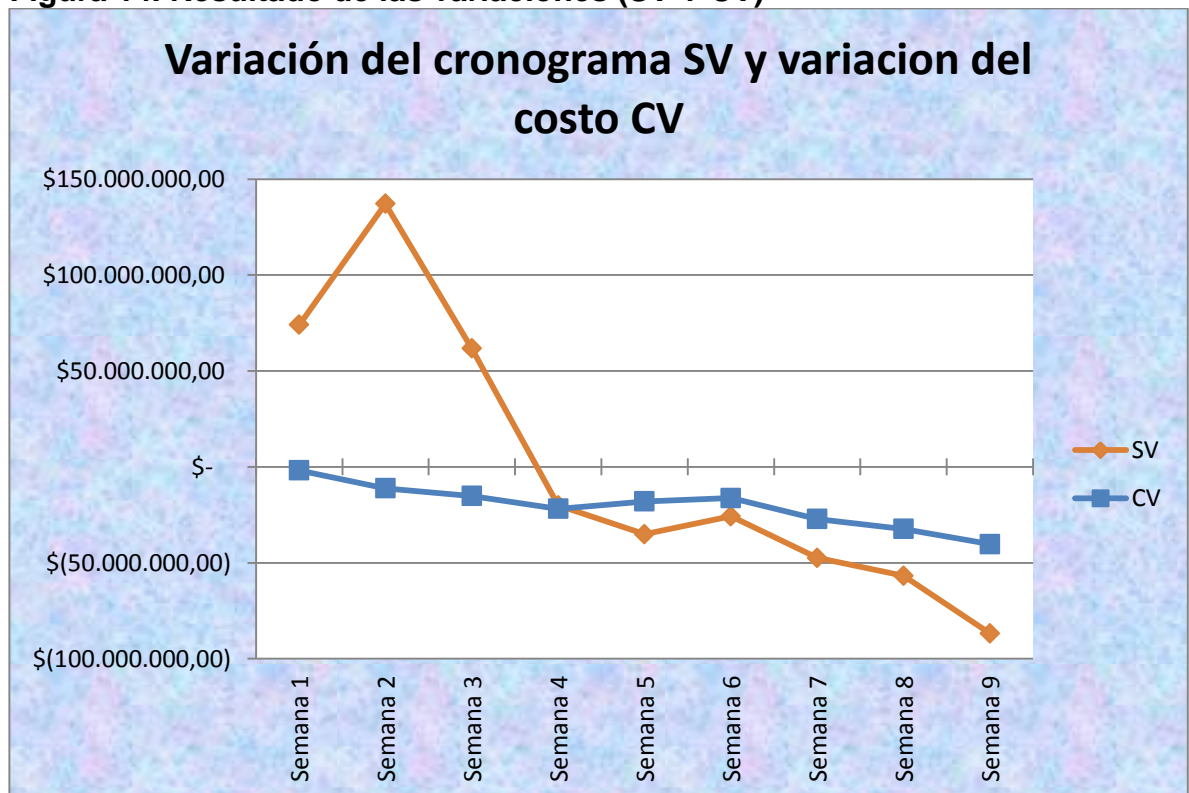
Continuando con el análisis de los 2 cortes escogidos, se confirma lo analizado anteriormente con la comparación del valor planificado VP, valor ganado EV y valor real AC.

Para la semana 2 el proyecto esta adelantado ya que la variación del cronograma SV es positiva y tiene problemas de sobrecosto porque la variación del costo CV es negativa en esta semana.

Para las semana 9 se puede deducir que el proyecto se encuentra atrasado ya que la variación del cronograma SV es negativa, y que el proyecto continúa con sobrecosto porque la variación del costo CV sigue siendo negativa.

Con los resultados de la tabla, se grafica SV Y CV para hacer un análisis del proyecto a lo largo de las de las primeras 9 semanas:

Figura 14. Resultado de las variaciones (SV Y CV)



De la gráfica se puede concluir que el proyecto estuvo adelantado las primeras 3 semanas ya que el SV es positivo y que al finalizar la cuarta semana empezó a tener problemas de atrasos ya que el SV empezó a ser negativo y continuo así hasta la novena semana. Respecto a los costos se puede observar que las 9 semanas el proyecto tuvo sobrecostos, ya que el CV es negativo todo el tiempo.

6.7 ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA (SPI)

El índice de desempeño del cronograma SPI, se calcula con su fórmula: valor ganado dividido en el valor planificado, $SPI = EV/PV$. Este es un índice de eficiencia del cronograma, que indica, si la cantidad de trabajo realizada está por encima o por debajo de lo programado, es decir si el proyecto está atrasado o esta adelantado respecto a lo planificado. Si $SPI > 1$ indica mayor trabajo a lo programado entonces el proyecto va bien, va adelantado respecto a lo planificado, pero si $SPI < 1$ indica menor trabajo a lo programado entonces el proyecto no va tan bien, va atrasado respecto a lo programado.

6.8 ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO (CPI)

El índice de desempeño del costo CPI, se calcula con su fórmula: valor ganado dividido en el costo real, $CPI = EV/AC$. Este es un índice de eficiencia del costo, va indicar que también se están invirtiendo los recursos del proyecto, indica si se está presentando sobrecostos o si el costo está por debajo de lo planificado en el proyecto. Si $CPI > 1$ indica que se está gastando menos de lo que se había previsto inicialmente. Si $CPI < 1$ indica sobrecostos en el proyecto.

6.9 RESULTADO DE LOS INDICES DE DESEMPEÑO (SPI Y CPI)

A continuación se muestra los resultados de los índices de desempeño del cronograma SPI y los índices de desempeño del costo, para el proyecto.

Tabla 18. Resultado de los índices de desempeño (SPI Y CPI)

FECHA	SEMANAS	SPI	CPI
19-ago-15	SEMANA 1	31,9657842	0,97732055
26-ago-15	SEMANA 2	13,5259248	0,93008878
2-sep-15	SEMANA 3	1,6723095	0,90995282
9-sep-15	SEMANA 4	0,89894468	0,89101643
16-sep-15	SEMANA 5	0,85171831	0,91796983
23-sep-15	SEMANA 6	0,9042652	0,93730383
30-sep-15	SEMANA 7	0,8518708	0,90950593
7-oct-15	SEMANA 8	0,83695454	0,9000867
14-oct-15	SEMANA 9	0,77621007	0,88206163

Continuando el análisis de los 2 cortes escogidos, se observa en la semana 2 que efectivamente el proyecto esta adelantado respecto al cronograma tal como se dedujo en las variaciones SV Y CV, pero está en modo de alerta según los límites de aceptación del SPI Y CPI. El SPI es mayor a 1.10, lo que quiere decir que algo anda mal con el proyecto, está demasiado adelantado lo que es algo sospechoso

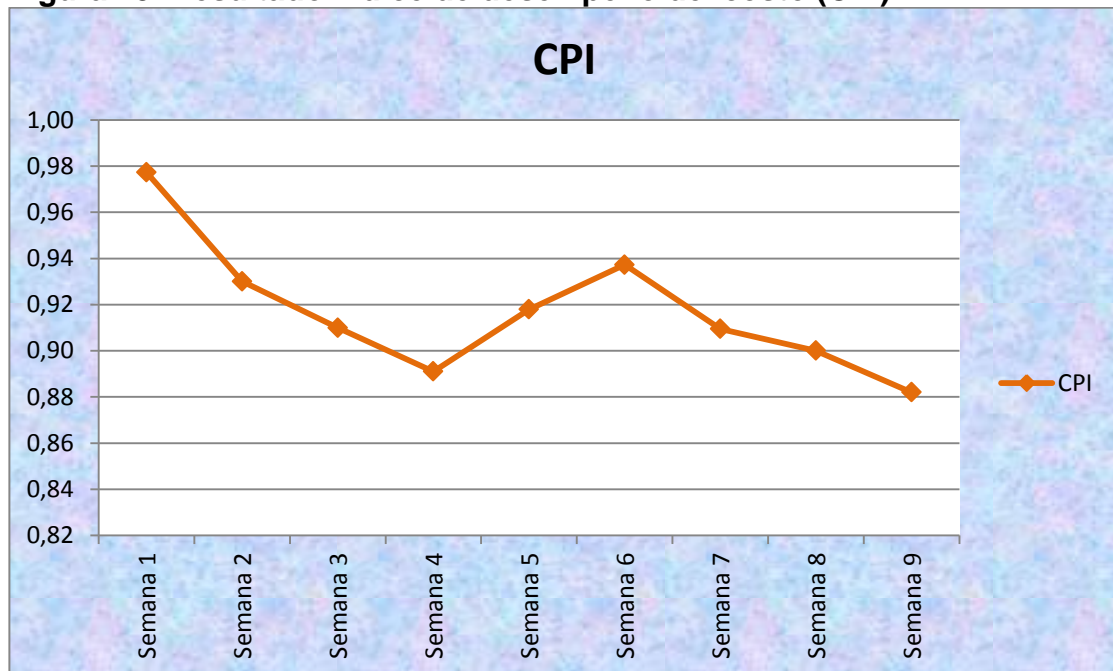
Con respecto al costo se ve que efectivamente esta con sobrecostos, y que se debe chequear para encontrar las causas, todavía se pueden tomar medidas para poner el proyecto al día respecto a los costos de lo que se ha ejecutado hasta la semana 2, ya que el $CPI=0.93$ y se encuentra dentro del rango $0.90 < CPI < 0.95$ que es la zona amarilla.

Para la semana 9 se puede deducir que el proyecto se encuentra atrasado y está en modo de alerta ya que el SPI es menor a 0.9, lo que quiere decir que está demasiado atrasado, respecto al cronograma y el proyecto continúa con

sobrecosto y también en estado de alerta respecto a los costos, ya que el CPI es menor a 0.90.

Con los resultados de la tabla, se grafica CPI Y SPI para hacer el análisis del proyecto a lo largo de las de las primeras 9 semanas:

Figura 15. Resultado índice de desempeño del costo (CPI)



De las gráfica del índice de desempeño del costo CPI, se puede observar que el proyecto efectivamente estuvo en sobrecostos todo el tiempo durante las 9 semanas, como se había concluido con la gráfica de la variación del costo CV, pero la primera semana fue la única que estuvo dentro del rango de aceptación, en la semana 4 y semana 9 se encuentra el proyecto en estado de alerta, máxima, y lo más probable es que el proyecto finalice la semana 12 con un sobrecosto mayor.

Figura 16. Resultado índice desempeño del cronograma (SPI) semanas 1-4

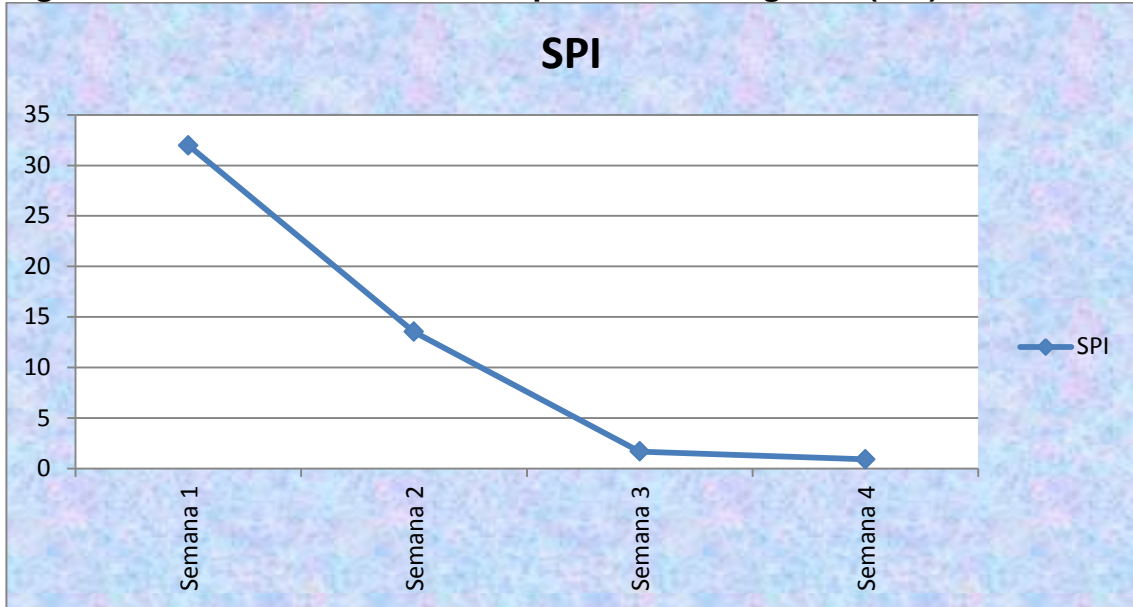
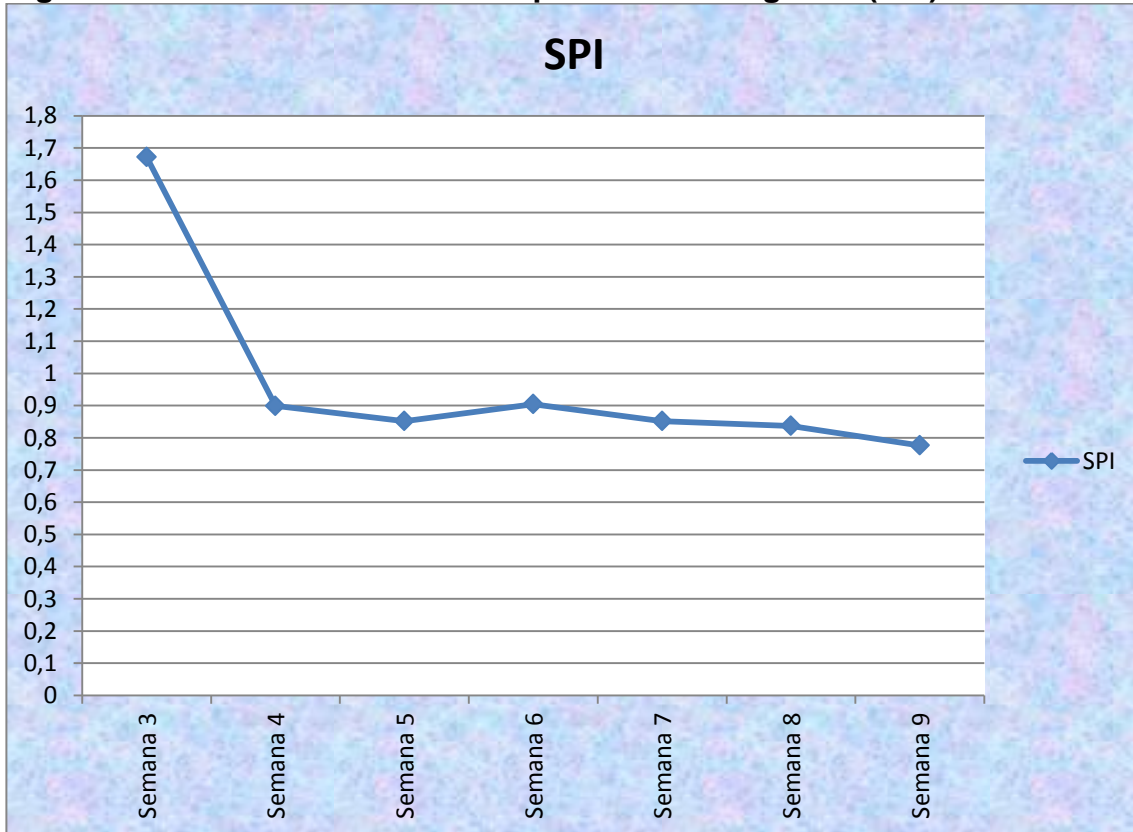


Figura 17. Resultado índice desempeño del cronograma (SPI) semanas 3-9



De la gráfica del índice de rendimiento del cronograma SPI se puede concluir que el proyecto en las 3 primeras semanas presento un estado de adelanto con respecto al cronograma exagerado, tanto así que para los rangos de aceptación del SPI, indica que se encuentra en estado de alerta el proyecto, respecto al cronograma. Pero después de la cuarta semana el proyecto empezó a tener problemas de atraso, tanto así que en las semanas 5, 7,8 y 9, el proyecto se encuentra en un estado de alerta según los rangos de aceptación para SPI.

6.10 RESULTADO DEL INDICE COSTO-PROGRAMACIÓN (CSI)

A continuación se muestra los resultados de los índices de costo-programación CSI para el proyecto:

Tabla 19. Resultado índice costo-programación (CSI)

FECHA	SEMANAS	CSI
19-ago-15	SEMANA 1	31,2408178
26-ago-15	SEMANA 2	12,5803109
2-sep-15	SEMANA 3	1,52172275
9-sep-15	SEMANA 4	0,80097448
16-sep-15	SEMANA 5	0,78185171
23-sep-15	SEMANA 6	0,84757123
30-sep-15	SEMANA 7	0,77478154
7-oct-15	SEMANA 8	0,75333164
14-oct-15	SEMANA 9	0,68466512
21-oct-15	SEMANA 10	-
28-oct-15	SEMANA 11	-
4-nov-15	SEMANA 12	-

Continuando el análisis de los 2 cortes escogidos, se observa en la semana 2 que el proyecto está en estado de alerta ya que el CSI es mayor a 1.3, aunque el indicador es positivo algo está sucediendo en el proyecto.

Para la semana 9 el proyecto continua en alerta ya que el CSI es menor a 0.8, lo que indica que el proyecto definitivamente es muy difícil que recupere su equilibrio ya que es un proyecto de 12 semanas y no le queda mucho tiempo para cumplir el plazo planificado.

Con los resultados de la tabla, se grafica CSI para hacer un análisis del proyecto a lo largo de las primeras 9 semanas:

Figura 18. Resultado índice costo-programación (CSI) semanas 3-9

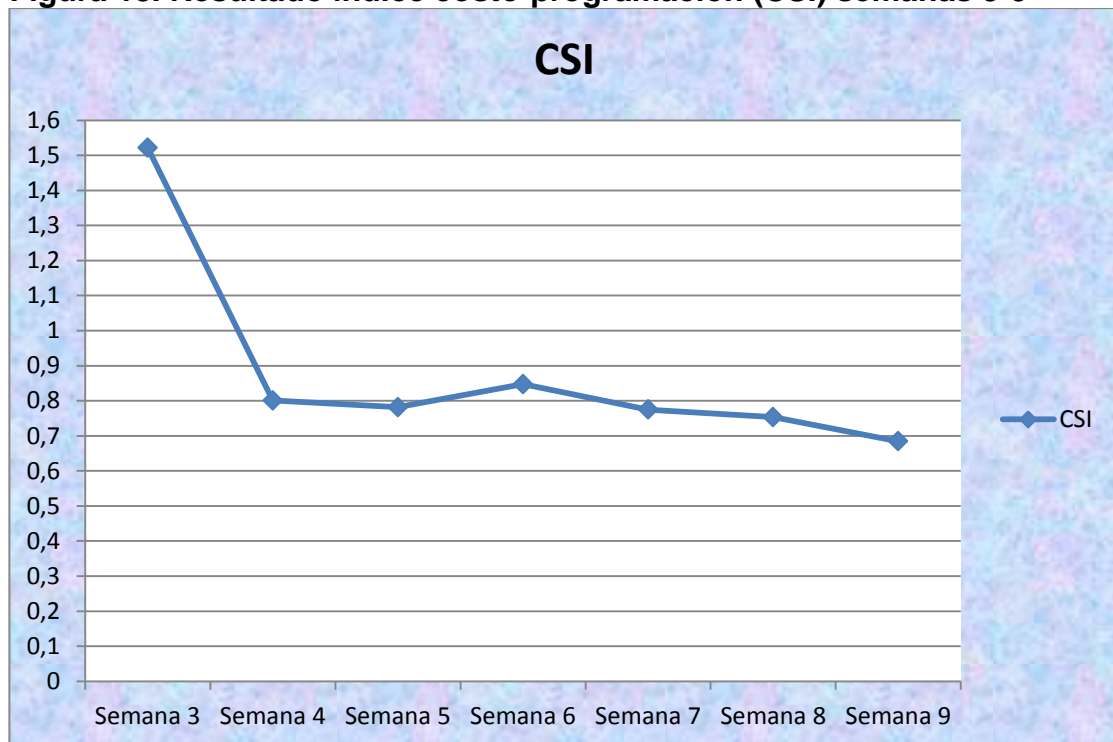
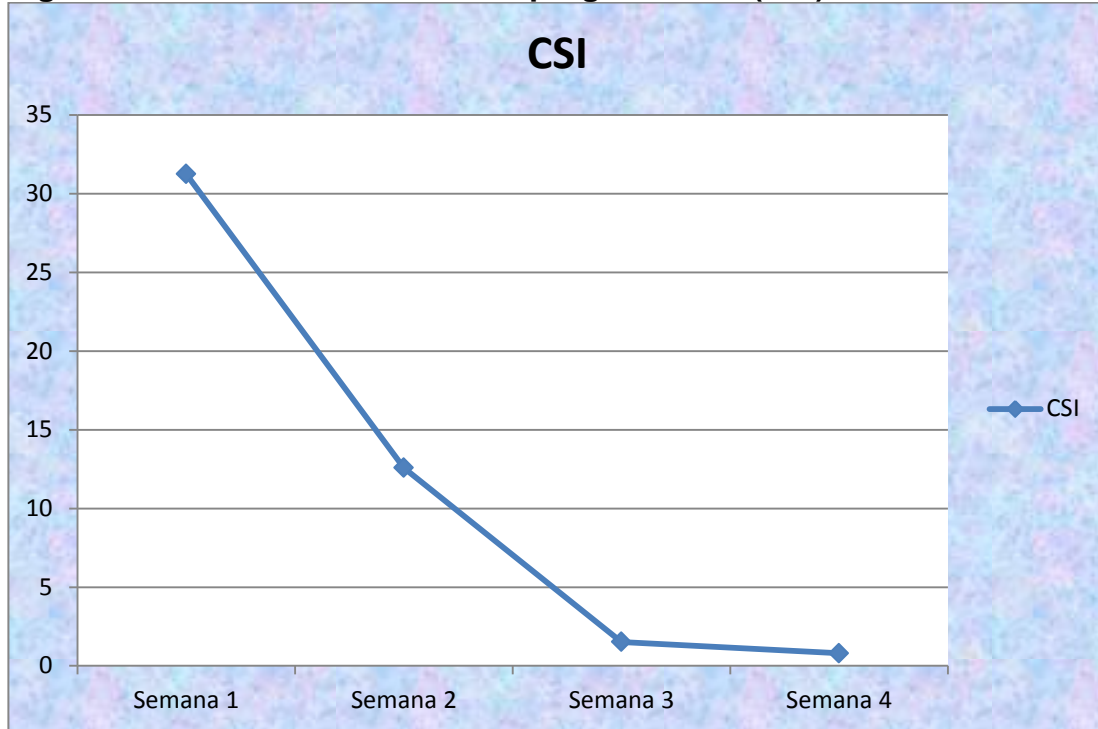


Figura 19. Resultado índice costo-programación (CSI) semanas 1-4



De las gráficas se puede observar que todo el tiempo el proyecto ha estado en modo de alerta, las primeras 3 el CSI fue mayor a 1.3, y a partir de las semana 4 el CSI estuvo por debajo de 0.8, lo que confirma el mal estado del proyecto, y las pocas posibilidades que tiene de recuperarse.

6.11 PRONÓSTICO DE LA ESTIMACIÓN A LA CONCLUSIÓN (EAC)

Para el cálculo de la estimación a la conclusión EAC del proyecto del puente de Sabana de Torres, se utilizó la formula $EAC=BAC/CPI$, por que el proyecto tiene una variación típica es decir se asume que los costos del proyecto va seguir el mismo desempeño en el futuro, como lo ha venido haciendo en el pasado.

6.12 RESULTADO DEL PRONÓSTICO DE LA ESTIMACIÓN A LA CONCLUSIÓN (EAC) Y VARIACIÓN A LA CONCLUSIÓN (VAC)

A continuación se muestra los resultados de los pronósticos de la estimación a la conclusión EAC y la variación a la conclusión VAC para el proyecto:

Tabla 20. Resultado EAC Y VAC

BAC	\$ 416.828.918,00
------------	--------------------------

FECHA	SEMANAS	EAC	VAC
19-ago-15	SEMANA 1	\$ 426.501.743,11	\$ (9.672.825,11)
26-ago-15	SEMANA 2	\$ 448.160.355,64	\$ (31.331.437,64)
2-sep-15	SEMANA 3	\$ 458.077.506,13	\$ (41.248.588,13)
9-sep-15	SEMANA 4	\$ 467.812.830,49	\$ (50.983.912,49)
16-sep-15	SEMANA 5	\$ 454.076.927,48	\$ (37.248.009,48)
23-sep-15	SEMANA 6	\$ 444.710.567,83	\$ (27.881.649,83)
30-sep-15	SEMANA 7	\$ 458.302.585,61	\$ (41.473.667,61)
7-oct-15	SEMANA 8	\$ 463.098.631,26	\$ (46.269.713,26)
14-oct-15	SEMANA 9	\$ 472.562.125,47	\$ (55.733.207,47)
21-oct-15	SEMANA 10	\$ 472.562.125,47	\$ (55.733.207,47)
28-oct-15	SEMANA 11	\$ 472.562.125,47	\$ (55.733.207,47)
4-nov-15	SEMANA 12	\$ 472.562.125,47	\$ (55.733.207,47)

Continuando el análisis de los 2 cortes, se observa que en la semana 2 ya se pronostica un sobrecosto en el valor final del proyecto ya que tiene una variación a la conclusión VAC negativa, y en la semana 9 se ve que no se hizo nada por mejorar el proyecto y empeoro, tanto así, que para esta semana el pronóstico para VAC del proyecto va ser un sobrecosto mayor de lo que se esperaba en la semana 2.

6.13 RESULTADO DE LA PROGRAMACIÓN GANADA (ES)

Para el cálculo de la programación ganada ES se utiliza su fórmula:

$$ES = n + \frac{EV_{AT} - PV_n}{PV_{n+1} - PV_n}$$

- ES : programación ganada
- n : números de periodos del PMB para el cual $EV \geq PV$
- EV_{AT} : valor ganado acumulado en la fecha estado (AT)
- PV_n : valor planificado acumulado en el momento n
- PV_{n+1} : valor planificado acumulado en el momento $n + 1$

Donde este análisis de programación ganada ES indica en qué tiempo se hubiera hecho realmente lo ejecutado hasta el momento en el proyecto según lo planificado.

Continuando con el análisis del proyecto del puente, a continuación se muestra los resultados de las primeras 4 semanas para la programación ganada ES:

Tabla 21. Resultado programación ganada (ES) semanas 1-4

	19-ago-15	26-ago-15	2-sep-15	9-sep-15
FE O AT	1	2	3	4
PV CPTP (\$) Acumulado	\$ 2.393.333,00	\$ 10.950.291,00	\$ 91.804.476,00	\$ 198.884.889,56
EV CPTR (\$) Acumulado	\$ 76.504.766,24	\$ 148.112.813,00	\$ 153.525.497,80	\$ 178.786.512,60
AC CRTR (\$) Acumulado	\$ 78.280.116,25	\$ 159.245.887,42	\$ 168.718.085,82	\$ 200.654.563,30
n	1	2	3	3
EV (AT)	\$ 76.504.766,24	\$ 148.112.813,00	\$ 153.525.497,80	\$ 178.786.512,60
PV (n)	\$ 2.393.333,00	\$ 10.950.291,00	\$ 91.804.476,00	\$ 91.804.476,00
PV (n+1)	\$ 10.950.291,00	\$ 91.804.476,00	\$ 198.884.889,56	\$ 198.884.889,56
ES (t)	9,66	3,70	3,58	3,81

De la tabla se puede observar que efectivamente en la semana 2 el proyecto se encuentra adelantado, lo que se ejecutó en las 2 semanas, según lo programado se hubiera tardado 3,7 semanas en realizarse.

A continuación se muestra los resultados de la semana 5 a la 9 para la programación ganada ES:

Tabla 22. Resultado programación ganada (ES) semanas 5-9

	16-sep-15	23-sep-15	30-sep-15	7-oct-15	14-oct-15
FE O AT	5	6	7	8	9
PV CPTP (\$) Acumulado	\$ 236.544.648,54	\$ 268.751.751,79	\$ 320.325.815,04	\$ 348.421.018,29	\$ 387.892.221,54
EV CPTR (\$) Acumulado	\$ 201.469.408,38	\$ 243.022.855,70	\$ 272.876.207,50	\$ 291.612.551,44	\$ 301.085.849,00
AC CRTR (\$) Acumulado	\$ 219.472.800,44	\$ 259.278.633,24	\$ 300.026.860,06	\$ 323.982.736,32	\$ 341.343.324,82
n	4	4	5	6	7
EV (AT)	\$ 201.469.408,38	\$ 243.022.855,70	\$ 272.876.207,50	\$ 291.612.551,44	\$ 301.085.849,00
PV (n)	\$ 198.884.889,56	\$ 198.884.889,56	\$ 236.544.648,54	\$ 268.751.751,79	\$ 320.325.815,04
PV (n+1)	\$ 236.544.648,54	\$ 236.544.648,54	\$ 268.751.751,79	\$ 320.325.815,04	\$ 348.421.018,29
ES (t)	4,07	5,17	6,13	6,44	6,32

De la tabla se puede analizar que en la semana 9 el proyecto se encuentra atrasado, ya que tardo 9 semanas en realizarse lo que se debió haber ejecutado en 6,32 semanas.

6.14 RESULTADO DEL ÍNDICE DE DESVIACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN (SV_t)

Para el cálculo de la desviación de la programación SV_t se utiliza su fórmula:

$$SV_t = ES - AT$$

- SV_t : desviación expresada en unidades de tiempo
- ES : programación ganada en AT
- AT : fecha de estado

Esta desviación indica que cantidad de tiempo se encuentra adelantado o atrasado el proyecto.

Continuando con el análisis del proyecto del puente, a continuación se muestra los resultados de la desviación de la programación SV_t :

Tabla 23. Resultado índice desviación de la programación (SVt)

FECHA	FE O AT	SV_t
19-ago-15	Semana 1	8,660955592
26-ago-15	Semana 2	1,696418336
2-sep-15	Semana 3	0,576398799
9-sep-15	Semana 4	-0,187694241
16-sep-15	Semana 5	-0,93137187
23-sep-15	Semana 6	-0,827980653
30-sep-15	Semana 7	-0,871939563
7-oct-15	Semana 8	-1,556738442
14-oct-15	Semana 9	-2,6848132

El proyecto en la semana 2 esta adelantado 1,69 semanas respecto a lo planificado, y en la semana 9 se encuentra atrasado 2,68 semanas según lo programado.

6.15 RESULTADO DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA EN PROGRAMACIÓN (SPI_t)

El índice de eficiencia en programación SPI_t indica el % de avance del proyecto respecto a lo planificado para un determinado corte de obra. El SPI_t , se calcula así:

$$SPI_t = \frac{ES}{AT}$$

- SPI_t : índice eficiencia en programación
- ES : programación ganada en AT
- AT : fecha de estado

Continuando con el análisis del proyecto del puente, a continuación se muestra los resultados del índice de eficiencia SPI_t :

Tabla 24. Resultado índice de eficiencia en programación (SPI_t)

FECHA	FE O AT	SPI_t
19-ago-15	Semana 1	9,660955592
26-ago-15	Semana 2	1,848209168
2-sep-15	Semana 3	1,192132933
9-sep-15	Semana 4	0,95307644
16-sep-15	Semana 5	0,813725626
23-sep-15	Semana 6	0,862003225
30-sep-15	Semana 7	0,875437205
7-oct-15	Semana 8	0,805407695
14-oct-15	Semana 9	0,701687422

Para la semana 2 se puede observar que el proyecto se encuentra adelantado, ya que el SPI está por encima de 1, el proyecto está adelantado un 84%, ya que es la diferencia del SPI con 1.

En la semana 9 ya el proyecto se encuentra atrasado, ya que solo ha avanzado un 70% de lo que se planificó para esta fecha.

6.16 RESULTADO DE LA ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN FINAL DEL PROYECTO $IEAC_t$

Esta proyección indica la duración que va tener el proyecto si se continúa al ritmo que va. El $IEAC_t$ se calcula con su fórmula:

$$IEAC_t = \frac{PD}{SPI_t}$$

- $IEAC_t$: tiempo (en periodos) para la finalización del proyecto
- PD : duración prevista (en periodos)

- $SPI(t)$: índice eficiencia en programación

Sus resultados fueron:

Tabla 25. Estimación de la duración final del proyecto (IEAC_t)

FECHA	FE O AT	IEACtime
19-ago-15	Semana 1	1,242113152
26-ago-15	Semana 2	6,492771601
2-sep-15	Semana 3	10,06599152
9-sep-15	Semana 4	12,59080542
16-sep-15	Semana 5	14,74698549
23-sep-15	Semana 6	13,92106161
30-sep-15	Semana 7	13,70743661
7-oct-15	Semana 8	14,89928651
14-oct-15	Semana 9	17,10163189

En la semana 2 se pronostica que el proyecto va terminar durando 6,49 semanas y no 12 semanas como se había planificado en un principio, entonces va durar menos.

En la semana 9 se pronostica una duración de 17 semanas al finalizar el proyecto, lo que va ser más de lo que se había programado.

6.17 RESULTADO DE LA VARIACIÓN FINAL (VAC_t)

El VAC_t es la variación que va tener la duración final del proyecto, respecto a la duración planificada. El VAC_t se calcula con su fórmula:

$$VAC_t = PD - IEAC_t$$

AC_t : Variación final (en periodos)

$IEAC_t$: Tiempo (en periodos) para la finalización del proyecto

PD: Duración prevista (en periodos).

Sus resultados fueron:

Tabla 26. Resultado variación final VAC_t

FECHA	FE O AT	VACtime
19-ago-15	Semana 1	10,75788685
26-ago-15	Semana 2	5,507228399
2-sep-15	Semana 3	1,934008476
9-sep-15	Semana 4	-0,590805417
16-sep-15	Semana 5	-2,746985492
23-sep-15	Semana 6	-1,921061613
30-sep-15	Semana 7	-1,707436613
7-oct-15	Semana 8	-2,899286507
14-oct-15	Semana 9	-5,101631895

Para la semana 2 se pronostica que al finalizar el proyecto va durar 5,5 semanas menos de lo que se había planificado.

Para la semana 9 se pronostica que al finalizar el proyecto va durar 5,1 semanas más de los que se había programado en un principio.

7 CONCLUSIONES

- ✓ Luego de ejecutados todos los módulos de la Metodología General Ajustada y usando esta herramienta para el control y monitoreo de la ejecución de las actividades del contrato de obra, se observan vacíos, puesto que la MGA no permite hacer seguimiento al presupuesto de inversión así como a la programación planteada con la propuesta, teniendo en cuenta que los tiempos de ejecución van variando y los plazos del contrato empiezan a verse afectados considerablemente, especialmente cuando se presentan suspensiones de obra, lo cual repercute afectando los costos del proyecto.

- ✓ Se identificó debilidad en la Metodología General Ajustada, la cual realiza recopilación y evaluación de la información inicialmente suministrada en la identificación de la necesidad y las posibles alternativas de solución al problema, pero no proporciona elementos para el seguimiento de las actividades del proyecto de inversión, quedando este huérfano, limitándose a recibir la obra hecha o ejecutada.

- ✓ El gobierno nacional a través del Departamento Nacional de Planeación D.N.P., requiere realizar ajustes complementarios a esta herramienta , que para el proceso de evaluación es acertada pero para el proceso de seguimiento es muy débil, pudiéndose complementar con otras herramientas de seguimiento como las presentadas en el PMBOK, que le permiten al gerente de proyectos tener más elementos de juicio para el control de la obra de construcción e implementar ajustes o acciones correctivas que conlleven a feliz término la ejecución del proyecto.

- ✓ Realizar un buen monitoreo y control de los proyectos aplicando las buenas practicas del PMBOK es muy útil para poder detectar a tiempo los problemas que puede estar presentando un proyecto y así poder tomar las medidas pertinentes que los solucionen y permitan su correcta ejecución, ya que permite conocer los avances de obra, actividades que se han realizado, actividades más críticas que están afectando la ejecución del proyecto, costos, problemas técnicos, inconvenientes presentados, posibles riesgos que pueda presentar el proyecto etc.
- ✓ Durante el desarrollo de la monografía y aplicando la metodología general ajustada MGA y la metodología del PMI, se puede concluir que estas 2 metodologías no se pueden comparar ya que cumplen funciones distintas, en donde el MGA se limita solo a la identificación, preparación y evaluación de proyectos y la metodología del PMI se aplica en la planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre de un proyecto.
- ✓ La técnica del valor ganado es muy útil para la toma de decisiones de los gerentes de proyectos, por ejemplo cuando se calcula la variación del cronograma SV y el índice de desempeño del cronograma SPI, con sus resultados se sabe si el proyecto está atrasado o adelantado respecto al cronograma, pero tiene el inconveniente de que no dice cuanto tiempo está atrasado o adelantado, información para la que recurrimos a la técnica de programación ganada en la que con el cálculo del índice de desviación de la programación (SV_t) para saber cuántas unidades de tiempo se está atrasado o adelantado el proyecto respecto al cronograma.
- ✓ Los resultados obtenidos para el proyecto que tiene como objeto “REHABILITACION DEL PASO VEHICULAR DE LA VIA TERCIARIA MATA DE PLATANO - VILLA NUBIA SOBRE LAS QUEBRADAS RAMIREZ Y MANZANARES DEL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE

TORRES – SANTANDER” analizado en la presente monografía, no son satisfactorios ya que en el último corte realizado en la semana 9, el proyecto se encuentra en estado de alerta debido a que el índice costo-cronograma CSI es menor a 0.8, lo que indica que el proyecto definitivamente es muy difícil que recupere su equilibrio, además los resultados de las proyecciones realizadas con la técnica de la programación ganada da un $IEAC_t = 17,1$ semanas, lo que quiere decir que se pronostica que el proyecto al finalizar va durar 17,1 semanas y no las 12 semanas que se habían planificado al comienzo.

- ✓ Para la aplicación de la técnica del valor ganado hay que tener en cuenta que para calcular el porcentaje de avance de la obra se hace con respecto al costo que tienen las cantidades de obra ejecutadas hasta el momento con respecto al costo total de la obra y no es el avance en tiempo de la programación de la obra.

BIBLIOGRAFIA

BARBOZA PLATA, Carolina. Metodología para la gestión de monitoreo y control de proyectos de construcción mediante la técnica de valor ganado. Monografía de especialización en gerencia de proyectos de construcción. Universidad industrial de Santander. 2013.

CLIMENT ALÓS, Antonio. Aplicación de EVM a ruta crítica. Estudio de caso [Grado en arquitectura técnica]. Universidad politécnica de valencia-ETS de Ingeniería de Edificación. 2014

DNP. Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. Manual de Soporte Conceptual, Metodología General de Formulación y Evaluación de Proyectos. Agosto de 2013.

FAJARDO, W. J. gestión del valor ganado. Pontificia Universidad Javeriana. Administración de obras. [web en línea].

<http://portales.puj.edu.co/wjfajardo/ADMINISTRACION%20DE%20OBRAS/PROGRAMACION/GESTI%C3%93N%20DEL%20VALOR%20GANADO/002%20Gesti%C3%B3n%20del%20Valor%20Ganado.pdf>. [citado 28 noviembre de 2015].

MENESES FLÓREZ, Jorge Enrique. Evaluación de proyectos de construcción. 2015

PMI, Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Editorial Project Management Institute, Inc. Quinta Edición. 2013. (ISBN:978-1-62825-009-1).

Serpell, A & Alarcón, L.F (2000). Planificación y Control de Proyectos. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.

ANEXOS

ANEXO A. CALCULOS DEL VALOR GANADO POR ACTIVIDAD