

**“METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN  
DEL MÉTODO DE VALOR GANADO COMO  
HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN,  
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE  
PROYECTOS EN LA EMPRESA  
CONSTRUCTORA CONGE, C.A.”**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E  
INSPECCIÓN DE OBRAS

**“METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN  
DEL MÉTODO DE VALOR GANADO COMO  
HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN,  
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE  
PROYECTOS EN LA EMPRESA  
CONSTRUCTORA CONGE, C.A.”**

Trabajo de Grado para optar al Grado de Especialista en Gerencia de Control de Calidad  
e Inspección de Obras

Autor: Ing. Ronald A. Mac Gregor R

Tutor: Ing. Alexander Cabrera.

San diego, Mayo de 2017



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E  
INSPECCIÓN DE OBRAS

## AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, **ALEXANDER CABRERA**, titular de la Cédula de Identidad N°**11.115.055**, en mi carácter de tutor del Trabajo Especial de Grado, titulado **“METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VALOR GANADO COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA CONGE, C.A.”** adscrito a la Línea de Investigación: **PLANIFICACIÓN Y CONTRÓL DE PROYECTOS Y OBRAS** presentado por el ciudadano **RONALD ARGENIS MAC GREGOR RIVAS**, titular de la Cédula de Identidad N° **16.942.722**, hago constar que he dirigido el proceso de investigación correspondiente, leído el contenido del informe escrito y considero que el mismo reúne los requisitos exigidos para ser evaluado por el jurado que se designe, por lo cual autorizo la entrega de un (01) ejemplar en físico ante la Coordinación del Programa **ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E INSPECCIÓN DE OBRAS**.

En San Diego, a los 02 días del mes de Mayo de 2017

-----  
Firma del tutor

C.I.: 11.115.055

## DEDICATORIA

A:

*Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

*Mis padres Roberto y Hilda, por darme la vida, por quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron. Gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se lo debo a ustedes.*

*Mis hermanos, Gaudys, Erika y Roberto, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.*

*Mis sobrinos, Rebecca, Manuel Roberto, Roxanna, Nestor Daniel, Ashley, Astrid y Ricardo, para que vean en mí un ejemplo a seguir.*

*Todos mis amigos, Glay, Gina, José, y Daniel a pesar de la distancia siempre están en mi corazón. Los quiero mucho.*

*A mí siempre estimado profesor Alexander Cabrera por su entrega en mi aprendizaje, por su mística y profesionalismo, por compartir sus conocimientos y experiencias, por sus oportunos consejos y asesorías, por su paciencia y ejemplo.*

*Y todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.*

## ÍNDICE

pp.

ÍNDICE.....	V
LISTA DE FIGURAS .....	VII
LISTA DE CUADROS .....	VIII
LISTA DE GRAFICOS.....	IX
RESUME.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivos de la Investigación .....	7
Justificación de la Investigación .....	8
Delimitación de la Investigación.....	9
CAPÍTULO II.....	10
EL MARCO TEÓRICO.....	10
Antecedentes .....	10
Bases teóricas .....	14
Definición de términos.....	39
CAPÍTULO III .....	41
MARCO METODOLÓGICO.....	41
Tipo de Investigación .....	41
Diseño de la Investigación .....	42
Poblacion y Muestra.....	43
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	43
Validez y Confiabilidad .....	44
Técnicas yAnálisis de Estadistico .....	47
CAPÍTULO IV .....	48
Análisis e Interpretacion de los Resultados .....	48
Conclusiones de los Resultados .....	68
CAPÍTULO V .....	70
LA PROPUESTA .....	70
Introduccion .....	70
Justificacion de la Propuesta .....	71
Objetivos de la Propuesta.....	72

Factibilidad para la Implementación de la Propuesta.....	72_Toc390972748
Formulacion de la Propuesta .....	75
Procedimiento Aplicado para el Desarrollo del Caso Practico.....	77
Análisis de los Resultados de la Aplicación del Método del Valor Ganado.....	81
Implementacion del Metodo del Valor Ganado.....	82
Conclusiones.....	92
Recomendaciones.....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
ANEXOS.....	97

## LISTA DE FIGURAS

### CONTENIDO

FIGURA		pp.
1	Interpretación del EV.	31
2	Presupuesto y curva S.	32
3	Curva S, costes planificado, real y valor ganado.	33
4	Ilustrativo del rendimiento.	35
5	Escala para la interpretación del coeficiente de confiabilidad.	46
6	El proceso del Valor Ganado.	82

## LISTA DE CUADROS

### CONTENIDO

CUADRO		pp.
1	Cuadro resumen de proyectos con desviaciones.	06
2	Presupuesto de la Factibilidad Económica.	74
3	Variables del Método del Valor Ganado aplicado al caso práctico.	79

## LISTA DE GRÁFICOS

### CONTENIDO

GRAFICO		pp.
1	Grafico Ítem N°1: Se realiza una definición inicial de actividades en todo proyecto iniciado.	48
2	Grafico Ítem N°2: Se realiza un presupuesto inicial de la obra planificada.	49
3	Grafico Ítem N°3: Se diseña una estructura de desglose de trabajo del proyecto a iniciar.	50
4	Grafico Ítem N°4: Se verifican los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.	51
5	Grafico Ítem N°5: Se consolida un costo preliminar del proyecto a iniciar.	53
6	Grafico Ítem N°6: Se elabora un cronograma de ejecución de la obra proyectada.	54
7	Grafico Ítem N°7: Se establecen indicadores de avance de la obra a iniciar.	55
8	Grafico Ítem N°8: Se verifica el cumplimiento del cronograma inicialmente elaborado.	56
9	Grafico Ítem N°9: Se verifica el costo real ejecutado para la fecha de las actividades y materiales consumidos.	57
10	Grafico Ítem N°10: Se verifica el cumplimiento de los indicadores de avance de la obra ejecutada.	58
11	Grafico Ítem N°11: Se realizan los ajustes pertinentes por el incumplimiento de los indicadores proyectados.	59
12	Grafico Ítem N°12: Se realizan proyecciones tanto en tiempo como en costo para evitar posibles riesgos.	60
13	Grafico Ítem N°13: Se cuenta con personal capacitado en cuanto al método del valor ganado (MVG).	61
14	Grafico Ítem N°14: Se cuenta con los equipos y herramientas necesarios para la implementación del método valor ganado (MVG).	62
15	Grafico Ítem N°15: El personal conoce el método valor ganado (MVG).	63

Continuación...

16	Grafico Ítem N°16: Conoce el costo de la implementación del método valor ganado (MVG).	64
17	Grafico Ítem N°17: La organización está en capacidad de cubrir el costo de implementación del método valor ganado (MVG).	65
18	Grafico Ítem N°18: La organización podría estar de acuerdo con la aprobación de la implementación del método del valor ganado (MVG).	66
19	Grafico Ítem N°19: La organización está en capacidad de implementar el método del valor ganado (MVG) en los proyectos ejecutados.	67
20	Valor ganado para el proyecto.	80
21	Índices de Rendimiento.	80



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E  
INSPECCIÓN DE OBRAS

**“METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VALOR GANADO  
COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE  
PROYECTOS EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA CONGE C.A.”**

**Autor: Ing. Ronald Argenis Mac Gregor Rivas**

**Tutor: Ing. Alexander Cabrera**

**Año: 2017**

**RESUMEN**

La situación actual de los proyectos en ejecución en la empresa, presentan desviaciones entre 5% y 30% con respecto a lo planificado en tiempo y costos. Se ha podido constatar que gran parte de estas desviaciones no son detectadas a tiempo, ya que no se lleva un proceso de planificación, seguimiento y control adecuado e integrado, limitando y dificultando la medición y reporte de avance de los parámetros tiempo y costo. Es por ello que en este trabajo especial de grado se plantea una propuesta que pretende ser viable, segura, confiable y eficiente para la aplicación del Método del Valor Ganado como una herramienta de planificación, seguimiento y control de los proyectos de la empresa constructora CONGE, C.A., facilitando el análisis de las eficiencias de plazos y costos de manera que se conozca en todo momento la situación real del proyecto. La importancia radica en aportar al Departamento de Ingeniería ciertos beneficios adicionales, como hacer más objetivo y preciso el control de sus proyectos, que la toma de decisiones organizacionales se base en información derivada de la herramienta aplicada y mostrar en un solo informe los criterios pertinentes al rendimiento de los proyectos. La misma se enfocó como una investigación de tipo proyectiva, con un diseño no experimental, enmarcada en la modalidad de proyecto factible. En cuanto a la población y muestra se seleccionó a 17 individuos vinculados al área de estudio. Para la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario, validado por tres expertos del área en estudio. El coeficiente de Alfa de Cronbach obtenido fue de 0.74 de confiabilidad calificada como alta. Los datos fueron analizados y presentados mediante tablas gráficas y el diagrama de flujo del proceso. Las conclusiones más resaltantes, refieren al logro de proponer a la organización una herramienta eficaz para monitorear no sólo lo que se ha invertido en los proyectos, sino combinado con lo que se ha ejecutado, determinar el rendimiento de los mismos, realizar estimaciones al término y obtener información específica que contribuya a la toma de decisiones con la finalidad de mejorar la administración de los recursos tiempo y dinero, acorde con los objetivos del proyecto y dentro de la metodología del PMI, maximizando los beneficios de la empresa.

**Palabras Claves:** Valor Ganado, Metodología del PMI, Rendimiento de proyectos.

## INTRODUCCION

Los proyectos de ingeniería son un conjunto de actividades no repetitivas de naturaleza técnica, administrativa y financiera, que tiene como objetivo final la obtención de un resultado único. En su ejecución, un aspecto importante es la planificación, el seguimiento y control de proyectos. Para lograr optimizar este proceso, se requiere en este estudio crear una metodología como herramienta de planificación, seguimiento y control de proyectos. Esto permitirá obtener un resultado cuantitativo del progreso de los proyectos, verificando que se cumplan las expectativas conforme a lo planeado versus lo que se ha ejecutado, permitiendo controlar las desviaciones que han ocurrido en el transcurso del proyecto para así poder corregir mediante el establecimiento de nuevos planes y procedimientos.

El desarrollo de esta propuesta consistió en recopilar toda la información acerca de cómo fue llevado los procesos de planificación, seguimiento y control de los proyectos de construcción en la empresa CONGE, C.A., y en qué forma administró esta empresa la supervisión, actualización y desviaciones del presupuesto, para luego contrastar esos mecanismos de seguimiento y control con los índices y aportes que arroja la aplicación del Método de Valor Ganado en ese mismo proyecto. Una vez demostrado que haciendo uso de esta herramienta, los resultados obtenidos son sustancialmente más efectivos, se confecciona un análisis acerca de las causas que actualmente impiden o debilitan los sistemas de planificación, seguimiento y control de proyectos de la empresa y la posibilidad real de modificar dichos sistemas de control para futuros proyectos que se ejecute.

Se utilizó un proyecto ya ejecutado y que permite aplicar una “auditoria técnico-administrativa” que da paso a comparaciones y a la posibilidad de introducir mejoras en la planificación, seguimiento y control de proyectos en la empresa.

Esta investigación está estructurado de la siguiente manera. El Capítulo I se expone el planteamiento del problema, donde se plasma toda la situación que conlleva a crear esta propuesta. A su vez, se enumera los objetivos que conforman el proyecto y la justificación del problema.

Posteriormente el Capítulo II está el marco teórico, conformado por los antecedentes donde se colocó aquellos trabajos de investigación que hayan manejado las mismas variables o se hallan propuestos objetivos similares, a su vez este capítulo lo conforma la base teórica donde se expresa la teoría del Método de Valor Ganado y otras teorías relacionadas al tema que ayudara a realizar los cálculos para determinar el comportamiento de los proyectos.

Seguidamente se tiene el desarrollo del Capítulo III constituido por la metodología que se aplicó en el proyecto. Reflejando el tipo y diseño de investigación en la cual se fundamenta la propuesta. A su vez, la población y muestra que se tomó para el estudio. Y las técnicas de recolección de datos como métodos de ayuda para realización del proyecto.

Ahora bien, el Capítulo IV contiene el análisis e interpretación de los resultados de la situación actual del proceso de planificación, seguimiento y control de los proyectos. Se utilizó la encuesta como técnica y el cuestionario como instrumento de recolección de datos. Este capítulo también se presenta las conclusiones arrojadas del diagnóstico actual del proceso.

De este modo el Capítulo V, formado por la propuesta donde se aplicara el Método del Valor Ganado. Constituida por la aplicación del mismo a un caso práctico, análisis de los resultados y luego la implementación del mismo al proceso de planificación, seguimiento y control de los proyectos en la constructora. A su vez, se describe el análisis de factibilidad técnica, operativa y económica con el fin de determinar la posibilidad de implementar el proyecto, pues se precisan los elementos físicos, lógicos y recursos humanos, que intervienen en la propuesta.

Finalmente, las referencias bibliográficas donde se extrajo la información para el desarrollo de la propuesta. A su vez, los anexos que constituyen una sección adicional con la finalidad de proporcionar información extra acerca del tema de estudio.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

Durante la ejecución de los proyectos, surge la necesidad de controlar las tres variables base en el marco del proyecto, que son alcance, el tiempo y el coste. Todo proyecto conlleva la realización de una serie de actividades para su desarrollo. La distribución en el tiempo de dichas actividades y la consideración de los recursos necesarios para la ejecución de las mismas son las funciones a desarrollar en la planificación de proyectos. Por tanto, consideramos el objetivo de la planificación de proyectos como una programación de actividades y una gestión de recursos para obtener un objetivo de coste cumpliendo con las condiciones de alcance exigidas por el cliente, García (2010).

A su vez, el seguimiento y control del proyecto tiene como objetivo fundamental la vigilancia de todas las actividades que se desarrollan en un proyecto dado, García (2010). Es una de las labores más importantes en todo desarrollo de una obra, ya que un adecuado control hace posible evitar desviaciones en costes y plazos, o al menos detectarlas cuanto antes.

Por otra parte, para poder ejercer un correcta planificación, seguimiento y control del proyecto es necesario que se dedique todo el tiempo que sea preciso a vigilar el estado de cada una de las tareas que se están desarrollando, según García (2010), prestando especial interés a aquellas que están sufriendo algún retraso. En el momento en que se detecta cualquier desviación hay que analizar las causas para poder efectuar las correcciones oportunas y recuperar el tiempo perdido.

Asimismo, en los proyectos de construcción la falta de una correcta planificación o un buen control y seguimiento a los proyectos ha generado en el medio y en la sociedad un malestar por todo lo que esto conlleva, obras a medio terminar, proyectos de baja calidad, desviaciones en el presupuesto, entre otros problemas. Esto ha llevado que toda empresa constructora recurra al mejoramiento continuo de los procesos. Implementando herramientas necesarias que ayuden a identificar alarmas tempranas que eviten que un proyecto se salga de

la línea base con cual fue concebido y que la culminación de este cumpla los estándares de calidad, costo y tiempos programados desde el inicio del mismo, García(2010).

Al mismo tiempo, debe señalarse que el costo y el tiempo son factores claves de un proyecto y su adecuado manejo determina la rentabilidad esperada del mismo, y por lo tanto deben ser monitoreados con mecanismos de control apropiados. Lamentablemente en la actualidad dichos controles son mediáticos y poco eficientes lo que provoca desviaciones entre lo presupuestado y lo ejecutado produciendo muchas veces la quiebra total del proyecto, García (2010). Es por esta razón que surge la necesidad de implantar herramientas de control fáciles de aplicar, económicas y eficientes.

En el 2004, el PMI (*Project Management Institute*) publicó el estándar del Método del Valor Ganado o la Técnica del Valor Ganado como práctica para la dirección de los proyectos. El Método de Valor Ganado, denominado también técnica del valor ganado, es un método objetivo para medir el desempeño de un proyecto, mediante la integración del alcance, el tiempo y el costo. Compara lo planificado con lo realmente gastado y con lo realmente 'ganado'. (PMI, 2004, p. 172).

En otras palabras, este método se adelanta en forma puntual con el fin de medir el estado del proyecto, mediante análisis de las respuestas, expresadas en términos monetarios o de número de horas. En síntesis, la gestión del Valor Ganado permite saber dónde se está en el cronograma, dónde se está en el presupuesto y dónde se está en materia de trabajo logrado.

De este modo, las empresas constructoras que implementen este método podrán conocer previamente si la obra presenta un atraso o un adelanto según la programación inicial, si los recursos del proyecto se están usando eficientemente, si se está presentando un ahorro o un sobrecosto según el presupuesto, la eficiencia con que se está usando el factor tiempo, cual es el costo de los trabajos que faltan para finalizar, y cuál será el costo final del proyecto.

Ahora bien en la actualidad, los proyectos de ingeniería del país enfrentan muchos retos en la forma como deben ser controlados. Hacer seguimiento no es una tarea fácil de desarrollar, lograr que todo lo planeado se cumpla en la etapa de ejecución se convierte en un desafío para cualquier gerente, debido a los innumerables factores que se pueden presentar. Los factores que ocasionan retrasos en los proyectos de ingeniería en Venezuela pueden ser de

diversos orígenes, como por ejemplo cambios climáticos, legales como son los temas prediales, ambientales como son los tramites de licencias, sociales en lo referente a las consultas previas con las comunidades que habitan los alrededores del proyecto, y los problemas de tipo técnico que se puedan presentar.

Todos estos aspectos, se deben tener en cuenta en la planificación del proyecto y durante la ejecución, para poder controlarse de la misma manera que se hace con las actividades principales, debido a que son igual de importantes por el impacto que estos pueden llegar a generar.

Por consiguiente, se puede afirmar que uno de los principales inconvenientes que presenta la gerencia de proyectos en la actualidad, es el incumplimiento del cronograma y los sobrecostos que se generan durante su ejecución con respecto a lo planificado, adicionalmente no contar con herramientas adecuadas que permitan controlar los costos y el avance de forma eficaz.

Tal es el caso de CONGE C.A., empresa constructora situada en el Estado Carabobo. Donde la ejecución de proyectos constituye su actividad medular. Emprendida para alcanzar resultados planeados en tiempos límites, dentro de costos presupuestados y con calidades especificadas, permitiéndole obtener los ingresos necesarios para funcionar como organización. La ejecución de un proyecto no puede ser pronosticado con absoluta certeza. Donde los proyectos requieren la aplicación de conceptos, técnicas y herramientas especializadas para reconocer y superar con éxito el riesgo que originan los factores cambiantes que los rodea.

El Departamento de Ingeniería afirma que la ejecución de proyecto es de gran importancia, ya que constituye la fuente de sus ingresos. En algunos casos, debe financiar la ejecución de varios de ellos para poder llevarlos a cabo, lo que implica que la disponibilidad de recursos limitados como el dinero, el tiempo y personal especializado deben ser manejados eficientemente para lograr los objetivos del proyecto. Debido a esto y por su condición de proyectos, estos representan una labor de mucha incertidumbre, por lo que se requiere asegurar que culminen en los tiempos y costos estimados, lo cual implica un control adecuado de los mismos.

Según datos estadísticos consultados en la empresa en estudio, la situación actual de los proyectos en ejecución en la empresa, presentan desviaciones entre 5% y 30% con respecto a lo planificado en tiempo y costos, lo cual se considera que es un porcentaje alto. A través de un análisis de esta situación, la empresa ha podido constatar que gran parte de estas desviaciones o variaciones no son detectadas a tiempo, ya que no se lleva un proceso de planificación, seguimiento y control adecuado e integrado, limitando y dificultando la medición y reporte de avance de los parámetros tiempo y costo y la posterior identificación, seguimiento e implantación de acciones preventivas o correctivas específicas que permitan evitar, mitigar o eliminar dichas desviaciones o variaciones, lo que ha afectado los beneficios de la empresa. A continuación se presenta un cuadro resumen de proyectos ejecutados por la empresa donde se visualiza las desviaciones que presentaron en su momento.

**CUADRO N°1. Cuadro resumen de proyectos con desviaciones.**

AÑO	PROYECTOS	DESVIACIÓN
2013	COMPLETACIÓN DE LAS OBRAS DE REEMPLAZO DE TUBERÍA Ø 30" DEL GASODUCTO NURGAS	28%
	COMPLETACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS ESTACIONES N-65, N66 Y TAPPING PLANTA CENTRO CONEXAS AL NURGAS	11%
2014	PROFUNDIZACIÓN PROGRESIVA 20+700 CORREDOR LAZO 12" Y GASODUCTO 12" GUACARA - EL PALITO PUENTE NAGUANAGUA	9%
2015	REEMPLAZO DE TUBERIAS E INSTALACIÓN DE CAMISAS EN EL GASODUCTO Ø 10" Y LAZO Ø 16" DEL SISTEMA MORON BARQUISIMETO	5%

**Nota:** Fuente propia. (Mac Gregor; 2016)

En efecto, debidos a estas desviaciones presentadas en las ejecuciones de las obrastrajo como consecuencia atraso en la ejecución de las actividades, malestar por parte del cliente, replanificación de las actividades, sobrecostos, bajo rendimiento en la ejecución de los proyectos, inactividad en las actividades por espera y atraso de los materiales, la no detección y análisis de las desviaciones presentadas, perdida de la motivación del equipo de trabajo, desconocimiento de información vital y veraz para la toma de decisiones, y finalmente afectando los ingresos de la empresa.

Por lo tanto la situación deseada por la compañía, con respecto a la ejecución y control de sus proyectos, es contar con un sistema eficiente, efectivo y practico que permita detectar

las desviaciones o variaciones que se presenten, que genere información necesaria para la toma de decisiones y permita tomar medidas o acciones preventivas o correctivas para optimizar los tiempos y costos de los proyectos, para que disminuya el atraso y aumente el desempeño de los proyectos.

Con base a lo anterior expuesto, se formuló las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el estado actual de la planificación, seguimiento y control de los proyectos en la empresa constructora CONGE C.A.?

¿Se dispondrá de los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación del método valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control de los proyectos?

¿La aplicación del método de valor ganado permitirá detectar las desviaciones o variaciones que se presenten, a su vez medir el desempeño de los proyectos?

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Proponer una metodología para la aplicación del método del valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control en los proyectos que se ejecutan en la empresa constructora CONGE C.A.

### **Objetivos Específicos**

- Û Diagnosticar la situación actual en la que se encuentra la planificación, seguimiento y control de los proyectos que se ejecutan en la empresa constructora CONGE C.A.
- Û Determinar la factibilidad para el diseño de una metodología para la aplicación del método del valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control en los proyectos de la empresa constructora CONGE C.A.

Û Diseñar una metodología para la aplicación del método del valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control de proyectos en la empresa constructora CONGE C.A.

### **Justificación de la Investigación**

Es necesario aplicar esta propuesta de mejora para que la empresa logre cumplir los objetivos del proyecto mediante la supervisión y la medición regular del avance para identificar las variaciones con respecto al plan y poder tomar las acciones correctivas cuando sea necesaria.

Con este mejoramiento en la empresa, se aportara una herramienta eficaz para revisar o monitorear no solo lo que se ha gastado en los proyectos, sino determinar el rendimiento de los mismos, realizar estimaciones al termino y obtener información específica que contribuya en la toma de decisiones con la finalidad de mejorar la administración de los recursos tiempo y dinero con que se cuenta, de una manera organizada e integrada, acorde con los objetivos del proyecto y dentro de la metodología del PMI.

Asimismo, con este trabajo se pretender implementar de manera fácil y práctica el diseño metodológico del Valor Ganado, al ser basado en una aproximación de gestión integrada, provee indicadores que reflejan la realidad del proyecto, este método permitirá:

- Û Una definición detallada del trabajo requerido para completar el proyecto.
- Û Predecir los resultados finales de los costos y el cronograma del proyecto.
- Û Contar con un plan de proyecto basado en un cronograma confiable del trabajo a ser realizado.
- Û Reportar el rendimiento del proyecto a través de la medición del progreso (Valor Ganado).
- Û Mantener una disciplina de la gestión de los datos del plan y revisiones propuestas.
- Û Analizar las variaciones del plan y proyectar los datos requeridos para la completación en tiempo y costo.

Por otro lado, este estudio, aportará ideas con fundamento teórico y con aplicabilidad en la realización de proyectos, concretamente en base a herramientas ajustadas a las necesidades

de empresas constructoras, ya que propone lineamientos para la toma de decisiones en el proceso de la planificación de proyectos.

Por último, este trabajo de grado, tiene relevancia contemporánea, debido a que aporta una técnica innovadora y creativa, que constantemente está en renovación, y se ajusta al contexto actual de los proyectos de la empresa CONGE C.A, así como también en otras empresas del ramo, como modalidad de gestión de proyectos en el país; por lo tanto es una propuesta de un importante valor técnico debido a su especificidad contextual y a las necesidades actuales en la empresa nacional.

### **Delimitaciones de la Investigación**

El presente estudio comprende el diseño de una propuesta de aplicación del método de valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control de los proyectos en la empresa constructora CONGE, C.A. ubicada en Yagua – Estado Carabobo.

No contempla su implementación definitiva dentro de la organización ya que será presentado a los niveles jerárquicos correspondientes, luego de haberse concluido el ejercicio académico.

El período de tiempo de recolección de la información comprende unos 5 meses de duración a partir de febrero 2016.

## **CAPITULO II**

### **EL MARCO TEÓRICO**

Según Balestrini (2002) el marco teórico es "el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio". (p.91)

De allí pues, que su racionalidad, estructura lógica y consistencia interna, va a permitir el análisis de los hechos conocidos, así como, orientar la búsqueda de otros datos relevantes. En consecuencia, cualquiera que sea el punto de partida, para la delimitación y el tratamiento del problema se requiere de la definición conceptual y la ubicación del contexto teórico que orienta el sentido de la investigación.

#### **Antecedentes de la Investigación**

Según Arias (2006), los antecedentes reflejan los avances y el Estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones. Esto se refiere a todos los trabajos de investigación que anteceden al nuestro, es decir, aquellos trabajos donde se hayan manejado las mismas variables o se hallan propuestos objetivos similares; además sirven de guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre cómo se trató el problema en esa oportunidad.

Todo investigación, toman en consideración los aportes teóricos realizados por autores y especialistas en el tema a objeto de estudio, de esta manera se podrá tener una visión amplia sobre el tema de estudio y el investigador tendrá conocimiento de los adelantos científicos en ese aspecto. En el presente capítulo se expondrá una breve reseña de las más relevantes investigaciones realizadas y las bases teóricas y legales que sustentan los planteamientos de este proyecto.

A continuación se presenta varios proyectos integradores efectuados en los últimos años, cada uno con aportes valiosos para la aplicación del método valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control de proyectos.

Tal es el caso de Raga (2015), el cual realizó una “Propuesta de un Sistema de Indicadores de Gestión de costo y tiempo para el Control de Proyectos de Construcción en la Gerencia de Proyectos. Caso: Gerencia de Proyectos EMPRESA ININCA” para optar al título de Magister en Gerencia de Construcción en el área de postgrado de la Universidad de Carabobo. Diseñó un sistema de indicadores de gestión para el control de proyectos que se fundamenta principalmente en los métodos del Valor Ganado y Duración Ganada registrando los costos reales del proyecto con la finalidad de poder hacer las comparaciones de lo planificado con lo ejecutado. La propuesta aportó beneficios en la administración de los proyectos de construcción debido a que a través del monitoreo de todas las actividades en las distintas fases de su desarrollo se puede lograr un empleo adecuado de los recursos de personal, materiales y equipos, con lo cual se estará garantizando el desempeño financiero del proyecto. Como resultado de esta investigación da respuesta a la interrogante planteada y proporciona una herramienta para el control de costos y tiempo en proyectos de construcción durante su ejecución y aporta información ventajosa para tomar acciones correctivas y/o preventivas a tiempo que permitan llevar el proyecto a su normal progreso.

La presente investigación partió de una tipología de investigación descriptiva y aplicando una investigación de campo de tipo documental. De acuerdo a su naturaleza, el estudio califica en la categoría de proyecto especial. El aporte de este trabajo proporcionará las bases teóricas, así como la aplicación de indicadores al proyecto en estudio.

En cuanto, Bastardo (2014), propuso el “Diseño de un Modelo de Gestión para la Administración y Control de los Proyectos en Desarrollo de la Empresa IMPSA CARIBE, C.A” para optar el título de Magister Scientiarum en Ingeniería Industrial en el área de postgrado de la Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José De Sucre. Esta propuesta permitió revisar los procesos y mecanismos de aseguramiento de la calidad, los recursos y los programas o cronogramas de los proyectos en desarrollo de la empresa. Con el modelo de gestión desarrollado, permitió mejorar el sistema de Medición, control, Evaluación y Seguimiento de cada Proyecto, así como poder determinar oportunamente, posibles

desviaciones con la finalidad de corregirlas a tiempo. Esta implementación contribuyó a mejorar la eficiencia del área de planificación, tanto del punto de vista del cumplimiento de las metas como en la satisfacción del cliente, en virtud de dar respuestas oportunas y efectivas. Entre sus recomendaciones resalta la disponibilidad de la información requerida para la alimentación del Modelo de Gestión de forma efectiva y oportuna, para poder garantizar los resultados esperados de forma eficiente.

La propuesta está bajo una investigación no experimental de tipo aplicada o tecnológica porque se parte de los estudios previos en el área de administración y control de proyectos y en base a la metodología de la guía PMBOK PMI. Su población y muestra estuvo constituida por todos los proyectos en desarrollo por la empresa IMSPA CARIBE, C.A. Los instrumentos de recolección de datos aplicados en la investigación fueron la observación directa, la entrevista no estructurada, red de internet, bibliotecas y otras fuentes. Este proyecto tiene como aporte la aplicación de los lineamientos basados en la guía PMBOK PMI para gestión de proyectos.

Por su parte, Paolini (2013) realizó una propuesta de “Aplicación del Método del Valor Ganado para el Mejoramiento del Proceso de Medición del Rendimiento de los Proyectos de una Empresa Consultora Ambiental” para optar el título en Especialista en Gerencia de Proyectos en el área de postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello. Propuso una metodología para aplicar el método del Valor Ganado en la empresa consultora ambiental de una manera sistemática, integrando el alcance, el costo, el recurso y la mediciones del cronograma para ayudar al gerente de proyecto y al equipo de trabajo a evaluar el rendimiento del proyecto, obtener medidas de variación de si el trabajo está siendo o no cumplido como se planifico, calcular indicadores de eficiencia para reflejar el rendimiento del costo y del cronograma o tiempo de cualquier proyecto. Como resultados de la investigación se identificó que los factores claves que más contribuyen al proceso de medición del rendimiento de los proyectos de la empresa, son: estructura desagregada del trabajo (EDT), cronograma del proyecto, plan de referencia de costos, plan de gestión de la calidad plan de respuesta a riesgos, estructura organizativa del trabajo (EOT), plan de gestión de las comunicaciones, otros registros del proyecto, método, técnicas o herramientas para medir el rendimiento,

informes de rendimiento y resultados del trabajo, pedidos de cambio, acciones correctivas y lecciones aprendidas.

Este trabajo de especial de grado se concibe dentro de la modalidad de proyecto factible, donde la estrategia adoptada fue el tipo de investigación proyectiva y el diseño de investigación de campo del tipo documental apoyada en una evaluación descriptiva de la situación real del proceso actual de medición de rendimiento de los proyectos de la empresa, basándose en una evaluación de tipo cualitativa y cuantitativa. El aporte de este trabajo proporcionará el conocimiento en el marco metodológico a implementar en el proyecto.

Asimismo, De Medeiros (2013), propuso una “Propuesta para la Aplicación del Método del Valor Ganado para la Medición del Rendimiento de los Proyectos de Tecnología de Información del Banco Central de Venezuela” para optar el título de Especialista en Gerencia de Proyectos en el área de postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello. Mediante este estudio se pudo establecer que es posible medir el rendimiento de los proyectos de Tecnología de Información utilizando el Método del Valor Ganado, el cual con ciertas adaptaciones permitió mejorar el proceso del control de la cartera de proyectos del Banco Central de Venezuela. Mostrando en un solo informe los criterios permitentes de rendimiento del proyecto y permitiendo determinar los puntos problemáticos en los proyectos y emprender las acciones correctivas necesarias. Como recomendaciones, el autor subraya que para lograr el éxito en la implementación, se sugiere a la Gerencia de Sistema e Informática en primer lugar, poner en marcha el desarrollo e implemento del procedimiento formulado, esto con la finalidad de alcanzar los objetivos necesarios que permitan a la Gerencia de Sistema e Informática iniciarse en la medición del rendimiento de los proyectos.

La propuesta se orientó como una investigación del tipo aplicada y en la modalidad de proyecto factible, bajo un diseño bibliográfico. Para el diagnóstico de la situación de los proyectos fue seleccionado como población un total de 293 proyectos de la Gerencia de Sistema e Información y como muestra se tomó una porción de 62 proyectos que presentaban retrasos o sobrecostos. Como técnica e instrumentos de recolección de datos se utilizó una serie de técnicas operacionales para manejar las fuentes documentales. A su vez, se utilizó la técnica de la observación no participante y directa. Por último, se empleó la técnica de la entrevista no estructurada. Para el análisis de los datos se utilizó las técnicas cuantitativas y

cualitativas de estadísticas. De este proyecto se toma como aporte los conocimientos estrechamente relacionados a los objetivos de esta investigación.

Y por último, Cadenas (2012), propuso el “Diseño de una Metodología para Gestión de costos en Proyectos de Inversión de CVG Carbones del Orinoco, C.A.” para optar el título de Especialista en Gerencia de Proyectos en el área de postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello - Extensión Guayana. El objetivo de esta investigación fue de diseñar un procedimiento de trabajo que sirva de guía a las unidades involucradas en la Gerencia de Costos de los Proyectos de la empresa. Donde fue necesario la aplicación de una metodología basada en las mejores prácticas para la Gestión de costos en los Proyectos de Inversión de la empresa, esto incluye procedimientos, técnicas, herramientas para la gestión de costos en los proyectos de inversión de la empresa, y que sirvan de guía a los actores involucrados en el proyecto y que involucren los procesos de contabilidad de costos. Como recomendación, el investigador aclara que es importante que la metodología sea revisada y promovida por la alta directiva de la empresa y el 100% de éxito de cualquier sistema de gestión de proyectos es el trabajo en equipo y buen liderazgo.

Proyecto con tipología de investigación proyectiva modalidad proyecto factible. Para el diagnóstico de la situación se seleccionó como población 30 proyectos de inversión y como muestra se seleccionó 12 proyectos ejecutados en los últimos 3 años. Para la recolección de datos se aplicó como técnica la observación directa participante y no participante dependiendo de la unidad donde se tomen los datos, así como la entrevista estructurada y no estructurada. El aporte de esta tesis a la investigación permitirá planear las estrategias para la implementación del nuevo sistema de control de proyectos.

### **Bases Teóricas**

Según Bavaresco (2006), las bases teóricas tiene que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, es decir, cada problema posee algún referente teórico, lo que indica, que el investigador no puede hacer

abstracción por el desconocimiento, salvo que sus estudios se soporten en investigaciones puras o bien exploratorias.

Siguiendo este orden, para desarrollar el marco teórico de este estudio, se consultaron diferentes bibliografías relacionadas con el tema de investigación. El esquema planteado a continuación contiene los aspectos y enfoques conceptuales, así como los tópicos que se abordaron durante la ejecución del proyecto de investigación.

### **Gerencia de Proyectos**

Una de las regencias que obligatoriamente debe ser revisada cuando se desea profundizar en los aspectos de la gerencia de proyectos, es la publicación de uno de los institutos de mayor prestigio internacional en la materia, el Project Management Institute (PMI) denominada *A Guide to the Project MnagementBody of Knowledge*(PMBOK®). Según esta publicación la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer a los requisitos del proyecto (PMI, 2004, p. 8).

En cierta forma , la Gerencia de Proyectos se puede concebir como un conjunto de disciplinas que orientan o gobiernan las actividades asociadas con la dirección de proyectos, definidas dentro lo que el PMI nombra como las nueve áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos, a saber:

1. Gerencia de la Integración
2. Gerencia del Alcance
3. Gerencia del Tiempo
4. Gerencia del Costo
5. Gerencia de la Calidad
6. Gerencia de Recursos Humanos
7. Gerencia de la Comunicación
8. Gerencia de Riesgos
9. Gerencia de la Procura o de Adquisiciones

## **Gestión de Costos**

Según el PMI (2004) la Gestión de Costos "...incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado." (p. 157). En esta área de conocimiento el PMI agrupa el conjunto de procesos que se deben cumplir para asegurar que el proyecto se ejecute dentro del presupuesto aprobado:

1. Planear recursos, determinando que recursos-personal, equipo, materiales y que cantidades de cada uno son necesarios para cumplir las actividades del proyecto.
2. Estimar costos, desarrollando una aproximación o estimación del costo de cada uno de los recursos necesarios.
3. Controlar los costos y la ejecución del presupuesto.

## **La Planificación**

Es el proceso que se sigue para determinar en forma exacta lo que la organización hará para alcanzar sus objetivos, según Palomo (2006).

## **Importancia de la Planificación**

De acuerdo a Palomo (2006) la importancia de la planificación trae las siguientes ventajas:

- Propicia el desarrollo de la empresa al establecer métodos de utilización racional de los recursos.
- Reduce los niveles de incertidumbre que se pueden presentar en el futuro, mas no los elimina.
- Prepara a la empresa para hacer frente a las contingencias que se presenten, con las mayores garantías de éxito.

- Mantiene una mentalidad futurista teniendo más visión del porvenir y un afán de lograr y mejorar las cosas.
- Condiciona a la empresa al ambiente que lo rodea.
- Establece un sistema racional para la toma de decisiones, evitando las corazonadas o empirismo.
- Reduce al mínimo los riesgos y aprovecha al máximo las oportunidades.
- Proporciona los elementos para llevar a cabo el control.
- Al establecer un esquema o modelo de trabajo (plan), suministra las bases a través de las cuales operara la empresa.
- Permite al ejecutivo evaluar alternativas antes de tomar una decisión.

### **Planificación del Proyecto**

Consiste en planificar las distintas actividades implicadas, ordenándolas y definiendo sus relaciones de dependencia y de prioridad así como su distribución en el tiempo, Capuz (2000). En el ámbito de la gestión de proyecto la planificación consta de las siguientes operaciones:

- Especificar sus objetivos.
- Estructurarlo en actividades y tareas.
- Establecer la secuencia, prioridad y dependencia entre tareas.
- Estimar la duración de dichas tareas.
- Definir los recursos disponibles.
- Definir el presupuesto admisible.

### **Definición de los Objetivos del Proyecto**

El proceso de planeación se basa en el objetivo del proyecto, el cual establece lo que se va a realizar. El objetivo del proyecto suele definirse en la cedula del proyecto o en la solicitud de propuesta, establece Gido y Clements (2012). El objetivo del proyecto es el producto final tangible que el equipo de proyecto o contratista debe producir y entregar con el fin de que el patrocinador o cliente obtenga los beneficios esperados de la implementación del proyecto. Por lo general, el objetivo del proyecto se define en función del producto final o entregable del programa o del presupuesto.

Los objetivos de un proyecto deben ser claros y acordarse entre el patrocinador o cliente y el equipo de proyecto o contratista que lo ejecutara, Gido y Clements (2012). Deben ser alcanzables, específicos y medibles, e incluir los siguientes elementos:

- Los beneficios esperados que resultarán de la implementación del proyecto y conducirán al éxito.
- El producto final o entregable principal del proyecto.
- La fecha en la cual se requiere la terminación del proyecto.
- El presupuesto dentro del cual el proyecto debe completarse.

### **Estructura de División del Trabajo (EDT)**

Una vez que se desarrolla el documento de alcance del proyecto, se busca crear una estructura de división de trabajo (EDT) detallada, que es una descomposición jerárquica, concebida en función de los entregables del alcance del proyecto en paquetes de trabajo que producen los entregables del proyecto, Gido y Clements (2012). El documento de alcance del proyecto definió lo que se debe hacer con respecto a la declaración del trabajo y los entregables, y la estructura de división del trabajo establece como se hará el trabajo para producir los entregables del proyecto.

Gido y Clements (2012), plantea que la creación del EDT es un enfoque estructura para organizar todo el trabajo y los entregables del proyectos en agrupaciones lógicas, las cuales a

su vez se subdividen en componentes más manejables que ayudan a garantizar que el plan inicial incluye todo el trabajo y los entregables para completar el proyecto. Es un árbol jerárquico de entregables o elementos finales que el equipo del proyecto o el contratista realizarán o producirán durante el proyecto.

La EDT subdivide el proyecto en piezas más pequeñas llamadas elementos de trabajo. El elemento de trabajo con el nivel inferior en cualquiera de las ramas se llama paquete de trabajo, el cual incluye todas las actividades específicas que se deben realizar para producir el entregable asociado con dicho paquete. La EDT debe descomponerse hasta un nivel que identifique los paquetes de trabajo individuales para cada entregable específico usado en el documento de alcance del proyecto.

Según Gido y Clements (2012), los criterios para decidir cuánto detalle o cuantos niveles en la estructura de división del trabajo son:

- El nivel en que se produce un entregable específico como el resultado o producto final del trabajo asociado a un paquete de trabajo.
- El nivel en que existe un alto nivel de confianza en que todas las actividades que deben realizarse para producir el entregable pueden definirse, los tipos y cantidades de los recursos pueden determinarse, y la duración de las actividades y costos asociados pueden estimarse de manera razonable.
- El nivel en que se puede asignar a una sola organización o persona la responsabilidad y la responsabilidad por los resultados de la realización del paquete del trabajo.
- El nivel al que el gerente del proyecto quiere monitorear y controlar el presupuesto, y recabar datos sobre los costos reales y el valor del trabajo realizado durante la ejecución del proyecto.

### **Estimación de los Recursos de las Actividades**

Es necesario estimar los tipos y cantidades de los recursos que se requerirán para hacer cada actividad específica con el propósito de estimar posteriormente cuanto tiempo tomara realizarla, expone Gido y Clements (2012). Los recursos incluyen las personas, los materiales, el equipo, las instalaciones, etc. Los recursos estimados requeridos para una actividad influirán en la duración estimada para llevar a cabo esa actividad.

Cuando se estiman los recursos para las actividades debe tomarse en cuenta la disponibilidad de cada uno. Es importante saber con qué tipos de recursos se cuenta, en que cantidades y durante que periodos para determinar si se dispondrá de los tipos correctos en las cantidades suficientes durante los periodos necesarios por el proyecto.

Cuando se comprenda la disponibilidad de los tipos y cantidades de los diversos recursos durante los periodos en que el proyecto se ejecutará, es necesario estimar los tipos y cantidades de recursos requeridos para realizar cada actividad específica. Según Gido y Clements (2012), los tipos y cantidades estimada de los recursos requeridos para una actividad junto con la disponibilidad de dichos recursos influyen en la duración estimada del tiempo que tomará realizar la actividad.

Cuando se estiman los tipos y cantidades de los recursos requeridos para cada actividad determinada, es conveniente involucrar a una persona con suficiente expertise o experiencia para que ayude a hacer la estimación.

### **Estimación de la Duración de las Actividades**

La duración estimada de cada actividad debe ser el tiempo total transcurrido, es decir, el tiempo necesario para realizar el trabajo más cualquier tiempo de espera asociado. Según Gido y Clements (2012), es recomendable solicitar a la persona responsable de una actividad en particular que estime la duración de dicha actividad. Esto generará un compromiso por parte de esa persona y evitará cualquier sesgo que ocurra debido a que una sola persona estimó la duración de todas las actividades.

Sin embargo, en algunos casos, como en proyectos grandes que involucran a varios cientos de personas que realizan distintas actividades a lo largo de varios años, tal vez no sea

práctico pedir a cada persona que proporcione estimaciones de la duración de éstas al inicio del proyecto. En vez de ello, cada organización o subcontratista responsable por un grupo o tipo de actividades puede designar a una persona experta para que realice las estimaciones de la duración de todas las que están bajo la responsabilidad de la organización o subcontratista.

La duración estimada de una actividad debe basarse en la cantidad estimada de recursos requerida para realizarla. La duración estimada debe ser audaz, pero realista. No se debe incluir tiempo para cubrir muchas cosas que quizá salgan mal, ni se debe ser muy optimista y hacer una estimación demasiado corta. En general, es preferible ser un poco atrevido y calcular la duración de una actividad en cinco días, por ejemplo, y luego en realidad terminarla en seis, que ser muy conservador y estimar una duración de 10 días y trabajar holgadamente esos días. A veces las personas se desempeñan según las expectativas: si una actividad se estima en 10 días distribuirán su esfuerzo para ocuparlo todo, incluso si ésta puede realizarse en menos tiempo.

### **Determinación del Presupuesto del Proyecto**

Gido y Clements (2012), plantean que el proceso de elaboración del presupuesto de un proyecto implica dos pasos. Primero, se determina el presupuesto de cada paquete de trabajo, para lo cual se agregan los costos estimados de todas las actividades particulares asociadas con cada uno de los paquetes de trabajo en la estructura de división del trabajo. Segundo, el presupuesto para cada paquete de trabajo se distribuye a lo largo del periodo que se espera que dure la ejecución de las actividades de ese paquete de trabajo; de esta manera es posible determinar el monto del presupuesto que debe gastarse en cualquier momento dado. En otras palabras, se crea un presupuesto por etapas que especifique cuándo se espera que se incurra en los costos durante el lapso de tiempo del paquete de trabajo.

### **Fecha de inicio y Terminación de un Proyecto**

Gido y Clements (2012) expone, que con la finalidad de establecer una base a partir de la cual se calcule un programa utilizando las duraciones estimadas de las actividades, es necesario seleccionar una fecha de inicio estimada y una fecha de terminación requerida para el

proyecto en general. Estas dos fechas (o tiempos, si se establecen por periodos) definen el marco general, o intervalo delimitado, de tiempo en el cual el proyecto debe completarse.

El patrocinador o cliente a menudo establece la fecha de terminación requerida en la cédula del proyecto, en la solicitud de propuesta o en el contrato.

### **Desarrollo del Cronograma del Proyecto**

Una vez que se tiene una duración estimada para cada actividad en la red y se ha establecido un marco de tiempo general en el cual debe terminarse el proyecto, se debe determinar (con base en las duraciones y la secuencia) si éste se realizará para la fecha de terminación requerida. Para hacerlo, elabore un programa del proyecto que proporcione un cronograma para cada actividad y muestre lo siguiente:

1. Las primeras fechas (o tiempos) en las cuales puede iniciar y terminar cada actividad, con base en la fecha (o tiempo) de inicio estimada del proyecto.
2. Las últimas fechas (o tiempos) en las cuales debe iniciar y terminar cada actividad de manera que el proyecto finalice en su fecha (o tiempo) de terminación requerida.

Para PMBOK (2004), el desarrollo del cronograma del proyecto, un proceso iterativo, determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto. El desarrollo del cronograma exige que se revisen y se corrijan las estimaciones de duración y las estimaciones de los recursos para crear un cronograma del proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual poder medir el avance. El desarrollo del cronograma continúa a lo largo del proyecto, a medida que el trabajo avanza, el plan de gestión del proyecto cambia, y los eventos de riesgo anticipados ocurren o desaparecen al tiempo que se identifican nuevos riesgos.

### **Estimación de los Costos de la Actividad**

El costo total del proyecto suele estimarse durante la fase de inicio del proyecto o cuando se prepara la cédula del proyecto o una propuesta, pero por lo general no se preparan

los planes detallados en ese momento, Gido y Clements (2012). Sin embargo, durante la fase de planeación del proyecto se definen las actividades particulares y se elabora un plan de red. Una vez que se definen las actividades particulares, entonces pueden hacerse estimaciones de los recursos, las duraciones y los costos para cada actividad.

Los recursos estimados de las actividades se utilizan para estimar sus costos. El costo estimado de cada actividad puede incluir los elementos siguientes:

1. *Costos de mano de obra.* Son los costos estimados para las distintas clasificaciones de personas que se espera trabajen en el proyecto, como pintores, diseñadores y programadores de computadoras. Los costos de mano de obra se basan en el tiempo de trabajo estimado (que no necesariamente es lo mismo que la duración estimada de las actividades) y las tarifas de manode obra en unidades monetarias para cada persona o clasificación.
2. *Costos de materiales.* Son los costos estimados de los materiales que el equipo del proyecto o contratista necesitan comprar para el proyecto, como pintura, madera, tuberías, arbustos,alfombras, cables eléctricos, papel, material de arte, alimentos, computadoras y software deaplicación.
3. *Costos del equipo.* Algunos proyectos requieren equipo que debe adquirirse como parte del proyecto. El equipo puede incluir elementos como computadoras y maquinaria. Por ejemplo,un proyecto para construir una clínica incluiría la compra de varios tipos de equipo médico.O un proyecto para actualizar una instalación de manufactura puede incluir la compra de lanueva maquinaria de producción. Una oficina nueva podría incluir la compra de sistemas decómputo nuevos.
4. *Costos de instalaciones.* Algunos proyectos pueden requerir instalaciones especiales o espacio adicional para el equipo del proyecto, por razones de seguridad, para almacenar materiales, o para construir, ensamblar y probar el elemento final del proyecto (entregable). Si se requieren estas instalaciones es necesario incluir los costos estimados de rentar el espacio.

5. *Costos de subcontratistas y consultores.* Cuando los equipos de proyecto o contratistas no tienen el expertise (conocimiento experto) o los recursos para hacer ciertas tareas del proyecto, pueden emplear subcontratistas o consultores para que realicen esas actividades.
6. *Costos de viaje.* Si durante el proyecto se requiere hacer un viaje (que no sea local) deben incluirse sus costos, como el boleto de avión, el hospedaje y las comidas.
7. *Costos de contingencia.* Además de los elementos anteriores, el equipo del proyecto o contratista puede incluir un costo estimado de las contingencias, también conocido como reservas, para cubrir situaciones inesperadas que ocurran durante el proyecto, como elementos omitidos cuando se definió el alcance inicial del proyecto, actividades que deben repetirse porque no funcionaron la primera vez (rediseños), o una alta probabilidad o un riesgo de alto impacto que pueda ocurrir. A menudo hay un presupuesto separado que se aparta para contingencias al nivel del proyecto en lugar de reservarse para actividades específicas.

### **Indicadores de Avance**

Los indicadores son expresiones, generalmente matemáticas que describen una situación determinada.

Beltrán (1998) define un Indicador “como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstas e influencias esperadas”.

Se puede decir que los indicadores tienen ciertos elementos básicos:

- Son medidas verificables de cambio o resultado.
- Detectan y prevén desviaciones en el logro de los objetivos.

- Se diseñan para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso

### **Utilidad de los Indicadores**

Son muchas las razones que justifican el diseño y cálculo de indicadores para seguimiento y evaluación de proyectos y de la organización como tal. Al respecto se mencionan una serie de ventajas asociadas al uso de indicadores:

- Elemento de planificación:
  - Se pueden utilizar durante la fase de planificación para establecer las metas a donde se quiere llegar y la formulación de políticas de mediano y largo plazo.
  - Sirven como estándar o medio de verificación de un proceso.
  - Permiten mayor eficiencia en la asignación de recursos físicos, humanos y financieros.
- Estándar de seguimiento y control:
  - Sirven de termómetro de una problemática o fenómeno, permitiendo identificar qué tan lejos se está de donde se desea estar, es decir, ayudan a determinar la brecha entre lo planificado o esperado y el punto actual en el que se hace la valoración o medición.
  - Un buen indicador muestra permanentemente cómo se desarrollan los procesos y permite implementar los correctivos necesarios en forma oportuna.
- Herramienta para la toma de decisiones:
  - Los indicadores son factores para establecer el logro y el cumplimiento de la misión, objetivo y metas en determinado proceso, proporcionando la información

de apoyo para la toma de decisiones y el planteamiento de políticas y estrategias a partir de los impactos generados.

- Permiten la identificación de oportunidades de mejoramiento, el establecimiento de una gerencia basada en datos y hechos.
- Incrementan la autonomía y responsabilidad de los directivos y proporcionan una base de seguridad y confianza en su desempeño al conjunto de los funcionarios implicados en su implementación

### **Control de Proyectos**

Según Palacios (2004), controlar un proyecto implica medir y reportar el avance de los principales parámetros. Esto implica presentar, en el punto donde se encuentra el proyecto, la descripción de las actividades ya realizadas y estimando lo que falta por hacer (p. 464). Para el caso del Control de Proyectos la planificación se efectúa con un mayor nivel de incertidumbre y naturalmente, esta se refleja también en los parámetros de control. En ese caso, el control instituido debe ser altamente dinámico, de modo que acompañe a la etapa de ejecución, de manera permanente y en todas sus fases, proporcionando información constante de la situación real en las diversas variables, para permitir al agente evaluar y decidir en cuanto a la gravedad de los errores y tomar las decisiones necesarias. Teniendo en cuenta que dentro de las funciones del gerente de proyectos se encuentra la de dirigir y controlar las operaciones de ejecución de tal modo que el conjunto de acciones ejecutadas se ajusten (en tiempo, costo y calidad) a lo especificado en el proyecto, es vital importancia para el cabal desarrollo de cualquier proyecto, que el gerente tenga la autoridad, capacidad (de liderazgo, de adaptación), sentido de equilibrio, ingenio (improvisación) y una gran facilidad de comunicación y rapidez para tomar decisiones y para controlar las tareas, teniendo presente la dificultad que esto implica tratándose de proyectos.

El proceso de control de proyectos tiene como objetivo fundamental establecer un balance de lo realizado y determinar lo que falta por hacer. Normalmente, este proceso lo cumple el gerente del proyecto, llevando cabo las siguientes tareas:

1. Dirigir reuniones para identificar y resolver problemas.
2. Dirigir reuniones de comunicaciones.
3. Preparar y ejecutar planes de acción inmediata.
4. Elaborar y presentar reportes de progreso.

### **Actualización del Cronograma de los Proyectos**

Con base en el avance real y en la consideración de otros cambios que pueden ocurrir, es posible generar un programa del proyecto actualizado de manera regular que pronostique si el proyecto se terminará antes o después de su fecha de terminación requerida. Una vez que se han recabado los datos sobre las fechas de terminación reales de las actividades terminadas y los efectos de cualquier cambio en el proyecto, puede calcularse un programa actualizado. Estos cálculos se basan en la siguiente metodología:

- Las primeras fechas de inicio y terminación de las restantes actividades sin terminar se obtienen al hacer cálculos avanzando por la red, pero se basan en las fechas de terminación reales de las actividades terminadas y en las duraciones estimadas de las actividades sin terminar.
- Las últimas fechas de inicio y terminación de las actividades sin terminar se obtienen al hacer cálculos en retrospectiva a partir del diagrama de red.

### **Control del Cronograma**

El control del programa involucra cuatro pasos:

1. El análisis del programa para determinar qué áreas necesitan acciones correctivas
2. Decidir qué acciones correctivas específicas deben tomarse
3. Revisar el plan para incorporar las acciones correctivas elegidas
4. Recalcular el programa para evaluar los efectos de las acciones correctivas planeadas

Si las acciones correctivas planeadas no dan como resultado un programa aceptable, estos pasos deben repetirse. A lo largo de un proyecto, cada vez que un programa se recalcula, ya sea después de que se incorporan los datos de desempeño reales o los cambios al proyecto, o una vez que se planean las acciones correctivas, es necesario analizar el programa recién calculado para determinar si necesita una revisión posterior. El análisis del programa debe incluir la identificación de la ruta crítica y cualquier ruta de actividades que tenga una holgura negativa, así como todas aquellas rutas donde hayan ocurrido retrasos (es decir, donde la holgura haya empeorado) en comparación con el programa calculado previamente.

### **Importancia del Control de Proyectos**

Según Capuz (2000), el control es de vital importancia dado que:

- Establece medidas para corregir las actividades, de tal forma que se alcancen planes exitosamente.
- Se aplica a todo; a las cosas, a las personas, y a los actos.
- Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones, para que no se vuelvan a presentar en el futuro.
- Proporciona información acerca de la situación de la ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciarse el proceso de planeación.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
- Su aplicación incide directamente en la racionalización de la administración y consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos de la empresa.

### **Seguimiento de Proyectos**

Al cumplir las tareas de control, el gerente de proyectos estará realizando lo que normalmente se denomina “hacer el seguimiento de proyecto”, que no es otra cosa que evaluar los logros, las actividades cumplidas y las situaciones especiales, que afectan o que

potencialmente pudieran afectar el avance del proyecto, subraya Palacios (2004). En general, el seguimiento del proyecto permitirá que el gerente de proyectos pueda:

1. Recopilar información sobre el avance de los productos, las actividades cumplidas, los eventos ocurridos y los eventos que se prevén para el corto plazo.
2. Analizar la información disponible y detectar si está surgiendo alguna complicación.
3. Revisar el plan de trabajo para que, tomando en cuenta los problemas identificados, se puedan aprovechar mejor los recursos disponibles, especialmente el recurso humano.
4. Comunicarse continuamente con todas las personas cuya contribución es clave para la solución de los problemas.
5. Comunicarse con todo el personal asignado al proyecto.

### **Importancia del Seguimiento de Proyectos**

Es importante ya que permite comparar la situación inicial con la final y sacar conclusiones sobre el éxito o no del proyecto y además mejora las oportunidades desde corrección durante la ejecución o mejora la capacidad de actuación en el futuro a partir de la reflexión sobre los aprendizajes obtenidos en los procesos previos.

En nuestro medio es muy frecuente que a los proyectos no se les haga ni seguimiento lo cual ha generado poca confiabilidad en los ejecutores. Esto es un error que hay que corregir. Esto se logra en la medida en que nos hacemos conscientes de la importancia de estas actividades para realimentar el proceso que siguen los proyectos.

### **Método de Valor Ganado**

Se define como una herramienta efectiva que permite obtener una visión general del desempeño del proyecto, así como también hacer proyecciones que permitan evaluar los impactos que puedan tener sobre el tiempo y costo del proyecto de no corregir desviaciones presentadas, es decir, según PMBOK:

Un parte importante del control de costos es determinar la causa de una variación, y decidir si la variación requiere una acción correctiva. La técnica del valor ganado usa una línea base de costo incluida en el plan de gestión del proyecto para evaluar el avance del proyecto y la magnitud de cualquier variación que se produzca. (p.173)

Según lo anterior, El Método del Valor Ganado compara el valor acumulativo del coste presupuestado del trabajo realizado (ganado) en la cantidad original del presupuesto asignada tanto con el coste presupuestado del trabajo planificado (programado) como con el coste real del trabajo realizado (real). Esta técnica es especialmente útil para el control de costes, la gestión de recursos y la producción.

El Método del Valor Ganado requiere del registro de los costos reales incurridos a la fecha y los avances físicos en el alcance. Este método permite a la gerencia del proyecto ajustar la estrategia del proyecto basada en los requerimientos de costo y tiempo (Paez, 2003, p. 3-4). El propósito del análisis de valor ganado es medir el progreso del proyecto y facilitar la predicción de su resultado.

Según PMBOK (2004), la técnica del valor ganado implica desarrollar los siguientes valores clave para cada actividad del cronograma, paquete de trabajo o cuenta de control:

***Costo presupuestado del trabajo programado (BCWS) o valor planeado (PV):*** es el coste presupuestado del trabajo programado para ser completado de una actividad o componente de la EDT hasta un momento determinado. (PMI, 2004, p. 173).

Según Palacios (2000), el PV representa el monto de dinero que se debía haber gastado hasta el momento según el presupuesto que originalmente se había desarrollado en la planificación; es decir, cuánto trabajo se debió haber realizado.

***Costo real del trabajo realizado (ACWP) o costo real (AC):*** es el coste total incurrido en la realización del trabajo de la actividad del cronograma o el componente de la EDT durante un período de tiempo determinado. Este AC debe corresponderse en definición y cobertura con lo que haya sido presupuestado para el PV y el EV (por ejemplo, sólo horas directas, sólo costes directos o todos los costes, incluidos los costes indirectos) (PMI 2004, p. 173).

Palacios (2000) sostiene que el AC es una variable que se obtiene luego de relacionar todos los costos reales reflejados por la contabilidad de la organización, sobre la base de las actividades emprendidas. Es la respuesta a la típica pregunta: ¿cuánto se ha gastado hasta el momento?, o ¿cuánto costó el trabajo que se ha realizado hasta el momento? (p. 475).

**Costo presupuestado del trabajo realizado (BCWP) o valor ganado (EV):** es la cantidad presupuestada para el trabajo realmente completado de la actividad del cronograma o el componente de la EDT durante un período de tiempo determinado (PMI, 2004, p.173).

Palacios (2000) señala que este monto requiere ser calculado al determinar cuánto del presupuesto se ha debido haber consumido, dado que se han realizado las actividades que se pudieron medir en campo según su porcentaje de avance. Responde a la pregunta: ¿cuánto trabajo del presupuesto se ha realizado? (p. 475).

En palabras sencillas, el EV indica la cantidad de presupuesto que se debía haber gastado para el porcentaje de avance ejecutado o el porcentaje del presupuesto que debería haberse gastado para un determinado porcentaje de trabajo realizado en una tarea o actividad. En la Figura 1, se muestra la interpretación que se da a la comparación de las variables PV, AC y EV.

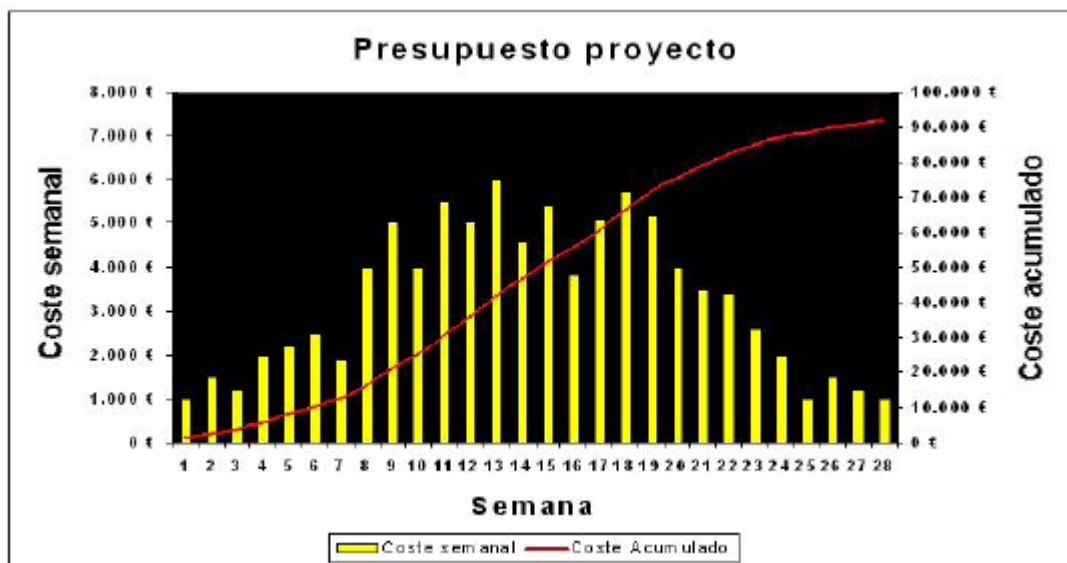
VARIABLES	SITUACION
PV > EV	Retraso en el programa. Proyecto retrasado.
PV < EV	Adelanto en el programa. Proyecto adelantado.
EV > AC	Proyecto dentro del presupuesto.
EV < AC	Proyecto excedido del presupuesto.

*Figura 1. Interpretación del EV.*

**Nota:** PMBOK - PMI, (2004).

**Presupuesto a término (Budget at Completion BAC):** es el costo total estimado para el proyecto terminado. Corresponde al valor máximo de la curva S de costos (Páez, 2003, p. 3-4). Es la suma de los presupuestos totales de un proyecto (PMI, 2004, p. 211).

**Duración Estimada (Baseline Schedule at Completion SAC):** tiempo estimado del proyecto. Es la duración del proyecto indicada en la curva S (Páez, 2003, p. 3-4).



**Figura 2. Presupuesto y curva S**

**Nota:** Dirección de proyectos. (2009) [Pagina web en línea]. Disponible en: <http://direccion-proyectos.blogspot.com/dnavarro@armell.com>. Consultado: 14-03-2016.

**Porcentaje de progreso (PC):** es el estimado porcentual de la cantidad de trabajo realizado en una actividad o grupo de actividades. Generalmente el porcentaje de progreso se obtiene del sistema de medición de progreso y se calcula:  $\% \text{ de progreso} = \text{EV}/\text{BAC}$ .

**Porcentaje Gastado:** es la relación del costo real (AC) y el presupuesto a término y se calcula:  $\% \text{ Gastado} = \text{AC}/\text{BAC}$ .

**Medidas de Variación:** se refiere a la evaluación o medidas de si el trabajo está siendo o no cumplido como se planificó (PMI, 2004, p.123).

**Variación del Costo (CV):** La CV es igual al valor ganado (EV) menos el coste real (AC). La variación del coste al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. Fórmula:  $\text{CV} = \text{EV} - \text{AC}$  (PMI, 2004, p. 173).

Si CV es positiva, el costo está actualmente por debajo de la cantidad presupuestada (o prevista).

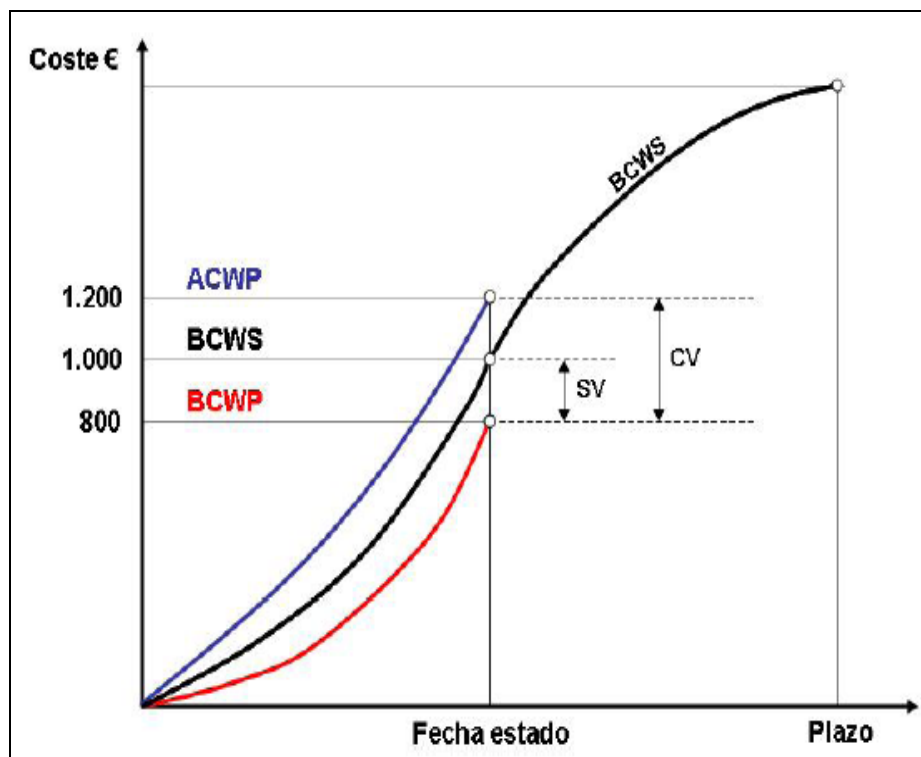
Si CV es negativa, la tarea está por encima del presupuesto; es decir, la ejecución está saliendo más costosa.

**Variación del Cronograma (Tiempo) (SV):** La SV es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). La variación del cronograma finalmente será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán ganado todos los valores planificados. Fórmula:  $SV = EV - PV$  (PMI, 2004, p. 173).

Si SV es positiva, el proyecto va por delante de la programación en términos de costo; es decir, el proyecto está adelantado con respecto al plan.

Si SV es negativa, el proyecto va por detrás de la programación, es decir, indica retraso en la ejecución.

Estos dos valores, CV y SV, pueden convertirse en indicadores de eficiencia que reflejan el rendimiento del coste y del cronograma de cualquier proyecto.



**Figura 3. Curva S, costes planificado, real y valor ganado.**

**Nota:** Dirección de proyectos. (2009) [Página web en línea]. Disponible en: <http://direccion-proyectos.blogspot.com/dnavarro@armell.com>. Consultado: 14-03-2016.

**Indicadores de eficiencia:** a partir de los resultados obtenidos con el valor ganado se pueden construir indicadores de productividad que permiten hacer diversos análisis sobre la situación por la que atraviesa un proyecto (Palacios, 2000, p.484). A continuación se describen los indicadores de eficiencia utilizados en el método del valor ganado para reflejar el rendimiento del costo y del cronograma de cualquier proyecto:

**Índice de rendimiento de costos (Cost Performance Index CPI):** Un valor del CPI inferior a 1.0 indica un sobrecoste con respecto a las estimaciones. Un valor del CPI superior a 1.0 indica un coste inferior con respecto a las estimaciones. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. El CPI es el indicador de eficiencia de costes más comúnmente usado. Fórmula:  $CPI = EV/AC$  (PMI, 2004, p. 173); es decir, predecir si un proyecto va a sobrepasar el presupuesto y en qué medida.

$CPI = 1$ , indica que los costos incurridos son iguales al costo del trabajo realizado (Páez, 2003, p. 3-5). Quiere decir que los costos presupuestados están en línea con lo real.

$CPI > 1$ , indica que el proyecto está por debajo del presupuesto o que se están obteniendo ahorros en el proyecto.

$CPI < 1$ , indica que el proyecto está por encima del presupuesto o está ocurriendo un sobrecoste, una ejecución más costosa.

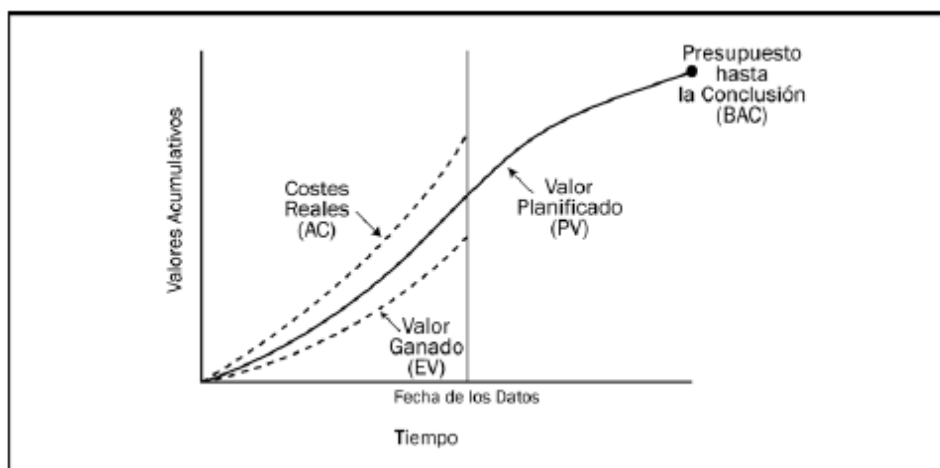
**CPI Acumulativo (CPIC).** El CPI acumulativo es ampliamente utilizado para predecir los costes del proyecto a la conclusión. El CPIC es igual a la suma de los valores ganados periódicos (EVC) dividida por la suma de los costes reales individuales (ACC). Fórmula:  $CPIC = EVC/ACC$ .

**Índice de rendimiento del cronograma (Schedule Performance Index SPI):** El SPI se utiliza para predecir la fecha de conclusión, y a veces se utiliza en combinación con el CPI para predecir las estimaciones de conclusión del proyecto. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV. Fórmula:  $SPI = EV/PV$  (PMI, 2004, p. 174). Este indicador es muy útil para ver cuán eficiente se ha sido en el control del tiempo (Palacios, 2000, p. 485).

SPI = 1, indica que la cantidad de trabajo ejecutado coincide con la cantidad de trabajo planeado para la fecha (Páez, 2003, p 3-5), quiere decir que todo va de acuerdo al plan.

SPI > 1, indica que el proyecto va adelantado con respecto a la programación, se ha adelantado el trabajo.

SPI < 1, indica que está ocurriendo un retraso en la ejecución, el proyecto está retrasado con respecto a la programación.



**Figura 4. Ilustrativo del rendimiento.**

**Nota:** PMBOK - PMI, (2004).

**Pronósticos:** según Everett y Ronald (1991) pronosticar consiste en utilizar datos pasados para determinar acontecimientos futuros (p.83). En materia de proyectos, utilizando el método del valor ganado, los pronósticos se refieren a las previsiones de tiempo y costos totales más probables del proyecto, basadas en el rendimiento y en la cuantificación de riesgos del mismo.

#### **Pronósticos de costos:**

**Estimado a Término (Estimated at Completion EAC):** es una previsión de los costos totales más probables del proyecto basada en el rendimiento y en la cuantificación de riesgos (PMI, 2004, p.92). El PMI (2004) también sostiene que la estimación al término se refiere al costo total previsto de una actividad, de un grupo de actividades o del proyecto cuando se ha concluido todo el alcance del trabajo definido. La mayoría de las técnicas para predecir la

EAC incluyen algún ajuste de la estimación del costo original basándose en el rendimiento del proyecto a la fecha (p. 204).

Palacios (2000) sostiene que el Estimado a la Terminación (EAC) es un valor que se calcula según las proyecciones obtenidas de las mediciones en el proyecto, con el objeto de modificar el presupuesto original y establecer un estimado de cuánto será el nuevo costo modificado. Este estimado considera que a medida que se va midiendo el proyecto, puede aparecer una tendencia hacia el sobre costo o hacia el retraso, la cual se mantendrá para el resto de las tareas no ejecutadas (p.p. 475, 476).

Según Páez (2003), el EAC es el pronóstico del costo a término y existen cuatro criterios para calcular el mismo (p.3-5):

1° Criterio: se estima hacer el trabajo remanente según lo planeado originalmente; es decir, las causas de la variación se corrigen completamente de ahora en adelante. Este es un criterio muy optimista.  $EAC = AC + (BAC - EV)$ , costo real actual más el presupuesto restante.

Según el PMI (2004), este enfoque se utiliza más frecuentemente cuando las variaciones actuales se consideran atípicas y las expectativas del equipo de gestión del proyecto son similares variaciones que no ocurrirán en el futuro (p. 176).

2° Criterio: se considera que se mantendrá el Índice de Rendimiento de Costos CPI:  
 $EAC = BAC/CPI$

3° Criterio: se considera que se mantendrá el Índice de Rendimiento de Costos CPI y se desea terminar según lo planificado:

$$EAC = AC + (BAC - EV)/(CPI*SPI)$$

Según el PMI, el EAC se calcula como el costo real actual más el presupuesto restante  $(BAC - EV)$ , modificado por un factor de eficiencia, frecuentemente el índice acumulativo de rendimiento de los costos (CPI):  $EAC = AC + (BAC - EV)/CPI$ . Este enfoque se utiliza más frecuentemente cuando las variaciones actuales son vistas como típicas de futuras variaciones (p. 176).

4° Criterio: hacer una estimación del trabajo no ejecutado. Este criterio debe ser el más preciso, pero la disponibilidad de tiempo y personal capaz de realizar el estimado limitan su aplicación ( $EAC = AC + \text{Estimado de costos del trabajo remanente}$ ).

En este caso, el PMI (2004) sostiene que este enfoque se utiliza más frecuentemente cuando el rendimiento pasado muestra que las hipótesis originales de estimación eran fundamentalmente erróneas, o cuando estas hipótesis no son ya relevantes debido a una modificación en las condiciones,  $EAC = AC + ETC$  (p. 176).

***Estimado para Terminar (Estimate to Complete ETC):*** costo previsto necesario para concluir una actividad, un grupo de actividades o el proyecto. La mayoría de las técnicas para predecir el ETC incluyen algún ajuste del estimado original, basándose en el rendimiento del proyecto a la fecha (PMI, 2000, p. 204).  $ETC = EAC - AC$

***Variación a Término (Variance at Completion VAC):*** diferencia entre el presupuesto a término y la estimación al término:  $VAC = BAC - EAC$ .

#### **Pronósticos de duración:**

***Tiempo Estimado a Término (Time Estimate at Completion TEAC):*** es una previsión del tiempo total más probable del proyecto basada en el rendimiento y en la cuantificación de riesgos del mismo, que se calcula según las proyecciones obtenidas de las mediciones en el proyecto, con el objeto de modificar la duración original y establecer un estimado de cuál será la nueva duración total del proyecto. Es el pronóstico del tiempo a término:  $TEAC = SAC/SPI$

***Tiempo estimado para terminar (TETC):*** se refiere al tiempo restante previsto necesario para completar una actividad, un grupo de actividades o el proyecto.  $TETC = TEAC - \text{Duración a la fecha de los datos (fecha de corte o duración hasta el momento en que se realiza la medición del rendimiento)}$ .

***Variación de Tiempo a Término (Time Variance at Completion TVAC):*** diferencia entre el tiempo estimado del proyecto (duración total estimada del proyecto) y el tiempo estimado a término.  $TVAC = SAC - TEAC$ .

## **Pasos para la Aplicación del Método**

Para la utilización del método de valor ganado es necesario ejecutar una serie de pasos, que garanticen que la información suministrada sea la más veraz posible y a su vez sea organizada de forma adecuada para que los análisis realizados sean correctos, ya que cualquier confusión en la determinación de los indicadores antes mencionados podrían arrojar una interpretación errónea de la situación real del proyecto.

Debido a que es una herramienta que permite controlar el tiempo, costo y alcance del proyecto, los procedimientos mencionados a continuación son una combinación de los expresados en el PMBOK para la gestión de las áreas mencionadas anteriormente, a continuación se resumen los pasos necesarios para la aplicación del método:

1. Realizar la definición de las actividades involucradas y diseñar la estructura de trabajo del proyecto.
2. Estimar las duraciones de cada actividad y las respectivas interrelaciones entre ellas, con la finalidad de establecer el cronograma de ejecución del proyecto.
3. Estimar los recursos necesarios para la ejecución de cada actividad, con la finalidad de establecer el presupuesto de costos.
4. Una vez obtenidos el cronograma de ejecución y el costo del proyecto, se determina la línea base del mismo, la cual servirá como insumo para el cálculo del trabajo programado.
5. Actualizar, en un momento determinado, el plan establecido, con el progreso de las actividades en ejecución, lo cual determinará el costo planificado de lo realmente ejecutado para dicho momento.
6. Ingresar el costo real de las actividades realizadas hasta ese momento, lo cual determinará el costo real incurrido para la ejecución de las mismas.
7. Realizar la comparación entre los indicadores anteriormente determinados y sus respectivas proyecciones.
8. Analizar los datos obtenidos y emitir las conclusiones y recomendaciones pertinentes al caso.

## Ventajas de la Aplicación del Método de Valor Ganado

Como se mencionó anteriormente, la utilización del método descrito, en forma resumida permite controlar la ejecución de cualquier proyecto a través de su presupuesto y calendario, no obstante, de manera más detenida, se pueden obtener con su aplicación los siguientes beneficios:

- Û Permite informar el estado del presupuesto y desempeño en el tiempo.
- Û Permite medir el rendimiento y avance del proyecto de forma objetiva.
- Û Calcula el desempeño del cronograma, ofreciendo de forma práctica si el proyecto va atrasado, con holgura o acorde a lo programado.
- Û Mide el desempeño del costo, comparando lo programado con lo realmente gastado.
- Û Permite realizar proyecciones, tanto en tiempo como en costo, para la culminación del proyecto, ofreciendo herramientas sencillas para estudiar los impactos de posibles riesgos.

## Definición de Términos

Consiste en dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales, expresiones o variables involucradas en el problema formulado. Según Tamayo (2004), la definición de términos básicos, es la aclaración del sentido en que se utilizan las palabras o conceptos empleados en la identificación y formulación del problema. A continuación se mencionan algunos términos involucrados en este proyecto.

**Cronograma de actividades:** es una herramienta muy importante en la gestión de proyectos. Puede tratarse de un documento impreso o de una aplicación digital; en cualquier caso, el cronograma incluye una lista de actividades o tareas con las fechas previstas de su comienzo y final.

**PMBOK:** Project Management Body of Knowledge.

**Presupuesto:** Es el plan de acción dirigido a cumplir con la meta económica prevista, expresada en valores y términos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo bajo ciertas condiciones previstas, este concepto se aplica a cada centro de responsabilidad del proyecto.

**Tareas:** Una tarea es un conjunto de operaciones y, en ocasiones, de otras tareas, las cuales representan elementos de trabajo que sean reconocibles.

**Hito:** Punto de referencia que marca un evento importante en un proyecto y se utiliza para controlar el progreso del proyecto.

**Control:** Periodo de tiempo en el que se miden los avances.

**Fases:** Grupo de tareas relacionadas que completan el paso principal de un proyecto. La organización de tareas e hitos en fases proporciona cierta estructura al proyecto y lo hace más fácil de evaluar en cuanto a su progreso.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

En los proyectos de aplicación o trabajos especiales de grado de una especialización, se espera que el estudiante demuestre su competencia para aplicar sus conocimientos al planteamiento y solución de un problema a gerencial.

Este Trabajo Especial de Grado se concibe dentro de la modalidad de Proyecto Factible ya que su objetivo fundamental es el de aportar soluciones a problemas y satisface necesidades teóricas o prácticas, ya sean profesionales, de una institución o de un grupo social.

#### **Tipo de Investigación**

La presente investigación parte de una tipología de investigación proyectiva, que según lo definido por Hurtado (2010) es un tipo de investigación que propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio mas no necesariamente ejecutar la propuesta. (p. 114) En este sentido, la autora antes citada (Opcit) plantea que: los Proyectos Factibles se enmarcan en un tipo de investigación proyectiva, es decir, un tipo de investigación que propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio mas no necesariamente ejecutar la propuesta. (p.115) De igual manera se destaca que los proyectos factibles se fundamentan en trabajos de campo, documentales o la combinación de ambos”. (p.115).

Asimismo, la investigación a desarrollar está enmarcada en la modalidad de proyecto factible que según la UPEL (2010):

Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales (...) comprende las siguientes etapas generales: diagnóstico, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta, procedimientos metodológicos, actividades y recursos necesarios para su ejecución; análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del Proyecto; y en caso de su desarrollo, la ejecución

de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados. (p. 85)

Específicamente, este proyecto se inscribe en la modalidad factible, ya que aspira concretar la elaboración de una propuesta o solución posible a un problema de tipo práctico, para satisfacer las necesidades de la empresa constructora CONGE, C.A.

### **Diseño de la Investigación**

Por la naturaleza del problema de estudio, el diseño abordado para el desarrollo de la presente investigación se ubica dentro de los denominados diseños no experimentales, que según lo definido por Hernández, Fernández y Baptista (2010): “se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural, para después analizarlos”. (p. 149)

Asimismo por sus características la investigación se puede catalogar como un diseño descriptivo transeccional contemporáneo univariable de campo, el cual según Hurtado (2010):

Se refiere a aquellas investigaciones cuyo propósito es describir un evento que ocurre o se observa en un momento único presente, utilizando para la recolección de datos fuentes vivas y observando el evento en su contexto natural, sin introducir ningún tipo de modificaciones. Se utiliza cuando el investigador tiene acceso a las fuentes vivas o a la observación directa del evento y no existen documentos o registros que permitan complementar la información. (p. 115)

En este sentido el presente estudio es transeccional ya que la información fue recopilada en un solo momento en el tiempo, la información está referida principalmente a la situación actual en la planificación, seguimiento y control de los proyectos que se ejecutan en la empresa constructora CONGE C.A. y la misma será referida por los ingenieros de la empresa caso de estudio.

## **Población y Muestra**

### **Población**

Arias (2006), señala que es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación. (p.98). Para el desarrollo de esta investigación, se necesitó realizar un estudio de la población de la empresa, para poder saber cómo aplicar la propuesta y como afectaba y beneficiaba a cada integrante de la misma. Por consiguiente, la población de la presente investigación estuvo integrada por un grupo de diecisiete (17) personas vinculadas con la ejecución de los proyectos en la empresa constructora CONGE C.A.

### **Muestra**

Es una parte de la población, o sea, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo. Para Balestrini (2002), La muestra “es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población” (p.138).

Por otra parte, Hurtado (1998), señala que “en las poblaciones pequeñas o finitas no se selecciona muestra alguna para no afectar la valides de los resultados”. (p.77).

En vista de que la población es pequeña se tomará toda para el estudio y esta se denomina muestreo censal, López (1998), opina que “la muestra es censal es aquella porción que representa toda la población”. (p.123).

## **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

### **Técnica:**

Para los fines particulares del presente trabajo de investigación se utilizó la técnica de la encuesta, que según Sierra (2006) es definida como la obtención de datos de interés sociológico mediante la interrogación a los miembros de un determinado grupo social (...) consiste en la observación no directa de los hechos, sino a través de las manifestaciones

realizadas por los propios interesados” (p. 305). En este sentido, la encuesta representa la fuente idónea para que los participantes de la muestra den sus apreciaciones sobre aspectos propios de la situación actual en la que se encuentra la planificación, el seguimiento y control de los proyectos que se ejecutan en la empresa constructora CONGE C.A.

### **Instrumento**

Arias (2006) define que el instrumento es un formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p.54) Para la obtención de la información se aplicará a los individuos que conformarán la muestra un instrumento llamado cuestionario, que según Arias (2006) no es más que un formato que contiene una serie de preguntas en función de la información que se desea obtener, y que se responde por escrito. (p. 56)

El cuestionario, es el instrumento básico para la observación por encuesta que según lo expuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2010) “es el instrumento más utilizado para recolectar los datos, consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p. 217). De igual forma, Sierra (2005) plantea que la información aportada por los cuestionarios “generalmente se refiere a lo que las personas encuestadas piensan, aprueban o desaprueban, opiniones y actitudes”. (p.307).

En este sentido el cuestionario utilizado fue construido a partir de las variables de investigación en un proceso dialéctico, formuladas a partir de las respectivas dimensiones e indicadores de las variables principales de esta investigación (la planificación, el seguimiento y control de los proyectos que se ejecutan en la empresa constructora CONGE C.A.) todo con la finalidad de darle concreción empírica al proceso y para obtener la información necesaria y suficiente de los sujetos que conformaran la muestra. Por ello, el cuestionario a emplear estuvo compuesto por 19 preguntas de respuestas policotómicas, es decir, con varias opciones de respuesta: Totalmente de desacuerdo, En desacuerdo, Indeciso, De acuerdo y Totalmente de acuerdo. (Ver anexo A).

### **Validez y Confiabilidad**

La confiabilidad y la validez son cualidades esenciales que deben estar presentes en todos los instrumentos de carácter científico para la recogida de datos. En palabras de Pérez

(2004), si el instrumento o instrumentos reúnen estos requisitos habrá cierta garantía de los resultados obtenidos en un determinado estudio y, por lo tanto, las conclusiones pueden ser creíbles y merecedoras de una mayor confianza.

### **Validez del Instrumento**

La validez de un instrumento se refiere “al grado en que un instrumento de medición mide realmente la(s) variable(s) que se busca medir” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 201). Esta validez puede ser de tres tipos: validez contenido, de constructo y a través del juicio de expertos.

En el caso particular de la investigación presentada se recurrió a la validez de contenido. Con respecto a este tipo de validez, ésta “se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; P. 201) esto realizado a través de la comparación del cuadro de operacionalización(Ver Anexo B) de variables con el instrumento diseñado.

De igual manera, se emplea la técnica de validación de juicio de expertos, la cual: “se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; p. 201) Este tipo de validación consiste en entregarle a tres expertos un modelo del instrumento, junto con los objetivos de la investigación y la operacionalización de las variables a fin que éstos revisen el contenido, redacción y pertinencia de los ítems en el instrumento, de manera que el investigador realice las correcciones pertinentes previa su aplicación. Este tipo de validez se decidió consultar a tres expertos: dos ingenieros y un metodólogo. Esta validación se hizo a través de una petición formal (Ver Anexo C, formato de validación), luego de ser sometida la encuesta a su validación, se efectuaron las correcciones necesarias para su aplicación a la muestra piloto y el cálculo de la confiabilidad.

### **Confiabilidad**

Hernández, Fernández y Baptista (2010) indican que es el “grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 200).

Para realizar el cálculo de la confiabilidad de un instrumento de recolección de datos con características tipo Likert, en el cual no existen respuestas correctas, se procede a emplear el coeficiente Alfa de Cronbach (1951), donde se contrastan las varianzas de respuestas de todos los ítems por separado y por persona, conforme a la siguiente fórmula:

$$a = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2 T} \right)$$

En donde:

k= número de ítems

Si<sup>2</sup>=varianza interna (por ítem)

St<sup>2</sup>=varianza total (por sujeto)

l= constante

Para la interpretación de este coeficiente se sigue la tabla de juicio presentada a continuación:

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy baja

Figura 5. Escala

**para la interpretación del coeficiente de confiabilidad**

**Nota:** Ruiz (2002)

Un instrumento se considera aceptable cuando su coeficiente de confiabilidad es igual o mayor a 0,61. No obstante no existe regla fija para todos los casos, esto depende del tipo de instrumento bajo estudio, de su propósito y del tipo de confiabilidad que se trate. Luego de la aplicación del instrumento a una muestra piloto, los datos fueron vaciados en un documento de hoja de cálculo (Microsoft Excel) para luego ser aplicado el coeficiente Alfa de Cronbrach mediante la fórmula anteriormente mencionada:

$$a = \frac{k}{k-1} \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2 T} = \frac{19}{18} \frac{15,90}{51,83} = 1,06 * 0,70 = 0,74$$

Luego de la aplicación de la fórmula se evidenció un coeficiente de 0,74(Ver Anexo D),lo que indica que al aplicar el instrumento varias veces a un mismo grupo en condiciones similares se observarán resultados parecidos en la primera y segunda vez en grado Alto. También se puede decir como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) recomienda que los coeficientes de Alfa de Cronbach mayores de 0.7 son aceptables.

### **Técnicas y Análisis Estadístico**

Los datos fueron sistematizados en Microsoft Excel ® 2007 y analizados a partir del procesador estadístico SPSS en su versión 17, recurriendo a las técnicas estadísticas univariadas a partir de tablas y gráficos para mejor visualización y análisis de las variables en estudio. Tanto las tablas como los análisis fueron realizados según las diferentes dimensiones evidenciadas en el cuadro de operacionalización de variables y de acuerdo a los ítems que conformen dicha dimensión. Se agruparon de acuerdo a las opciones de respuesta y se realizó una apreciación generalizada por dimensión.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

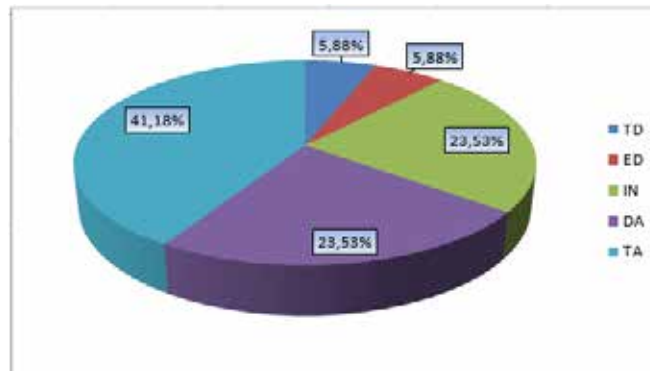
**Dimensión:** Planificación de los proyectos.

**Indicador:** Definición de las actividades.

**Gráfico Ítem N°1: Se realiza una definición inicial de actividades en todo proyecto iniciado.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 41,18 % estuvo totalmente de acuerdo y un 23,53% de los encuestados estuvo de acuerdo que se realiza una definición inicial de las actividades que conforman los proyectos, mientras un 23,53% estuvo indeciso. Un 5,88% estuvo tanto en desacuerdo como totalmente en desacuerdo. Los resultados reflejan que si se hace una definición de las actividades antes del inicio de un proyecto pero a su vez se evidencia que parte del personal no tiene conocimiento sobre esta actividad llevada a cabo dentro de la organización. Según lo establecido en el PMBOK (2004) es necesario definir las actividades involucradas en un proyecto. La definición clara de lo que se pretende lograr es, por supuesto, la primera tarea. Tanto para la institución dueña del proyecto, como para la empresa o persona que lo va a

desarrollar. Esto ayudará a conocer los entregables finales de un proyecto. A su vez, Gido y Clements (2012) aclara que definir las actividades específicas se debe realizar para elaborar el producto final o entregable del paquete de trabajo. Dicho esto se tiene que definir las actividades de los proyectos en la empresa y ser comunicado a todo el personal involucrado, con esto se tendrá conocimiento más detallado de las actividades y como se realizará el trabajo.

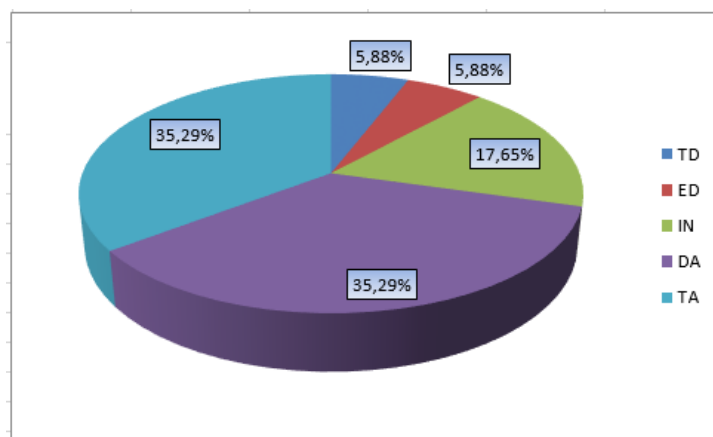
**Dimensión:** Planificación de los proyectos.

**Indicador:** Presupuesto inicial de la obra planificada.

**Gráfico Ítem N°2: Se realiza un presupuesto inicial de la obra planificada.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

En el gráfico se observa que 35,29% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo que se realiza un presupuesto inicial de la obra planificada, de igual manera un 35,29% estuvo de acuerdo. Un 17,65% está indeciso y un 5,88% en desacuerdo como totalmente en desacuerdo. La mayoría de los encuestados aclara que si se hace un presupuesto inicial de la obra pero igual manera se evidencia que hay una falta de comunicación porque parte del

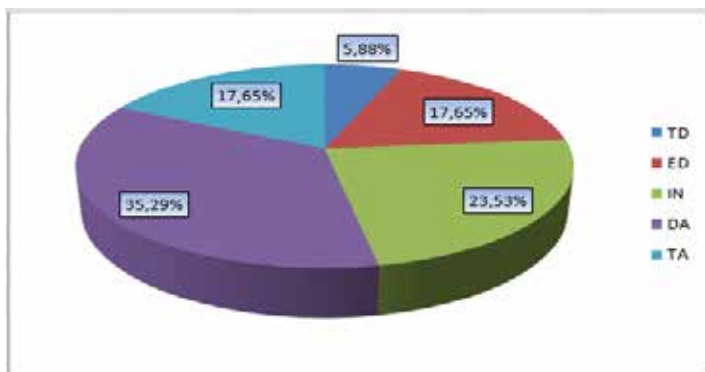
personal tiene desconocimiento sobre esa actividad llevada dentro de la organización. Para la aplicación del Método Valor Ganado hay que tener definido el presupuesto del proyecto a iniciar. Según Capuz (2000), en la gestión de un proyecto, la planificación se tiene que definir el presupuesto admisible para el proyecto. La razón principal es asignar y distribuir los recursos necesarios de una forma detallada y clara acerca de lo que debe lograr. Para Gido y Clements (2012), se determina el presupuesto de cada paquete de trabajo, para lo cual se agregan los costos estimados de todas las actividades particulares asociadas con cada uno de los paquetes de trabajo en la estructura de división del trabajo y luego el presupuesto para cada paquete de trabajo se distribuye a lo largo del periodo que se espera que dure la ejecución de las actividades de ese paquete de trabajo. En este sentido realizar el presupuesto inicial da a la empresa un presupuesto base para realizar comparaciones con los costos presentados durante la ejecución del proyecto. Se puede establecer como su plan de línea base y de este modo, puede compararse los costos reales con el plan original del proyecto.

**Dimensión:** Planificación de los proyectos.

**Indicador:** Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).

**Gráfico Ítem N°3: Se diseña una estructura de desglose de trabajo del proyecto a iniciar.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo  
 TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 17,65% estuvo totalmente de acuerdo y un 35,29% en de acuerdo que se diseña una estructura de desglose de trabajo del proyecto a iniciar. Un 23,53% estuvo indeciso. Un 17,65% en desacuerdo y por último con un 5,88% estuvo totalmente en desacuerdo. De acuerdo a los resultados se puede evidenciar que se realiza la estructura de desglose de trabajo pero a su vez no se le informa a al personal involucrado en los proyectos. Se aprecia un desconocimiento respecto a su uso así como su aplicación en los proyectos. Según PMBOK (2004), la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en la declaración del alcance del proyecto aprobada y vigente. Gido y Clements (2012), plantea que la creación del EDT es un enfoque estructura para organizar todo el trabajo y los entregables del proyectos en agrupaciones lógicas, las cuales a su vez se subdividen en componentes más manejables que ayudan a garantizar que el plan inicial incluye todo el trabajo y los entregables para completar el proyecto. Definir adecuadamente la EDT del proyecto permitirá la aplicación correcta del Método del Valor Ganado en la constructora. A su vez, la asignación de las responsabilidades a un elemento definido de la organización y que a partir de la EDT se establezca un cronograma y presupuesto adecuado para la realización de los trabajos.

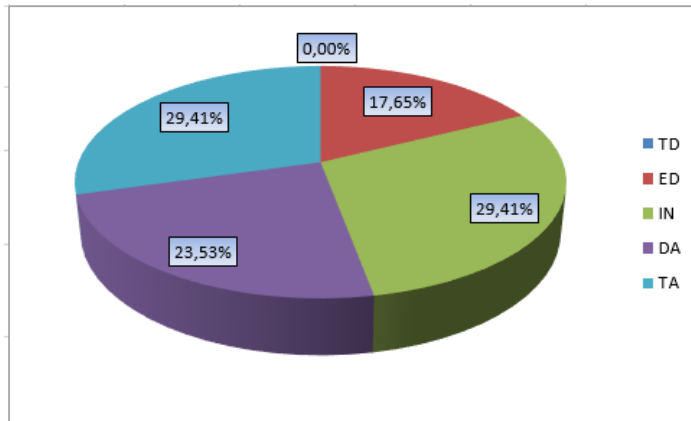
**Dimensión:** Planificación de los proyectos.

**Indicador:** Recursos necesarios.

**Gráfico Ítem N°4: Se verifican los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

El 29,41% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo y un 23,53% de acuerdo en que se verifican los recursos necesarios para la ejecución del proyecto. Un 29,41% estuvo indeciso y 17,65% en desacuerdo. En los resultados obtenidos se observa una discrepancia en la verificación de los recursos suministrado en los proyectos de la empresa CONGE, C.A. Estimar los recursos necesarios para la ejecución de cada actividad, con la finalidad de establecer el presupuesto de costos. Para cada actividad del proyecto, la estimación de los recursos de las actividades implica determinar los recursos (personas, equipos y/o materiales) necesarios para llevarla a cabo, qué cantidad de cada recurso se utilizará y cuándo estarán disponibles dichos recursos. Es necesario tener este paso bien definido para garantizar una buena aplicación del Método del Valor Ganado (MGV), Según PMBOK (2004). Cuando se verifica los recursos para las actividades debe tomarse en cuenta la disponibilidad de cada uno. Es importante saber con qué tipos de recursos se cuenta, en que cantidades y durante que periodos para determinar si se dispondrá de los tipos correctos en las cantidades suficientes durante los periodos necesarios por el proyecto, Gido y Clements (2012).

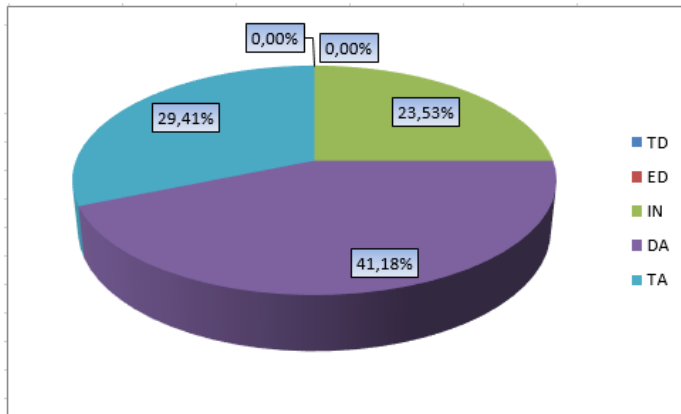
**Dimensión:** Planificación de los proyectos.

**Indicador:** Costo preliminar del proyecto.

### Gráfico Ítem N°5: Se consolida un costo preliminar del proyecto a iniciar.

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 29,41% estuvo totalmente de acuerdo cuando se le pregunto si se consolida un costo preliminar del proyecto a iniciar, un 41,18% estuvo en de acuerdo y un 23,53% estuvo indeciso. Según los resultados se puede comprobar que se hace una verificación del costo inicial que genera los proyectos que se ejecuta en la empresa. El cálculo del costo es esencial a lo largo del proceso de planificación. Si se hace bien, puede relacionar las expectativas del proyecto con los presupuestos reales mucho antes que llegue la primera orden de cambio. Antes empezar el diseño, se debe de desarrollar un presupuesto del proyecto que consiste costos indirectos y los costos directos, donde el diseñador del proyecto y todos los otros participantes del mismo deben estar de acuerdo. Cuanto más detallado y realista sea el cálculo del costo menos probable que serán las sorpresas a medida que el proyecto se va acercando a su ejecución, PMBOK (2004).El costo total del proyecto suele estimarse durante la fase de inicio del proyecto o cuando se prepara la cédula del proyecto o una propuesta, pero por lo general no se preparan los planes detallados en ese momento, Gido y Clements (2012). Dicho esto, durante la fase de planeación del proyecto se debe definir las actividades particulares y se elabora un plan de red. Una vez que se definen las actividades particulares, entonces pueden hacerse estimaciones de los recursos, las duraciones y los costos para cada actividad.

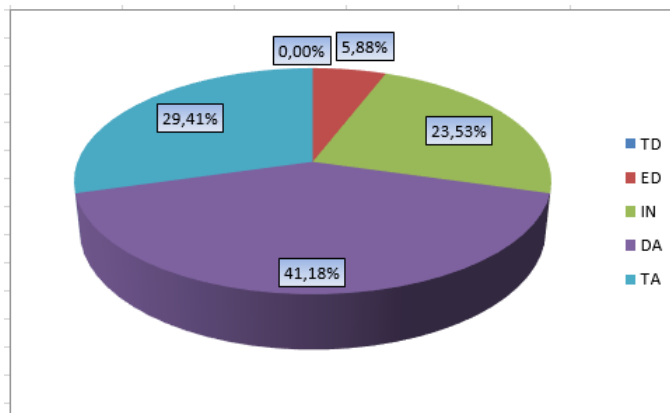
**Dimensión:** Planificación de los proyectos.

**Indicador:** Cronograma de ejecución.

**Gráfico Ítem N°6: Se elabora un cronograma de ejecución de la obra proyectada.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 29,41% en totalmente de acuerdo y un 41,18% de los encuestados se mostró de acuerdo al preguntarle si se elabora un cronograma de ejecución de la obra proyectada y un 23,53% indeciso y un 5,88% en desacuerdo. Se observa que se cumple con un cronograma para todos los proyectos y parte del personal no tiene conocimiento que se realice y sea suministrado a todos los que intervienen en un proyecto. El desarrollo del cronograma es el proceso que consiste en integrar los procesos anteriores, es decir, definir y secuenciar actividades y estimar los recursos de las mismas para crear el cronograma del proyecto. Normalmente este proceso es llevado a cabo mediante una herramienta de planificación y suele ser también, un proceso iterativo, que determina las fechas de comienzo y de fin para las actividades planificadas. Iterativo por que muy probablemente requiera de una o varias

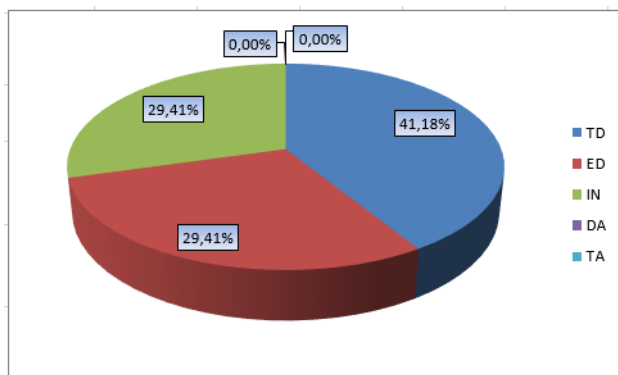
revisiones de los estimados de duración y recursos para desarrollar un cronograma de proyecto realista y aprobado, que servirá como línea de base con respecto a la cual mediremos el avance real del Proyecto. (PMBOK, 2004). El desarrollo de un cronograma de trabajo es ideal para ser revisado y actualizado durante la ejecución del proyecto con el fin de diagnosticar alguna desviación con respecto al plan base. Así tomar medidas preventivas o correctivas con respecto a un atraso que se pueda presentar o alguna actividad crítica que necesite ser solventada y no afecte el cronograma de trabajo.

**Dimensión:** Planificación de los proyectos.

**Indicador:** Indicadores de avance.

**Gráfico Ítem N°7: Se establecen indicadores de avance de la obra a iniciar.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo  
TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Se puede observar, un 41,18% de los encuestados estuvo totalmente en desacuerdo que se establecen indicadores de avance de la obra a iniciar. Con un 29,41% de desacuerdo y 29,41% estuvo indeciso. Los resultados reflejan que no se cumple con indicadores de avance donde todos los involucrados puedan observar el estado actual de los proyectos y ejecutar cambios para cumplir con los objetivos. La utilización de indicadores de rendimiento, de

avance o de costo tiene como función de medir el estado actual del proyecto en ejecución. Realizar comparación entre los indicadores anteriormente determinados y sus respectivas proyecciones, según PMBOK (2004). Para Beltrán (1998) un indicador es como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstas e influencias esperadas. En pocas palabras, este instrumento permite evaluar de manera objetiva aspectos particulares del proceso de ejecución o de los resultados de un programa o proyecto, a través de mediciones de carácter cualitativo o cuantitativo. Es un proceso iterativo de información, en término de que las actividades diseñadas para el cumplimiento de objetivos y metas, puedan ser verificadas y analizadas de manera permanente.

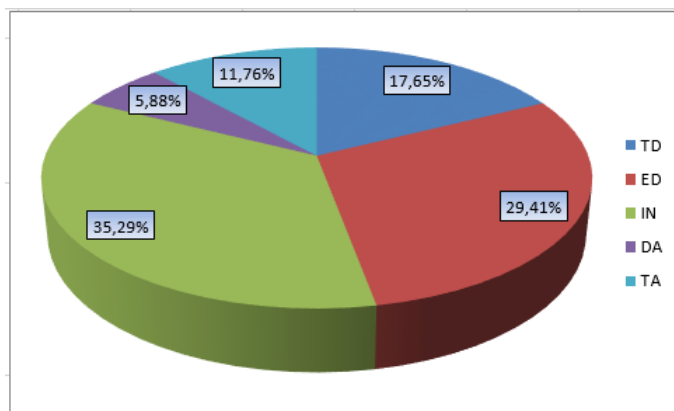
**Dimensión:** Seguimiento y control de los proyectos.

**Indicador:** Cumplimiento del cronograma.

**Gráfico Ítem N°8: Se verifica el cumplimiento del cronograma inicialmente elaborado.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 17,65% de los encuestados se mostró totalmente en desacuerdo y un 29,41% estuvo en desacuerdo en que se verifica el cumplimiento del cronograma inicialmente elaborado, otros 35,29% estuvo indeciso, un 5,88% en de acuerdo y un 11,76% en totalmente de acuerdo. De acuerdo a los resultados se puede distinguir que actualmente en la constructora no hay conocimiento de que se ejecute un control del cronograma, una verificación constante o monitoreo del mismo. Aplicar un control del cronograma ayuda a verificar el estado actual del proyecto. Determinando que factores están afectando y creando cambios en el cronograma. Para Gido y Clemets (2012), con base en el avance real y en la consideración de otros cambios que pueden ocurrir, es posible generar un cronograma del proyecto actualizado de manera regular que pronostique si el proyecto se terminará antes o después de su fecha de terminación requerida. La verificación constante del estado permite aplicar una gestión en los cambios reales a medida que sucedan, entonces determinara algunas acciones, ya sea para poner al cronograma de nuevo en su estado original o aceptar que los cambios causaran un retraso en el cronograma.

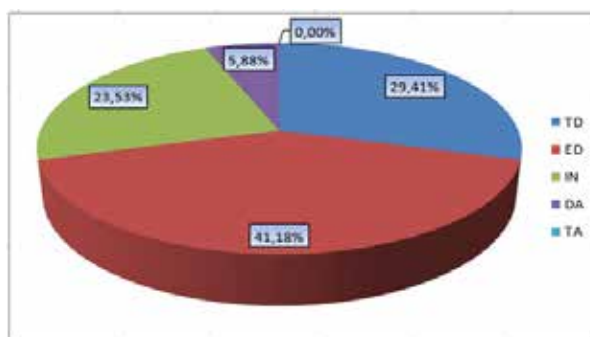
**Dimensión:** Seguimiento y control de los proyectos.

**Indicador:** Costo real para la fecha de las actividades y materiales.

**Gráfico Ítem N°9: Se verifica el costo real ejecutado para la fecha de las actividades y materiales consumidos.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 29,41% estuvo totalmente en desacuerdo y un 41,18% se mostraron en desacuerdo al preguntarle si se verifica el costo real ejecutado para la fecha de las actividades y materiales consumidos. Y 23,53% estuvo indeciso y un 5,88% subraya que está de acuerdo. De acuerdo a los resultados no se aplica un control en los costos generados de los proyectos ejecutados en la constructora. Controlar los costos, es el proceso por el que se monitorea la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo. La actualización del presupuesto implica registrar los costos reales en los que se ha incurrido a la fecha. Según, PMBOK (2004). Una vez que el proyecto inicia es necesario hacer un seguimiento del costo real y los costos comprometidos de manera que puedan compararse con costo acumulado presupuestado, Gido y Clements (2012). Para hacer un seguimiento del costo real en un proyecto es necesario establecer un sistema para recabar, de manera oportuna y periódica, datos sobre los costos en los que se ha incurrido realmente.

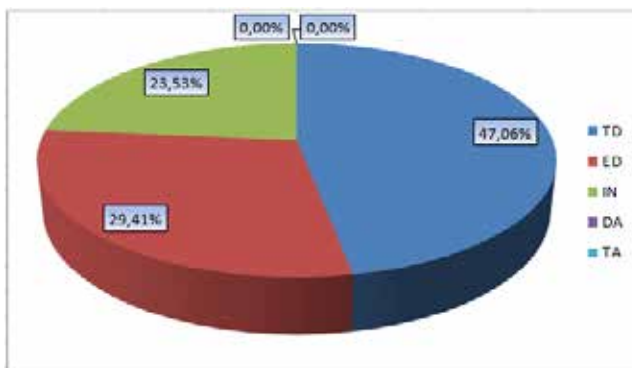
**Dimensión:** Seguimiento y control de los proyectos.

**Indicador:** Verificación del cumplimiento de indicadores.

**Gráfico Ítem N°10: Se verifica el cumplimiento de los indicadores de avance de la obra ejecutada.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 47,06% de los encuestados estuvo totalmente en desacuerdo que se verifica el cumplimiento de los indicadores de avance de la obra ejecutada. Un 29,41% estuvo en desacuerdo y un 23,53% indeciso. Esto refleja que la empresa no aplica indicadores donde se pueda evidenciar el estado actual de los proyectos y poder aplicar medidas correctivas durante la ejecución de sus proyectos. Los indicadores de avances son el principal parámetro para el ejercicio del control de la gestión y estos se materializan de acuerdo a las necesidades de un proyecto, es decir con base en lo que se quiere medir, analizar, observar o corregir. Esta herramienta permite conocer el estado actual de un proyecto en un momento determinado, proveyendo la información necesaria para la toma de decisiones.

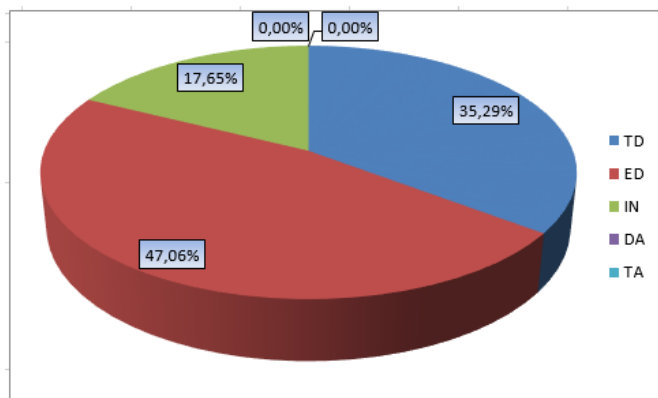
**Dimensión:** Seguimiento y control de los proyectos.

**Indicador:** Ajustes por incumplimiento de indicadores.

**Gráfico Ítem N°11: Se realizan los ajustes pertinentes por el incumplimiento de los indicadores proyectados.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 35,29% de los encuestados estuvo totalmente en desacuerdo y un 47,06% estuvo en desacuerdo que se realizan los ajustes pertinentes por el incumplimiento de los indicadores

proyectados. Un 17,65% indeciso. Esto refleja que en la constructora CONGE, C.A no se aplica indicadores que reflejen el estado actual de los proyectos. Ajustándolo de acuerdo al avance o cambios pertinentes que se presentan durante la ejecución de un proyecto. Indicadores instrumento que tienen como función medir el estado actual de los proyectos. Según Beltrán (1998), Es necesario tener en cuenta que la primera vez que se efectuó la medición surgirán una serie de factores que es necesario ajustar o cambiar en los siguientes aspectos: Pertinencia del indicador, Valores y rangos establecidos, Fuentes de información seleccionadas, Proceso de toma y presentación de la información, Frecuencia en la toma de la información, Destinatario de la información, etc. Aplicando el ajuste respectivo es posible identificar en fechas tempranas los problemas de retrasos y sobrecostos en el proyecto y de esta manera la gerencia de proyectos puede tomar decisiones sobre las acciones a tomar para garantizar el éxito del proyecto.

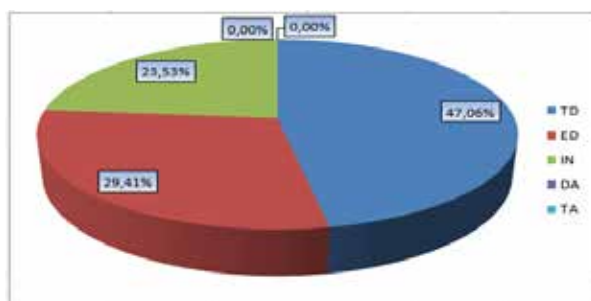
**Dimensión:** Seguimiento y control de los proyectos.

**Indicador:** Proyecciones en costo y tiempo.

**Gráfico Ítem N°12: Se realizan proyecciones tanto en tiempo como en costo para evitar posibles riesgos.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 47,06% estuvo totalmente en desacuerdo en que se realizan proyecciones tanto en tiempo como en costo para evitar posibles riesgos. 29,41% desacuerdo y un 23,53% indeciso. Según los resultados obtenidos se pueden evidenciar que no se aplica proyecciones para evitar riesgos en la ejecución de los proyectos. Según PMBOK (2004), La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto. Los riesgos de un proyecto se ubican siempre en el futuro. Un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas. Aplicar estos procesos evitaremos que lo proyectos sean afectados en su ejecución.

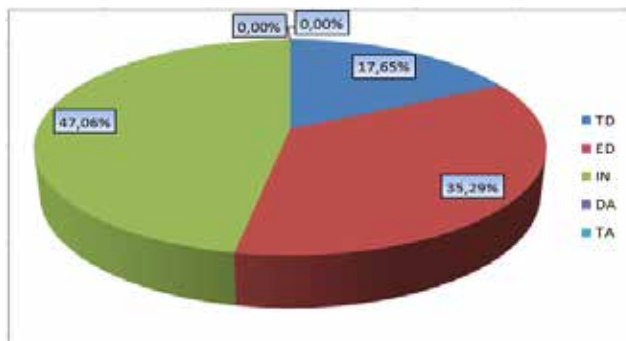
**Dimensión:** Factibilidad técnica.

**Indicador:** Personal capacitado.

**Gráfico Ítem N°13: Se cuenta con personal capacitado en cuanto al método del valor ganado (MVG).**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 17,65% se mostró totalmente en desacuerdo y un 35,29% en desacuerdo en que se cuenta con personal capacitado en cuanto al método del valor ganado (MVG). Un 47,06% está indeciso. De acuerdo a los resultados se demuestra que el personal no tiene conocimiento si está en capacidad de aplicar el método de valor ganado en los proyectos. Se requiere una capacitación al personal para ayudar a mantener un control sobre los proyectos y los indicadores. Se aplica al personal operativo. En general se da en el mismo puesto de trabajo. La capacitación se hace necesaria para elevar el nivel general de conocimientos del personal operativo. Donde la organización debe invertir recursos con cada colaborador al seleccionarlo, incorporarlo, y capacitarlo. Dicho esto, se podrá mantener un constante monitoreo del estado actual de los proyectos.

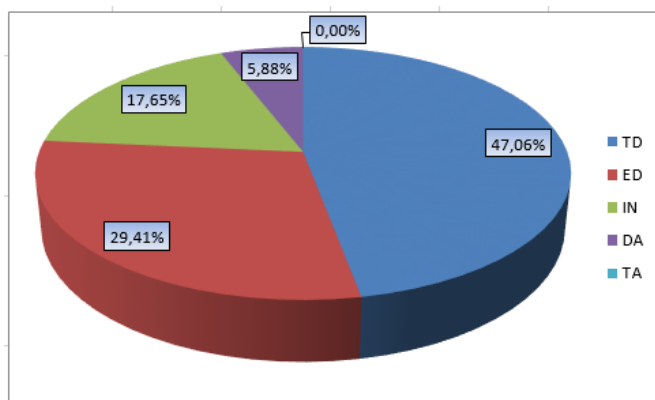
**Dimensión:** Factibilidad técnica.

**Indicador:** Equipos y herramientas.

**Gráfico Ítem N°14: Se cuenta con los equipos y herramientas necesarios para la implementación del método valor ganado (MVG).**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 47,06% de los encuestados estuvo totalmente en desacuerdo que se cuenta con los equipos y herramientas necesarios para la implementación del método del valor ganado (MVG). Un 29,41% en desacuerdo, un 17,65% indeciso y un 5,88% en de acuerdo. La grafica demuestra que la constructora CONGE, C.A no tiene los equipos o herramientas necesarias para la aplicación del método. Equipos desactualizados y falta de mantenimiento.Herramientas necesarias a la hora de aplicar control y seguimiento a los proyectos. Herramientas como Excel, Project entre otros son necesarias para llevar un monitoreo constante del estado actual de los proyectos.

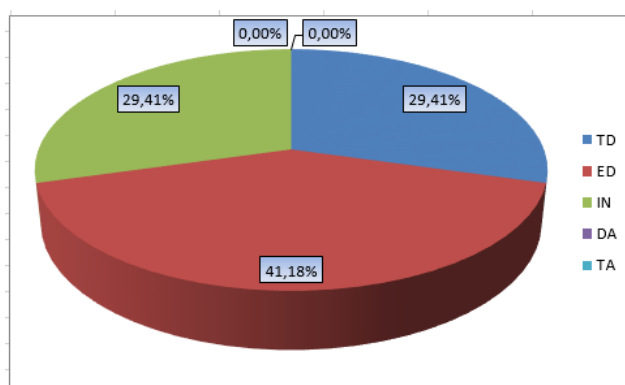
**Dimensión:** Factibilidad técnica.

**Indicador:**Conocimiento del método.

**Gráfico Ítem N°15: El personal conoce el método valor ganado (MVG).**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 41,18% estuvo en desacuerdo, y un 29,41% estuvo totalmente en desacuerdo como indeciso que el personal conoce el método del valor ganado (MVG). Se puede observar que personal no tiene un conocimiento alguno sobre el método. La implementación y la capacitación al personal para ayudar a prevenir desviaciones en los proyectos ejerciendo un buen control y monitoreo de los trabajos.El método del valor ganado bajo los lineamientos

delPMBOK es una fácil guía de conocimiento sobre el control de costo. Su fácil aplicación en los proyectos puede ser de sencillo entendimiento a la hora de capacitar al personal. El personal podrá adquirir habilidades y destrezas duran la capacitación, y aplicar el método a los proyectos que forman parte de la constructora.

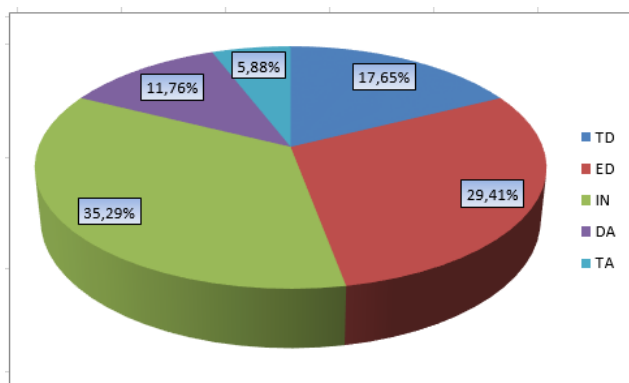
**Dimensión:** Factibilidad económica.

**Indicador:** Costo de la implementación del método.

**Gráfico Ítem N°16: Conoce el costo de la implementación del método valor ganado (MVG).**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 17,65% de los encuestados se mostró totalmente en desacuerdo, un 29,41% en desacuerdo y un 35,29% indeciso que el personal conoce el costo de la implementación del método del valor ganado (MVG). Un 11,76% de acuerdo y un 5,88% totalmente de acuerdo. La implementación del método valor ganado generara algún costo en la empresa. De acuerdo a los resultados parte del personal desconoce el gasto que puede traer aplicarlo en los proyectos. Estos gastos pueden ser basados solo en la capacitación del personal y la adquisición de equipos nuevos.

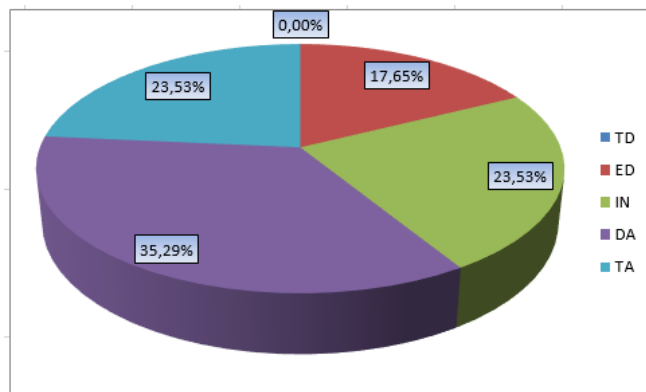
**Dimensión:** Factibilidad económica.

**Indicador:** Capacidad de cubrir el costo de implementación del método.

**Gráfico Ítem N°17: La organización está en capacidad de cubrir el costo de implementación del método valor ganado (MVG).**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 17,65% de los consultados estuvo en desacuerdo, así como un 23,53% estuvo indeciso en que la organización está en capacidad de cubrir el costo de implementación del método del valor ganado (MVG). Un 35,29% en de acuerdo y un 23,53% estuvo totalmente de acuerdo. Según los resultados el personal esta dudoso si la empresa está capacitada en implementar el método en su organización y tener disponibilidad económica para el desarrollo del proyecto. Esta herramienta no tiene costo alguno en su implementación ya que forma parte de una guía suministrada por una organización de forma gratuita para ser implementado en las direcciones de proyectos de las empresas a nivel mundial.

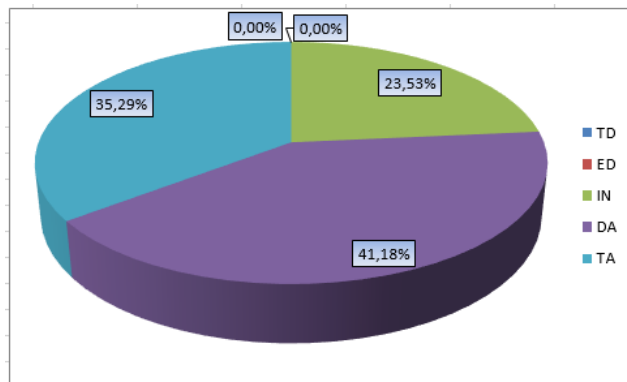
**Dimensión:** Factibilidad Organizacional.

**Indicador:** Aprobación por parte de la organización.

**Gráfico Ítem N°18: La organización podría estar de acuerdo con la aprobación de la implementación del método del valor ganado (MVG).**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 41,18% estuvo de acuerdo que la organización podría estar de acuerdo con la aprobación de la implementación del método del valor ganado (MVG). Un 35,29% estuvo totalmente de acuerdo y un 23,53% indeciso. Esto refleja que a la hora de la implementación del método en los proyectos de la constructora podría tener total apoyo de parte de la directiva como nueva alternativa para la planificación, el control y seguimiento de los recursos, personal, actividades que conforman un proyecto. Esta herramienta traerá buenos beneficios a la empresa donde la directiva tendrá conocimiento del estado real de sus proyectos.

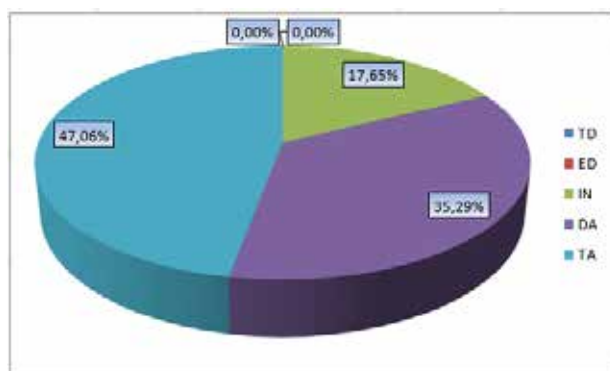
**Dimensión:** Factibilidad Organizacional.

**Indicador:** Capacidad de implementación en los proyectos de la organización.

**Gráfico Ítem N°19: La organización está en capacidad de implementar el método del valor ganado (MVG) en los proyectos ejecutados.**

TD: Totalmente en Desacuerdo; ED: En Desacuerdo; IN: Indeciso; DA: De Acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo



**Nota:** Mac Gregor (2016)

Un 47,06% estuvo totalmente de acuerdo que la organización está en capacidad de implementar el método del valor ganado (MVG) en los proyectos ejecutados. Un 35,29% en de acuerdo y un 17,65% afirma como indeciso. Según los resultados la empresa CONGE, C.A tiene la capacidad de implementar el método. Como toda organización siempre buscando innovación, a buscar no solo la creación de nuevos productos, nuevos servicios, sino a encontrar los escenarios necesarios para encontrar la mejor articulación entre los distintos actores que convergen en el proceso.

## CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS

A partir de la aplicación del instrumento diseñado y sobre la base de las apreciaciones de los encuestados se pueden puntualizar los siguientes aspectos:

Con respecto al primer objetivo específico, se procedió a la identificación de los problemas que presenta la planificación, el seguimiento y el control de los proyectos actualmente en la constructora CONGE, C.A. Entre las cuales se destacan:

- Una planificación deficiente en los proyectos, algunos sin cronograma de trabajo.
- Falta de definición clara de las actividades involucradas en los proyectos.
- Falta de indicadores para medir el estado actual de los proyectos.
- Ausencia de informes de rendimiento de los proyectos.
- No se realiza una estimación de los recursos necesarios para la ejecución de cada actividad,
- Aplicación del EDT de forma errónea.
- No hay monitoreo constante del estado actual del cronograma, de los costo involucrados y de los indicadores de avance.

Con relación al segundo objetivo específico, se determinó la factibilidad que implica aplicar el método del valor ganado en la constructora CONGE, C.A. Donde se demuestra que es una opción viable a pesar del desconocimiento del personal sobre el método. Es necesario capacitar al personal sobre la nueva herramienta basada en el método del Valor Ganado. A su vez, se necesita de nuevos equipos y herramientas (Hardware y Software) para cumplir con los objetivos de la gerencia. Por último, CONGE, C.A dispone de los recursos económicos necesarios para lograr la aplicación exitosa del método del Valor Ganado, el cual deberá brindar la utilidad para lograr los objetivos que persigue la institución.

La aplicación del Método del Valor Ganado a la medición de los proyectos de la constructora CONGE, C.A, proveerá a la organización de una herramienta que permitirá ver

los costos presupuestados de los proyectos a lo largo del tiempo, junto con el costo real del trabajo realizado, así como la cantidad de trabajo que se ha terminado realmente, esto de forma integrada y no separa o parcial. Este método tiene la ventaja de mostrar en un solo informe los criterios pertinentes de rendimiento del proyecto permitiendo determinar los puntos problemáticos en los proyectos y emprender las acciones correctivas necesarias. Por lo tanto se requiere diseñar una metodología para la aplicación del Método del Valor Ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control de los proyectos y cuyo desarrollo se presenta a continuación en el capítulo V.

## **CAPÍTULO V**

### **PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL VALOR GANADO COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL EN LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA CONGE, C.A.**

#### **Introducción**

En la actualidad, los proyectos de ingeniería enfrentan muchos retos en la forma como deben ser controlados. Hacer seguimiento no es una tarea fácil de desarrollar, lograr que todo lo planeado se cumpla en la etapa de ejecución se convierte en un desafío, debido a los innumerable factores que se pueden presentar.

Los diversos factores que ocasionan retrasos en los proyectos de ingeniería se pueden mencionar tales como, cambios climáticos en el sitio de la obra, asuntos legales, factores ambientales como son los tramites de licencias, factores sociales en los referentes a las consultas previas con las comunidades que habitan los alrededores del proyecto, los problemas de tipo técnico que se puedan presentar, etc. Todos estos aspectos, se deben tener en cuenta en la planificación del proyecto y durante su ejecución, para poder controlarse de la misma manera que se hace con las actividades principales, debido a que son igual de importantes por el impacto que estos pueden llegar a generar.

Por consiguiente, se puede afirmar que unos de los principales inconvenientes que presenta la gerencia de proyectos en la actualidad, es el incumplimiento del cronograma y los sobrecostos que se generan durante su ejecución con respecto a lo planificado, adicionalmente no contar con herramientas adecuadas que permitan controlar los costos y el avance de forma eficaz.

Se pueden utilizar diferentes metodologías para llevar estos controles, muchas veces puede ocurrir que cada proyecto lleve una propia, o lo más común, que se utilice la misma pero no se analice la información de forma adecuada, debido a que no se tiene estandarizada la forma correcta de implementación.

El propósito de esta propuesta, es mostrar específicamente en un proyecto de la empresa constructora CONGE, C.A, la implementación y análisis del Método del Valor Ganado, aplicando cada uno de sus elementos, índices y proyecciones, con el fin de definir una metodología única y comprobada que permita hacer el control que se requiere durante la ejecución del proyecto.

El llevar a cabo esto, le permitirá a la compañía manejar de forma estandarizada el control de tiempo y costo de todos los proyectos de forma oportuna, facilitando la toma de decisiones en el momento que se requiera, a su vez esto permite ejecutar los proyectos de forma más eficiente, lo cual se verá reflejado en una excelente imagen ante el cliente. Y agregándole a esto reducción de costos.

El implementar y analizar esta metodología, permite tener clara la situación del proyecto en tiempo real, esto debido a que se puede medir el valor planificado de forma periódica en el espacio de tiempo que se desee, así mismo se puede obtener el valor ganado que este genere, al igual que se puede determinar el costo real en cualquier instante de tiempo durante su desarrollo, e identificar los diferentes índices que la metodología permite calcular, los cuales son de gran utilidad para toma de decisiones de forma oportuna.

### **Justificación de la Propuesta**

Debido a las debilidades presentadas actualmente en el proceso de la planificación, seguimiento y control de los proyectos en la empresa constructora CONGE, C.A, la cuales se puede mencionar, falta de definición clara de las actividades, planificación deficiente en los proyectos, falta de indicadores de avance de obra, falta de estimación de los recursos necesarios para la ejecución de los proyectos, entre otras, se hace necesario e importante,

contar con una nueva metodología para la medición de los proyectos adaptados a las necesidades y requerimientos de la empresa, para:

- Reforzar aquellos factores que presentaron mayor debilidad o falla.
- Que la empresa logre asegurar el cumplimiento de los objetivos de los proyectos a través de la supervisión y medición regular de los avances.
- Identificar las variaciones con respecto al plan y poder tomar las acciones correctivas cuando sea necesario.
- Realizar estimaciones o pronósticos al término.
- Controlar los cambios para la medición del rendimiento.
- Tomar decisiones acerca de la utilización de los recursos y realizar ajustes al plan.
- Determinar costos reales del proyecto por actividad.

## **Objetivos de la Propuesta**

### **Objetivo General**

Propuesta de una metodología para la aplicación del método del valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control en los proyectos de la empresa constructora CONGE, C.A.

### **Objetivos Específicos**

- Û Aplicar el Método del Valor Ganado a un proyecto de construcción ejecutado.
- Û Elaborar un análisis detallado de los resultados obtenidos por el Método del Valor Ganado.

Ü Implementar la nueva herramienta de planificación, seguimiento y control de los proyectos basado en el Método del Valor Ganado.

### **Factibilidad para la Implantación del Método Propuesto**

En esta etapa se expondrá lo referente al análisis de factibilidad realizado para determinar la aplicabilidad de la propuesta de la nueva herramienta de planificación, seguimiento y control en los proyectos de la empresa usando el Método del Valor Ganado. Para lograr este objetivo, se evaluó la factibilidad operativa, técnica y económica de la empresa.

**Factibilidad Operativa:** implica la determinación de la capacidad de la empresa para poder operar la nueva herramienta de medición de los proyectos.

1. Organización operativa: se refiere a la estructura de las personas requeridas para operar el proceso de medición de los proyectos con el Método del Valor Ganado. CONGE, C.A dispone de una descripción de las funciones y responsabilidades del Departamento de Ingeniería encargado de la planificación y control de los todos proyectos de la organización y el cual sería el responsable de llevar a cabo el nuevo proceso de medición de los proyectos, desde la perspectiva de prestar apoyo a al gerente de proyecto y a la empresa
2. Proceso de medición de los proyectos: Se definieron una serie de insumos o requerimientos necesarios para operar el sistema, como entradas del proceso, que implico una metodología de operación a través del uso del Método del Valor Ganado, equipo y una organización de personas para generar las salidas del proceso.

**Factibilidad Técnica:** se evalúa si el equipo y software están disponibles y si tienen las capacidades técnicas requeridas para la implementación que se está considerando.

- 1) Equipos: La empresa dispone de pocos equipos (hardware y software) para llevar a cabo el proceso de medición de los proyectos, los equipos actuales necesitan de manera urgente una automatización del software. Además no se cuenta con un buen servicio de internet banda ancha. Es necesario el contrato de un personal de soporte técnico y de mantenimiento del hardware y software para los equipos de la empresa.
  
- 2) Distribución física de aéreas y equipos: se refiere a la determinación de la distribución física de las instalaciones, maquinarias y equipos que participaran en el proceso productivo (Palacios, 2000, p.194). La empresa cuenta con los espacios físicos necesarios para operar el sistema y la distribución física está orientada al proceso, donde se agrupa al personal y los equipos necesarios que realizan tareas similares.

**Factibilidad Económica:** este análisis se refiere a la determinación de los costos operacionales para llevar a cabo el proceso. Según analizado anteriormente, se observa que la empresa cuenta con la infraestructura a nivel técnico y organizacional para poder operar el nuevo proceso; sin embargo, no cuenta con equipos y herramientas (hardware y software) necesarios para lograr el objetivo, lo cual se hace necesario para poder materializar la implantación del nuevo método. También es necesario la capacitación del personal sobre la nueva herramienta. En tal sentido, los costos para operar el proceso, estarán representados por los referentes al suministro e instalación de nuevos equipos en el Departamento de Ingeniería, al mantenimiento de los equipos actuales instalados en el departamento y el contrato de personal técnico para el mantenimiento de los mismos, de igual manera el contrato de un especialista en dirección de proyectos para la capacitación del personal.

A continuación se presenta el siguiente cuadro donde se refleja el costo que conlleva instalar nuevos equipos y el mantenimiento de los equipos existentes.

RUBRO	PRESUPUESTO
-------	-------------

**CUADRO  
Presupuesto  
Factibilidad  
Económica.**

<i>EQUIPOS</i>	
COMPUTADORA NUEVAS (4 Und.)	Bs.1.980.000,00
<i>SERVICIOS</i>	
MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS	Bs.120.000,00
MANTENIMIENTO AL SOFTWARE	Bs.108.000,00
CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	Bs. 150.000,00
<i>TOTAL:</i>	Bs.2.358.000,00

**Nº2.  
de la**

**Nota:** Fuente propia. (Mac Gregor; 2016)

### **Formulación de la Propuesta**

La empresa CONGE, C.A, fue creada el 23 de Julio de 1987, con el fin de aportar una ayuda al creciente desarrollo del país y principalmente de la industria petrolera a la cual se ha dedicado la mayor parte de su esfuerzo, claro está sin descuidar al sector de la industria privada, el cual representa buena parte de los nuevos proyectos en desarrollo, de esta forma llevar al país a un mejor nivel de competitividad. Durante todos estos años de servicio, la empresa ha logrado superar los retos que a lo largo del camino se han presentado, alcanzando así un mejoramiento continuo en la calidad y diversidad de los servicios que ofrecen a sus clientes.

En CONGE, C.A. están adaptados para enfrentar los cambios y las nuevas exigencias de sus clientes, intentando mantener una estructura ágil y prestando especial atención al mejoramiento constante del personal.

El alcance de la empresa es la distribución, instalación, comercialización, así como la construcción y mantenimiento de sistemas y equipos para gas etano, metano y propano a

cualquier nivel, sea doméstico, comercial o industrial. También se realiza cualquier tipo de obras civiles tales como: construcciones, edificaciones, vialidad, movimientos de tierra, demoliciones, acueductos, drenajes, levantamientos topográficos; hacer estudios y proyectos, presentar servicios de mantenimiento en general, hacer instalaciones eléctricas e instrumentación y reparaciones en general.

La empresa cuenta con personal profesional y técnico altamente capacitado con amplia experiencia en la construcción e inspección de obras. Asimismo posee modernos equipos y maquinarias de construcción para garantizar al cliente la calidad necesaria del servicio. Igualmente cuenta con una infraestructura de apoyo integral en la gerencia y administración de obras.

Sin embargo el Departamento de Ingeniería no está llevando a cabo la función de control de proyectos referente a los parámetros de alcance, tiempo y costo. El coordinador encargado del departamento de esta constructora, manifiesta no tener conocimientos claros sobre la gerencia de proyectos. No conoce con exactitud las áreas de conocimientos del PMI, y únicamente utiliza herramientas como el Microsoft Project cuando se le exige en la oferta y Microsoft Excel como herramienta de planificación y control de proyectos, la cual actualmente no es utilizada. De igual manera, no se están produciendo informes de rendimientos de los proyectos, para proporcionar a los interesados información sobre el estado y avance de los mismos. Todo esto indica que la situación actual de dicho proceso es deficiente, presenta serias debilidades y requiere de acciones de mejoramiento para corregir las fallas encontradas.

Para ilustrar cómo la aplicación del Método del Valor Ganado se considera una técnica reconocida como una medida objetiva de medición de avance de proyectos y que se podrá utilizar como herramienta de planificación, seguimiento y control de proyectos de la empresa CONGE, C.A, se describe a continuación un ejemplo práctico de dicho método aplicado a un pequeño proyecto ya culminado y que perteneció a la cartera de proyectos del 2013.

El caso que se tomara como estudio es el proyecto: **COMPLETACÒN DE LOS TRABAJOS PARA LA ADECUACIÒN DE LAS ESTACIONES N-65, N66 Y TAPPING**

**PLANTA CENTRO CONEXAS AL NURGAS.** El objetivo de este proyecto contempla la ejecución de las obras complementarias para la construcción de un (01) tren de regulación nuevo en la estación N-65, aguas arriba de los trenes de regulación existentes, capaz de regular la presión proveniente del Nurgas de 1000 psig a 750 psig con el fin de alimentar las regulaciones existentes y los gasoductos, Gasoducto 12” Guacara-Morón y Lazo 12” Guacara-Morón.

Además de la revisión y adecuación de la instrumentación existente y la desincorporación de tuberías existentes en las estaciones de válvulas Universidad N-66 y Tapping Planta Centro, Pertenecientes al Gasoducto Nurgas, que están incluidas en el tramo comprendido entre la Nueva Planta Compresora Altagracia y la Estación N-70 (Morón).

### **Procedimiento aplicado para el desarrollo del caso práctico**

Antes de proceder con el desarrollo de este caso práctico, es conveniente explicar cuál fue el procedimiento que se utilizó para realizar este ejercicio, es decir, especificar qué clase de información se recopiló para emplear el Método del Valor Ganado. A continuación se relacionan los elementos específicos de información que se reunió para desarrollar este ejercicio práctico:

1. Fecha de inicio y final de cada actividad finalizada según el cronograma.
2. Fecha en la que realmente se inició y concluyó cada actividad.
3. Fecha de inicio anticipada de cada actividad en ejecución.
4. Fecha de finalización programada de cada actividad en ejecución.
5. Fecha de finalización estimada de cada actividad en ejecución.
6. Gasto estimado para todas las actividades.

7. Gasto real en cada actividad finalizada.
8. Cantidad invertida hasta la fecha en cada actividad en ejecución.
9. Costo estimado para completar cada actividad en ejecución.

Se practicó una revisión documental de la carpeta del proyecto seleccionado. La cual se encuentra estructurado de la siguiente forma:

1. Cronograma de Trabajo
2. Valuaciones
3. Cambio de Alcance
4. Actas/Minutas
5. Movimiento de Materiales
6. Oferta Económica
7. Contrato
8. Documentación Financiera
9. Información General
10. Reporte de Variaciones

A continuación se indica la información recopilada correspondiente al proyecto seleccionado:

1. Presupuesto del Proyecto (2012): Bs. 4.205.939,98.
2. Contrato N° 4600014537.
3. Presentación de la Oferta: 06 de Diciembre de 2012.
4. Adjudicación del Proyecto: 25 de Marzo de 2013.

5. Firma del Contrato: 17 de Junio de 2013.
6. Inicio de Obra: 09 de Julio de 2013.
7. Terminación de Obra (Estimado): 09 de Octubre de 2013.
8. Paralización de Obra: 04 de Octubre de 2013.
9. Reinicio de Obra: 11 de Noviembre de 2013.
10. Fecha de Finalización: 15 de Noviembre de 2013.
11. Duración del Proyecto: 14 semanas.
12. Monto Total en Valuaciones: Bs. 3.716.291,80.
13. Monto de la Variación: Bs. 578.039,64.
14. Monto del Cambio de Alcance: Bs 81.179,00.

A su vez, se obtuvo el presupuesto base del proyecto, tal como lo presento en su oferta la empresa (Ver Anexo E). Con esto se elaboró la estructura de descomposición de trabajo (EDT) en forma de esquema que define mejor los detalles necesarios para el desarrollar el cronograma y estimar los costos (Ver Anexo F). El cronograma de trabajo se llevó a Microsoft Project con la que se elabora el Diagrama de Gantt, herramienta ampliamente conocida y útil en proyectos. La cual, a cada tarea claramente se le asigno su tiempo estimado de duración (Ver Anexo G).

Se reunió información sobre el avance físico y financiero del proyecto, distribuido a lo largo de las 14 semanas de ejecución del proyecto. De igual forma, se obtuvo los gastos reales producidos hasta ese momento. Entre estos gastos se encuentran los costes de la mano de obra asignada al proyecto, pedidos efectuados al proyecto, gastos de alquileres, recibos de luz, gasto por desplazamiento, entre otros (Ver Anexo H).

Con esta información recopilada se procede de inmediato al cálculo de los índices del Valor Ganado para un periodo control que abarca desde la semana 1 hasta la semana 6. Luego

se calcula el valor planeado (PV), valor ganado (EV) y costo real (AC), así como las medidas de variación (CV y SV) y los indicadores de eficiencia (CPI y SPI). Las fórmulas para obtención de estos indicadores son las expuestas en el marco teórico (Capítulo II) y llevadas a una hoja de cálculo a partir de la cual se realiza el Valor Ganado obteniéndose los siguientes resultados.

**CUADRO N°3. Variables del Método del Valor Ganado aplicado al caso práctico.**

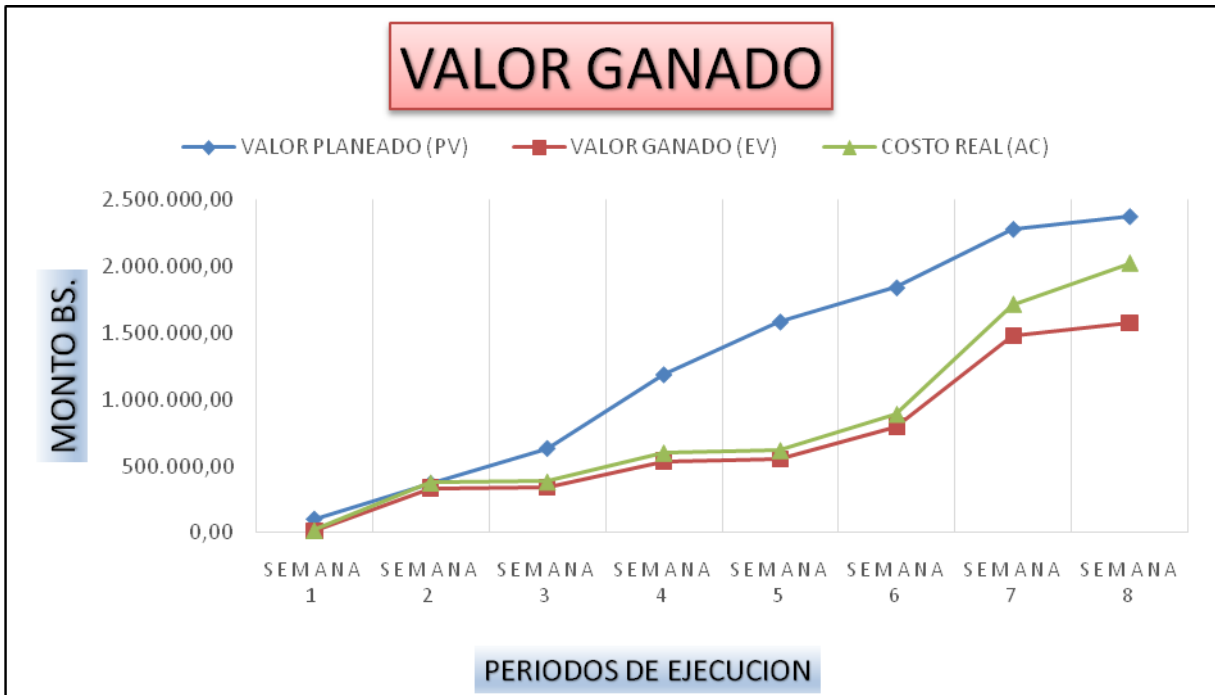
PRESUPUESTO A TERMINO (BAC): Bs. 4.205.939,98					MEDIDAS DE VARIACION		INDICADORES DE EFICIENCIA		
PERIODOS	VALOR PLANEADO (PV)	VALOR GANADO (EV)	COSTO REAL (AC)	PORCENTAJE DE PROGRESO (PC)	PORCENTAJE GASTADO	VARIACION DEL COSTO (CV)	VARIACION DEL CRONOGRAMA (SV)	INDICE DE RENDIMIENTO DE COSTOS (CPI)	INDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA (SPI)
SEMANA 1	Bs. 102.479,12	Bs. 17.318,00	Bs. 19.309,57	0,41%	0,46%	-Bs. 1.991,57	-Bs. 85.161,12	0,90	0,17
SEMANA 2	Bs. 369.392,40	Bs. 337.268,14	Bs. 375.746,60	8,02%	8,93%	-Bs. 38.478,46	-Bs. 32.124,26	0,90	0,91
SEMANA 3	Bs. 632.064,06	Bs. 343.191,42	Bs. 382.346,16	8,16%	9,09%	-Bs. 39.154,74	-Bs. 288.872,64	0,90	0,54
SEMANA 4	Bs. 1.184.732,33	Bs. 538.587,42	Bs. 599.732,16	12,81%	14,26%	-Bs. 61.144,74	-Bs. 646.144,91	0,90	0,45
SEMANA 5	Bs. 1.580.209,33	Bs. 554.462,42	Bs. 617.416,83	13,18%	14,68%	-Bs. 62.954,41	-Bs. 1.025.746,91	0,90	0,35
SEMANA 6	Bs. 1.836.758,33	Bs. 799.218,88	Bs. 889.519,83	19,00%	21,15%	-Bs. 90.300,95	-Bs. 1.037.539,45	0,90	0,44
SEMANA 7	2.275.166,87	1.479.543,88	1.712.591,42	35,18%	40,72%	-233.047,54	-795.622,99	0,86	0,65
SEMANA 8	2.369.979,79	1.574.785,89	2.021.112,50	37,44%	48,05%	-446.326,61	-795.193,90	0,78	0,66

Not

a:Fuente propia (Mac Gregor; 2016)

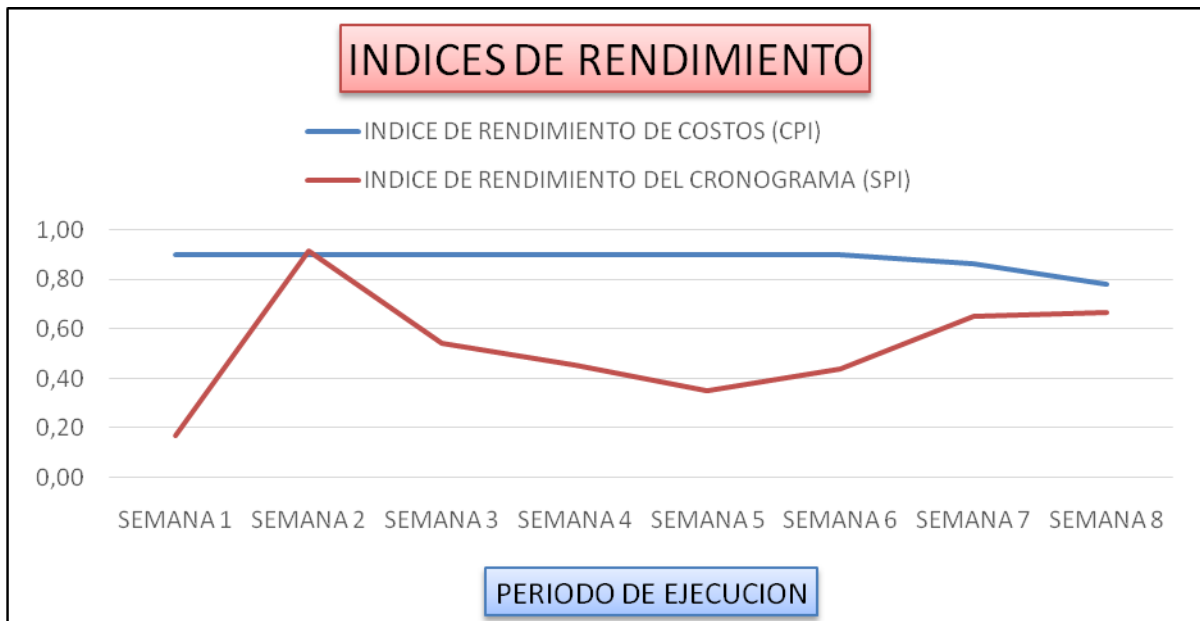
Con estos resultados se procede a graficar el Valor Ganado y los Índices de Rendimientos correspondientes al periodo de control. A continuación los gráficos:

**GRAFICO N°20. Valor ganado para el proyecto.**



**Nota:** Fuente propia. (Mac Gregor, 2016)

### GRAFICON°21. Índices de Rendimiento.



**Nota:** Fuente propia. (Mac Gregor, 2016)

### Análisis de los resultados de la aplicación del Método del Valor Ganado

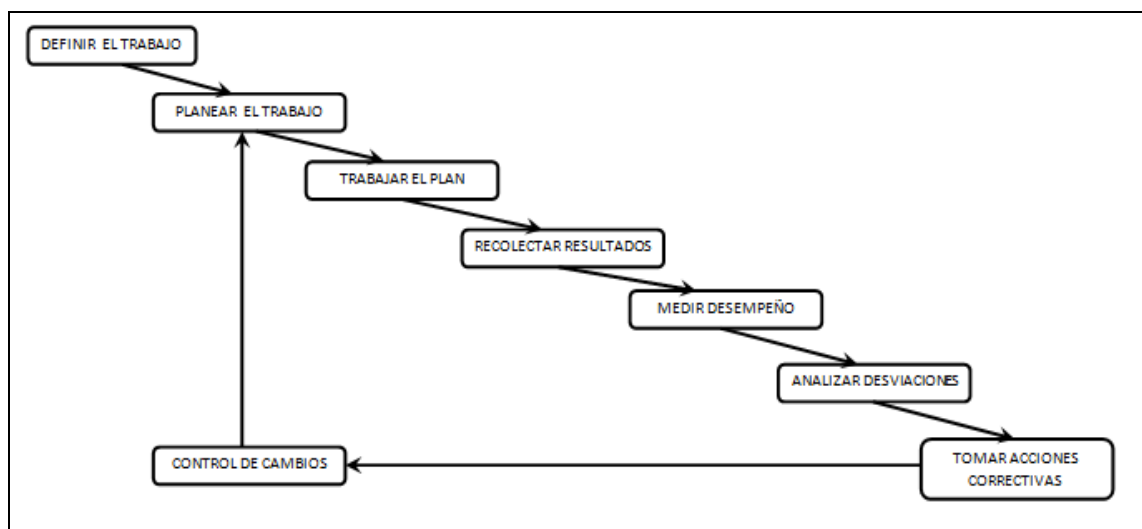
De la información derivada de las cifras y de los gráficos, se puede concluir en general, que para el periodo de control de la semana 1 hasta la semana 6 los logros del proyecto son menores de lo que se planifico. Al examinar el grafico 1 (Valor Ganado), se deduce que el proyecto empezó con retraso en lo programado, ya en la segunda semana, el proyecto se encontraba dentro de lo planificado. Posteriormente a partir de la tercera semana, se observa un descenso en el valor de las variables Valor Ganado (EV) y Costo Real (AC). Específicamente, la curva del Valor Ganado (EV) se encuentra por debajo de la curva del Valor Planeado (PV), lo que indica que se ha completado menos trabajo de lo planificado y en referencia a la curva del Costo Real (AC) se identifica que el trabajo costado más de lo debido. Con respecto al grafico 2 que representa los índices de rendimiento de costos y de programación, se lee que a partir de la semana 3, se refleja un retraso en las actividades del proyecto ( $SPI < 1$ ) con respecto al cronograma y asimismo, a partir del mismo periodo, el proyecto está costando más de lo planificado ( $CPI < 1$ ).

El pronóstico para el proyecto a la semana 8, fecha de seguimiento, encontramos que el proyecto se encuentra retrasado y está costando más de lo debido. Para el presente proyecto el Estimado a Termino (EAC) sería del orden de los 4.652.266,59 Bs, lo que ocasionaría al finalizar el proyecto un incremento del 9.59% en los costos con respecto al presupuesto base. Esto basado en el 1º criterio del Estimado a Termino EAC donde se menciona que se estima hacer el trabajo remanente según lo planeado originalmente, es decir que las causas de la variación se corrigen completamente de ahora en adelante. Con respecto al programa, la estimación de la nueva fecha de terminación del proyecto, se aplica Tiempo Estimado a Termino (TEAC) donde se obtiene que el tiempo se extendería hacia 5 semanas más al proyecto para su culminación.

El análisis de los resultados del caso práctico refleja que al utilizar el Método del Valor Ganado hay una integración entre la programación del trabajo y los costos. Este método integra el control del costo, el cual pretende garantizar a las organizaciones que lo usan, que sus proyectos se mantengan dentro de su presupuesto y al mismo tiempo, realicen el trabajo programado en el término y con la calidad adecuada.

## Implementación del Método del Valor Ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control de proyectos

La implementación se realiza en base al esquema planteado en el flujograma que se presenta en la figura 6, el cual se relaciona con un proceso sencillo para el control de proyectos que puede ser adaptado, tomando en cuenta importantes primicias específicamente elaboradas para el control de proyectos de la empresa CONGE, C.A, las cuáles semencionarán más adelante.



**Figura 6. El proceso del Valor Ganado.**

**Nota:** Análisis del valor ganado por Gómez, (2004).

A continuación, en los siguientes apartados se explica con mayor detalle los requerimientos de un sistema integral básico que podría adaptarse para la planificación, seguimiento y control de los proyectos en la empresa constructora CONGE, C.A utilizando el valor ganado.

### Primicias para la aplicación del Método del Valor Ganado

Estas primicias que son aplicados a la planificación y el seguimiento de los proyectos de CONGE, C.A, permiten la adaptación del Método del Valor Ganado para el control de este tipo de proyectos. Esta adaptación introducida al método, remueve mucha de la subjetividad

de los procesos de seguimiento de los proyectos de CONGE, C.A, al medir el proyecto en términos de tareas completadas.

Es decir, estructurando las actividades en suficientes pequeñas tareas, se evita el problema de estimar el porcentaje completado, afirmando que cada tarea gana valor al ser completada y solo en ese momento se deberá contabilizar como valor ganado. Este método se basa en un sistema de principios que administran la construcción del plan del valor ganado de un proyecto y cómo el proyecto gana valor contra ese plan:

1. **Planificar a un nivel apropiado de detalle:** este es quizás el aspecto más crítico en la planificación del proyecto. Cuanto más se planifica en el futuro, menos preciso será el plan debido al nivel de incertidumbre involucrado. Cuanta más incertidumbre exista, menos detalle será útil para el plan, por lo tanto, se deberá evitar desperdiciar esfuerzo planificando a un nivel tiempo desmesurado de detalle. En tal sentido, las buenas prácticas para la planificación de actividades para los proyectos en CONGE, C.A dictan que:

- a) Cuando se planifique para más 12 meses, se debe planificar en términos de los mayores hitos y tareas agregadas.

- b) Cuando se planifique para 3 a 12 meses, se debe planificar todos los hitos y tareas.

- c) Cuando se planifique menor a 3 meses se deberá planificar todos los hitos y tareas a un nivel muy detallado.

2. **Planificar las horas de esfuerzo o trabajo:** cuando se construye un plan basado en valor ganado, se debe precisar de cuanto trabajo se dispondrá para realizar las actividades. No todo el tiempo laboral se trabajará en el proyecto, así que, para elaborar un plan realista, al esfuerzo se debe restar losiguiente:

a) Días feriados, vacaciones de los integrantes del equipo y otro tiempo libre.

b) Trabajo o esfuerzo prometido a otros proyectos o actividades.

c) Tiempo invertido en mantenimiento o soporte de anteriores componentes construidos.

d) Tiempo perdido indirectamente.

3. **Asignar el costo a ser gastado en cada tarea:** para que cualquier sistema de medición funcione se requiere estimar un presupuesto que incluya el monto que se invertirá en las tareas individuales del proyecto y que presente las fechas previstas para esos gastos, lo que permitirá elaborar un calendario de desembolsos o flujo de caja. Para lograr elaborar el presupuesto, se parte de la base de la EDT para asignar el costo a cada tarea, de forma que se contemple cada desembolso de dinero en los siguientes componentes básicos del costo:

a) Mano de obra

b) Materiales

c) Equipos

4. **Detallar apropiadamente las tareas:** tal como se ha mencionado en un punto anterior, las tareas deberán ser pequeñas. Cuando se seleccionen, o se dividan las grandes tareas en paquetes más pequeños, se deben considerar los siguientes aspectos que se toman como buenas prácticas:

a) Cada tarea debe representar no más de una semana de horas disponibles.

b) Cada tarea debe tener un criterio claro de completación.

c) Cada tarea tiene asignada un valor que está basada en el esfuerzo esperado para completarla.

5. **Ganar valor con objetividad:** lo importante de este sistema de medición radica en como el valor será ganado. Los aspectos que soportan estos sistemas son:

a) El valor de una tarea será ganado cuando la tarea alcanza el 100% de completación. No se deberá conceder crédito por un porcentaje de completación parcial.

b) Cuando una tarea se complete, se gana el valor planificado, a pesar de que el trabajo actual sea diferente a lo especificado en el plan.

c) No se ganará valor en tareas no planificadas.

Estas primicias, proveen una base integrada para crear un plan que sea útil para la organización y que permita el seguimiento y control de los proyectos de CONGE, C.A.

### **Pasos para crear la nueva herramienta basada en el Valor Ganado**

Los pasos involucrados en la creación de la nueva herramienta de planificación, seguimiento y control de los proyectos de CONGE, C.A, basado en el Método del Valor Ganado, no son significativamente diferentes de cualquier otro método. La diferencia fundamental radica, en cómo se cumplen los siguientes pasos básicos y si se toman en cuenta las pautas que se han mencionado:

1. **La Estructura Detallada del Trabajo:** el primero paso es listar todas las tareas que se deben realizar en el orden en el cual se esperan que se completen. Estas tareas deben estar especificadas en un nivel apropiado de detalle para permitir elaborar planes más precisos y poder ganar valor semanalmente.
  
2. **La Estimación del Trabajo y del Costo:** el siguiente paso, consiste en estimar la duración del trabajo o esfuerzo que requiere y el costo que gastará cada tarea. En primer lugar, se deberá estimar el tamaño del producto (por ejemplo, total de líneas de código, número de estaciones trabajo y servidores, etc.) que se obtendrá para luego estimar la duración del trabajo basado en él, lo cual produce los siguientes beneficios:
  - a) Se producirán mejores estimaciones de esfuerzo, explícitamente al considerar el tamaño del producto, esto ayudará a medir el esfuerzo requerido.
  - b) Se puede utilizar la información histórica para estimar algo similar al que se produjo en el pasado.
  - c) Se mejoran las precisiones de los estimados.

Después de estimar el tamaño de cada producto que será producido, se deberá estimar la duración del trabajo de cada tarea basada en el tamaño del producto, luego combinando todas las actividades, usando la lógica se determinará aproximadamente cuando se completará cada tarea y cuánto tiempo tardará el proyecto en llegar a su conclusión. El paso final en la estimación, es asignar el costo a cada tarea. Al igual que las estimaciones del trabajo, es mejor estimar los costos al nivel de los paquetes de trabajo. Estos van a permitir, cuanto y en qué momento del tiempo se van a producir los movimientos de los fondos necesarios para completar las actividades.

3. **La base integrada del método:** una vez validada la carga de la información necesaria y tras la aprobación por parte de la gerencia, se pasará a

almacenar la base integrada del proyecto que combina los elementos de alcance, tiempo y recursos (horas de trabajo y costos) generados en el proceso presentado en los puntos anteriores. Con ello se consigue la formulación de una línea base con que comparar la realización del proyecto, permitiendo el análisis de productividades y tendencias tanto de plazos como de costo final.

Tras la definición de la base integrada, se deberá establecer los procedimientos por los que se asesorará la ejecución del proyecto. La clave para la medida real del valor ganado es la definición de la técnica que se utilizará para la medida del avance en cada una de las actividades del programa al nivel de la línea base, la cual se detallará en los siguientes puntos.

### **Pasos para actualizar y mantener el seguimiento y control de los proyectos**

Tal como se recomendó anteriormente, la asignación de los costos también deberá descomponerse como mínimo hasta el nivel inferior de la EDT, permitiendo la presentación del costo actual del proyecto para cualquier elemento del trabajo a cualquier nivel de la misma.

El procedimiento para realizar el seguimiento, deberá ser una actividad continua, es decir, a medida que se va realizando el trabajo se deberá recoger la información sobre el progreso del proyecto. Se recomienda, registrar los datos requeridos una vez que se termine una tarea, mientras se recuerda la información ya que al pasar el tiempo, los datos serán menos precisos y el esfuerzo para registrarlos será mucho mayor.

A continuación se estructuran los pasos básicos del procedimiento necesario para asegurar la actualización y el mantenimiento del método de valor ganado para el seguimiento y control de los proyectos en la empresa constructora CONGE, C.A:

1. **Actualizar el cronograma y reportar el progreso:** la información que se necesita recopilar para actualizar el cronograma del proyecto, es de manera similar a la que MS Project, al igual que muchos otros software de

controlde proyectos, requiere para reportar el progreso y seguimiento del proyecto:

-Datos a registrar para el progreso del proyecto:

a) Comienzo real – es la fecha que indica cuando se inició una actividad.

b) Fin real – es la fecha que indica cuando se finalizó una actividad.

c) Porcentaje de completación de la actividad – es el porcentaje que indica si una actividad ha sido dada por concluida (100%) o no ha sido iniciada (0%).

-Datos que MS Project calculará para el seguimiento del proyecto:

a) Duración real – es el esfuerzo o el trabajo en días realmente invertido en una actividad, con base a las fechas de inicio y fin reales.

b) Comienzo proyectado – es la fecha de inicio que se proyectará para una actividad que aún no se ha iniciado, finalizado de acuerdo con el avance reportado para las actividades precedentes.

c) Fin proyectado – es la fecha de finalización que se proyectará para una actividad que aún no se ha iniciado o que habiéndose iniciado, todavía no ha finalizado de acuerdo con el avance reportado para las actividades precedentes.

2. **Calcular el valor ganado:** el Método del Valor Ganado se basa en el cálculo de tres variables, que suelen ser graficadas utilizando las curvas de gastos acumulados a lo largo del tiempo. Estos tres valores son:

a) Costo presupuestado del trabajo programado (Budgeted Cost of Work Scheduled, BCWS) o Valor Planeado (PV), que es la parte de la

estimación de costos aprobada que debe gastarse durante un período de tiempo determinado.

b) Costo real del trabajo realizado real (Actual Cost of Work Performed, ACWP) o Costo Real (AC), que es la suma de los costos en los que se ha incurrido al realizar la actividad dada durante el mismo período de tiempo.

c) Valor ganado (EV) o costo presupuestado del trabajo realizado (Budgeted Cost of Work Performed), que se puede calcular como el porcentaje del trabajo realmente terminado en ese período de tiempo aplicado al presupuesto total aprobado.

3. **Analizar la información y elaborar el reporte de rendimiento:** estos tres valores, anteriormente mencionados, se utilizan combinados para proporcionar medidas que indiquen si los trabajos se están realizando o no según lo planificado. Las medidas más utilizadas habitualmente son, por un lado, la desviación de costos ( $CV = \text{costo presupuestado del trabajo realizado} - \text{costo real del trabajo realizado}$ ) y la desviación de programación ( $SV = \text{costo presupuestado del trabajo realizado} - \text{costo presupuestado del trabajo programado}$ ). Además, de las medidas de desviación, se pueden obtener indicadores de productividad, como el índice de rendimiento de los costos ( $CPI = \text{costo presupuestado del trabajo realizado} / \text{costo real del trabajo realizado}$ ) y el índice de rendimiento del programa ( $SPI = \text{costo presupuestado del trabajo realizado} / \text{costo presupuestado del trabajo programado}$ ) se pueden utilizar para prever el costo final y la fecha de terminación del proyecto. Otro factor que resulta clave en el control de proyectos es la información del rendimiento del proyecto y la forma como esta se comunicará a los interesados en el proyecto. Sin embargo, si se tienen presentes los siguientes principios, se puede adaptar el proceso para cumplir con las necesidades requeridas:

- a) Responder a las tres grandes preguntas - (a) ¿Cuál es la posición actual?(b)¿Qué variaciones existen?(c)¿Hacambiado la proyección?
- b) Medir a partir de la línea de base acordada.
- c) Pensar en visual - se captará más fácilmente la información si estase presenta de forma gráfica.
- d) Pensar en una página resumen.
- e) Mostrar las proyecciones.
- f) Resaltar los problemas principales, los riesgos y las peticiones de cambio.
- g) Evitar sorpresas.
- h) Adaptarse para cumplir las necesidades de los interesados en la información.
- i) Frecuencia adecuada.

4. **Analizar las desviaciones y tomar acciones:** la primera meta del proceso de control de proyectos es evitar, si es posible, cualquier variación. De este modo, lo más importante es la detección precoz y una respuesta apropiada a la variación. Una vez reconocida una desviación habrá que estudiar qué significa y cómo se ha producido. Después se tendrá que decidir qué acción tomar para corregir esa desviación del plan. A continuación se lista las opciones generales que se pueden adoptar como respuestas cuando tiene lugar una variación:

a) **Emprender acciones correctivas** – es entender la causa y realizar los pasos activos para corregir la variación.

b) **Ignorarla** – para aquellos casos en que se considere que la variaciones pequeña y está dentro de un umbral aceptable.

c) Cancelar el proyecto –respuesta probable en proyectos irrecuperables de las desviaciones.

d) Reestablecer las líneas de base – cuando la variación no puede ser eliminada en proyectos en los que las asunciones de estimación no se han mantenido.

Sin embargo, lo importante de la nueva herramienta basado en el valor ganado no es únicamente la elaboración de unos gráficos de realización o la generación de unos índices de rendimientos. El esfuerzo debe enfocarse en la implementación de un sistema que permita realizar el análisis a diferentes niveles del proyecto y que ofrezca confianza en la calidad de la información proporcionada. En tal sentido, se recomienda integrar a la nueva herramienta los procesos de control de cambios del alcance (gerencia del alcance) y la gerencia de riesgos como refuerzo funcional al método para la planificación, seguimiento y control de los proyectos en la empresa constructora CONGE, C.A.

### **Gerencia del Alcance**

La gerencia del alcance del proyecto es para muchos gerentes de proyecto el principal secreto para la consecución final de los objetivos del mismo. La comunicación transparente entre las diferentes organizaciones del proyecto, de los elementos del mismo que están incluidos y los que no, facilitarán la eliminación de malentendidos y quebraderos de cabeza posteriores. Es recomendable completar la definición del trabajo representada gráficamente mediante el uso de la EDT, con la elaboración de un documento de alcance que desarrolle en detalle las hipótesis utilizadas y los entregables que definen el trabajo como terminado. Con ello, será relativamente sencillo la preparación de una herramienta para el control de cambios.

Cada cambio deberá registrarse desde el momento en que se tiene conocimiento de una condición que potencialmente puede afectar los objetivos del proyecto. Avisos tempranos de cambios potenciales permiten la elaboración de estrategias que permitan la reducción de los

efectos negativos y maximicen los positivos. La transferencia de cambios potenciales a cambios aprobados deberá hacerse de manera controlada y documentada, manteniéndose la integridad de la línea base y de modo que se consigan trazar los cambios desde la base actual a la original en todo momento. La comunicación de cambios aprobados deberá realizarse de forma inmediata y se producirán predicciones de costo final con las nuevas condiciones del proyecto.

### **Gerencia de Riesgos**

La gerencia de riesgos del proyecto es un proceso suplementario al de la medición del valor ganado puesto que mientras el primero se preocupa de lo que pueda ocurrir en el futuro, el segundo analiza lo ya ocurrido para proyectar el futuro. La siguiente lista proporciona áreas donde estos dos procesos de la gerencia de proyectos pueden ser utilizados de manera conjunta:

1. Estimación de las actividades del proyecto (tiempos y recursos):
  - a) Tareas del proyecto.
  - b) Tareas de reducción del riesgo.
  - c) Actividades de contingencia.
2. Establecimiento de reservas a la disposición de la dirección.
3. Programación:
  - a) Incorporación de actividades para la gestión de riesgos en la base integrada.
  - b) Establecimiento de dependencias entre actividades.
  - c) Determinación del riesgo inherente en la programación mediante el uso de análisis estadístico de redes de riesgo y modelización.

4. Desarrollo de predicciones (duración y costo).
5. Gestión de cambios mediante la utilización de la reserva a disposición de la dirección para cubrir actividades de contingencia

### **Conclusiones**

El diagnóstico realizado de la situación actual en la que se encuentra la planificación, seguimiento y control de los proyectos que se ejecutan en la empresa constructora CONGE C.A. demostró que, aunque se aplicaban procesos de gerencia, existe la necesidad de reforzar la planificación del proyecto, utilizar algún método para evaluar el rendimiento, adaptar el plan de la organización a la EDT del proyecto, obtener medidas de variación del trabajo, entre otras.

Debido a la necesidad que presentaba la empresa y considerando el tamaño de sus proyectos, proceso global de transformación, localización del proyecto, organización del proyecto, y cronograma de actividades, la factibilidad que implica el diseño de una

metodología para la aplicación del método del valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control en los proyectos de la empresa en estudio, se demuestra que es una opción viable a pesar del desconocimiento del personal sobre el método.

Se logró elaborar una propuesta, con una proyección a su mejora continua, con una metodología adaptada a la empresa para la aplicación del método del valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control de proyectos en la empresa constructora CONGE C.A. esto integrando el alcance, el costo y el tiempo como ayuda para el Departamento de Ingeniería para evaluar el rendimiento de los proyectos, obtener medidas de variación de si el trabajo está siendo o no cumplido como se planifico, calcular indicadores de eficiencia para reflejar el rendimiento del costo y del cronograma o tiempo de cualquier proyecto y finalmente, sobre la base de los índices calculados, realizar pronósticos de la estimaciones de conclusión del proyecto en términos de costo y tiempo.

El análisis de un caso práctico relacionado con un proyecto correspondiente a la cartera de CONGE, C.A, evidencio que la posibilidad de aplicar el Método del Valor Ganado para la planificación, seguimiento y control de sus proyectos es una tarea sencilla y beneficiosa. Permitiendo exponer los resultados de forma clara y precisa con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados.

Este método tiene la ventaja de mostrar en un solo informe los criterios permitentes de rendimiento del proyecto permitiendo determinar los puntos problemáticos en los proyectos y emprender las acciones correctivas necesarias. Además, la aplicación de la propuesta permitirá mejorar el nivel de gerencia de los proyectos de la empresa al introducir los estándares del PMI y las mejores prácticas al proceso para llevar a cabo el control del alcance, tiempo y costos de los proyectos de una manera integrada.

### **Recomendaciones**

Para lograr el éxito en la implementación de la presente propuesta, se sugiere a la gerencia de la empresa CONGE, C.A en primer lugar, poner en marcha el desarrollo e implementar el procedimiento formulado por el investigador, esto con la finalidad de alcanzar

los objetivos necesarios que permitan a la gerencia iniciarse en la medición de los proyectos aplicando el Método del Valor Ganado. La gerencia deberá adoptar las siguientes recomendaciones contenidas en esta propuesta:

1. Inicialmente, a fin de verificar los resultados en la medición de los proyectos, aplicar el método en proyectos pequeños a manera de proyectos pilotos e ir escalando a otros más complejos.
2. Adaptar el presupuesto del proyecto, a un plan más detallado utilizando la EDT como un modo de mostrar el detalle de los costos, para facilitar estimaciones respecto a cada actividad y respecto al proyecto total.
3. Consolidar los reportes de seguimiento al nivel de cartera de proyectos elaborar informes de rendimiento que sean prácticos, con información realmente necesaria y se posible en forma gráfica.
4. Mantener un registro de la información recolectada, esta proveerá una base de datos que permitirá realizar estimaciones futuras más precisas.
5. Registrar, actualizar y realizar los estudios de las lecciones aprendidas, cuyo propósito reside en la obtención de información a través de la revisión sistemática de las experiencias del proyecto.
6. Actualizar y documentar el plan del proyecto para reflejar los cambios y preparar nuevas proyecciones a medida que se completen las actividades y se disponga de nueva información acerca del futuro.
7. Fortalecer la comunicación dentro de la empresa y de ésta con los distintos departamentos que conforman la organización, dando a conocer los logros y la situación de cada proyecto en particular.
8. Adiestrar e informar al personal acerca de la implantación de la propuesta y motivarlo a través de prácticas deliberadas de desarrollo del equipo que contribuyan a mejorar el rendimiento del mismo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. (5ª ed.). Caracas: Episteme C.A.

Balestrini A., M. (2002) Cómo se elabora el proyecto de investigación (5ª ed.). Caracas: Consultores Asociados.

Bavaresco, A. (2006). Proceso Metodológico en la Investigación. (Cómo hacer un diseño de investigación). Maracaibo: La Universidad del Zulia.

Beltrán, J. (1998). Indicadores de gestión: Herramientas para lograr la competitividad. 2da. Edición, 3R Editores. Bogotá – Colombia.

Garcia, C. Z. (2010). *Ensayo de Gestión de Proyectos*. Hawaii: Atlantic International University.

Palacios, L. (2000). *Principios esenciales para realizar proyectos, un enfoque latino*. (2ª ed.). Venezuela: Publicaciones UCAB.

Paez, C. (2003). *Planificación y control del tiempo*. (1ª ed.). Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Project Management Institute. (2004). *Una guía a los fundamentos de la dirección de proyectos (PMBOK Guide)*. (3ª ed.). Estados Unidos de Norteamérica: Lexicomm International Ltd.

Capuz Rizo Salvador y otros. (2000). *Cuadernos de Ingeniería de Proyectos III: Dirección, Gestión y Organización de Proyectos*. SPUPV. Valencia

Palomo, R., Ruiz, J., Sánchez, J. (2006): *Las TIC como agente de innovación educativa*. Junta de Andalucía, Sevilla, Consejería de Educación. Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado. España

Hurtado J. (2010). *Metodología de la Investigación Holística*. Ediciones SYPAL. Caracas. Venezuela

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2010) *Normas para la Elaboración y Presentación de los Trabajos de Grado*. 4ta edición. 8va reimpresión. Resolución N° 98-1941500. FEDUPEL. Caracas.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta Edición. McGraw Hill editores. México D.F. México

Sierra B. (2006). *Técnicas de investigación Social. Teorías y ejercicios*. Decimocuarta edición. Tercera reimpresión. Thomson editores. Spain Paraninfo S.A. España.

Gido J. y Clements J. (2012). *Administración exitosa de proyectos*. Quinta Edición. Cengage Learning Editores, S.A. D.F Mexico.

George D. y Mallery P. (2013). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 4ta edición. Allyn& Bacon Editores. Boston.

# ANEXOS

## ANEXO A

### CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ

FACULTAD DE INGENIERIA

ÁREA DE POSTGRADO DE INGENIERIA

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E INSPECCION DE OBRAS

El presente cuestionario tiene como propósito evaluar el proceso actual de la planificación, seguimiento y control de proyectos que se ejecutan en la empresa constructora CONGE, C.A.

*Instrucciones:*

En este instrumento no hay respuestas correctas o incorrectas, de manera que puede marcar los atributos que mejor describan actualmente el desenvolvimiento de la planificación, el seguimiento y control de proyectos en la empresa. Consta de 19 preguntas.

- Lea detenidamente cada uno de los enunciados antes de responder.
- Señale para cada enunciado la respuesta que considere ajustada a la realidad, marcando con una "X" en el espacio correspondiente.
- Otorgue sólo una respuesta de acuerdo a las siguientes alternativas:

**TD:** Totalmente en desacuerdo.

**ED:** En desacuerdo.

**IN:** Indeciso.

**DA:** De acuerdo.

**TA:** Totalmente de acuerdo.

	Preguntas	TD	ED	IN	DA	TA
1.	Se realiza una definición inicial de actividades en todo proyecto iniciado.					



UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ

FACULTAD DE INGENIERIA

ÁREA DE POSTGRADO DE INGENIERIA

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD E INSPECCION DE OBRAS

El presente cuestionario tiene como propósito evaluar el proceso actual de la planificación, seguimiento y control de proyectos que se ejecutan en la empresa constructora CONGE, C.A.

*Instrucciones:*

En este instrumento no hay respuestas correctas o incorrectas, de manera que puede marcar los atributos que mejor describan actualmente el desenvolvimiento de la planificación, el seguimiento y control de proyectos en la empresa. Consta de 19 preguntas.

- Lea detenidamente cada uno de los enunciados antes de responder.
- Señale para cada enunciado la respuesta que considere ajustada a la realidad, marcando con una "X" en el espacio correspondiente.
- Otorque sólo una respuesta de acuerdo a las siguientes alternativas:

TD: Totalmente en desacuerdo.

ED: En desacuerdo.

IN: Indeciso.

DA: De acuerdo.

TA: Totalmente de acuerdo.

Preguntas	TD	ED	IN	DA	TA
-----------	----	----	----	----	----



## ANEXO B

### CUADRO DE OPERACIONALIZACION

#### CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

**Objetivo General:** Proponer una metodología para la aplicación del método del valor ganado como herramienta de planificación, seguimiento y control de proyecto que se ejecutan en la empresa constructora CONGE C.A.

Objetivos Específicos	Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Diagnosticar la situación actual en la que se encuentra la planificación, seguimiento y control de los proyectos que se ejecutan en la empresa constructora CONGE C.A.	Situación actual en cuanto a la planificación, seguimiento y control de los proyectos que se ejecutan en la empresa	Es el proceso que consiste en diagnosticar el estado actual de la gestión de los proyectos.	Planificación de los proyectos	Definición inicial de actividades	1.	CUESTIONARIO
				Presupuesto inicial de la obra planificada	2.	
				Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)	3.	
				Recursos necesarios	4.	
				Costo preliminar del proyecto	5.	
				Cronograma de ejecución	6.	
				Indicadores de avance	7.	
			Seguimiento y control de los proyectos	Cumplimiento del cronograma	8.	
				Costo real para la fecha de las actividades y materiales	9.	
				Verificación del cumplimiento de indicadores	10.	
				Ajustes por incumplimiento de indicadores	11.	
				Proyecciones en costo y tiempo	12.	

**ANEXO C**

## FORMATO DE VALIDACION - VALIDACIONES

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento. Se ofrecen dos (2) alternativas (Sí-No) para que usted seleccione la que considere correcta y, al final, realice las observaciones pertinentes en el espacio designado para ello.

Experto:

---

Autor:

Ing. Ronald Argenis Mac Gregor Rivas

ÍTEM	ASPECTOS A CONSIDERAR									
	Redacción adecuada		Coherencia interna		Lenguaje ajustado al nivel		Pertinencia con los objetivos a medir		Mide lo que pretende	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										

CONSIDERACIONES GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el informante pueda emitir sus respuestas			
La presentación del instrumento es adecuada. En caso de no ser así señale los aspectos a mejorar			

Los ítems se presentan en un orden lógico-secuencial			
Se evidencia en la redacción de los objetivos las bases teóricas que deben sustentar su investigación			
Los ítems son adecuados para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben incluirse y/o eliminarse			

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

---



---



---

VALIDEZ			
APLICABLE		NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES			

Validado por:	e-mail:
Cédula de Identidad:	Teléfono (s):
Firma:	Fecha:

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento. Se ofrecen dos (2) alternativas (Si-No) para que usted seleccione la que considere correcta y, al final, realice las observaciones pertinentes en el espacio designado para ello.

Experto: Ing. Adrián Gómez - Msc. en Gerencia de Proyectos de Ingeniería

Autor: Ing. Ronald Argenis Mac Gregor Rivas

ITEM	ASPECTOS A CONSIDERAR				
	Redacción adecuada	Coherencia interna	Lenguaje ajustado al nivel	Pertinencia con los objetivos a medir	Mide lo que pretende

CONSIDERACIONES GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el informante pueda emitir sus respuestas	X		Mejorar las alternativas de selección del instrumento para una mayor exactitud en la medición.
La presentación del instrumento es adecuada. En caso de no ser así señale los aspectos a mejorar	X		Incorporar la identificación de la escala seleccionada para el instrumento.
Los ítems se presentan en un orden lógico-secuencial	X		Invertir orden de los ítems N: 03 y 04, respectivamente.
Se evidencia en la redacción de los objetivos las bases teóricas que deben sustentar su investigación	X		
Los ítems son adecuados para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben incluirse y/o eliminarse	X		

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento. Se ofrecen dos (2) alternativas (Sí-No) para que usted seleccione la que considere correcta y, al final, realice las observaciones pertinentes en el espacio designado para ello.

Experto: ARQ.ESP LISBETH JARAMILLO

Autor:

Ing. Ronald Argenis Mac Gregor Rivas

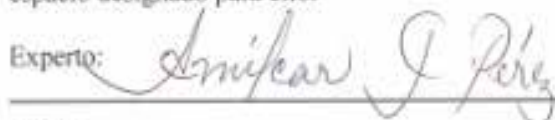
ASPECTOS A CONSIDERAR					
	Redacción	Coherencia	Lenguaje	Pertinencia con	Mide lo

CONSIDERACIONES GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el informante pueda emitir sus respuestas	X		Debe indicar a quien va dirigida la encuesta (personal, directivos o gerentes)
La presentación del instrumento es adecuada. En caso de no ser así señale los aspectos a mejorar	X		_____
Los ítems se presentan en un orden lógico-secuencial	X		Presenta su secuencia en concordancia con el cuadro de operacionalización de variables y según sus dimensiones correspondientes
Se evidencia en la redacción de los objetivos las bases teóricas que deben sustentar su investigación	X		_____

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento. Se ofrecen dos (2) alternativas (Sí-No) para que usted seleccione la que considere correcta y, al final, realice las observaciones pertinentes en el espacio designado para ello.

Experto:



Autor:

Ing. Ronald Argenis Mac Gregor Rivas

CONSIDERACIONES GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el informante pueda emitir sus respuestas	✓		
La presentación del instrumento es adecuada. En caso de no ser así señale los aspectos a mejorar		X	Todos los ítems deberían estar en una misma hoja para aparecer el ítem
Los ítems se presentan en un orden lógico-secuencial	✓		
Se evidencia en la redacción de los objetivos las bases teóricas que deben sustentar su investigación	✓		
Los ítems son adecuados para recoger la información. En caso de	✓		



**ANEXO D**

**MATRIZ DE CONFIABILIDAD**

ITEM	Número	Totalmente de desacuerdo		En desacuerdo		Indeciso		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
		X	$[(x-\bar{x})]^2$	X	$[(x-\bar{x})]^2$	X	$[(x-\bar{x})]^2$	X	$[(x-\bar{x})]^2$	X	$[(x-\bar{x})]^2$
1.	1	1	4,43	1	7,20	4	0,14	4	0,90	7	17,73
2.	2	1	4,43	1	7,20	3	1,87	6	8,69	6	10,31
3.	3	1	4,43	3	0,47	4	0,14	6	8,69	3	0,04
4.	4	0	9,64	3	0,47	5	0,40	4	0,90	5	4,89
5.	5	0	9,64	0	13,57	4	0,14	7	15,58	6	10,31
6.	6	0	9,64	1	7,20	4	0,14	7	15,58	5	4,89
7.	7	7	15,17	5	1,73	5	0,40	0	9,32	0	7,78
8.	8	3	0,01	5	1,73	6	2,66	1	4,21	2	0,62
9.	9	5	3,59	7	10,99	4	0,14	1	4,21	0	7,78
10.	10	8	23,96	5	1,73	4	0,14	0	9,32	0	7,78
11.	11	6	8,38	8	18,63	3	1,87	0	9,32	0	7,78
12.	12	8	23,96	5	1,73	4	0,14	0	9,32	0	7,78
13.	13	3	0,01	6	5,36	8	13,19	0	9,32	0	7,78
14.	14	8	23,96	5	1,73	3	1,87	1	4,21	0	7,78
15.	15	5	3,59	7	10,99	5	0,40	0	9,32	0	7,78
16.	16	3	0,01	5	1,73	6	2,66	2	1,11	1	3,20
17.	17	0	9,64	3	0,47	4	0,14	6	8,69	4	1,47
18.	18	0	9,64	0	13,57	4	0,14	7	15,58	6	10,31
19.	19	0	9,64	0	13,57	3	1,87	6	8,69	8	27,15
Total (x)		59		70		83		58		53	
x		3,11		3,68		4,37		3,05		2,79	
$[(x-\bar{x})]^2$			231,65		201,55		142,92		208,86		199,84
S <sup>2</sup> P			3,93		2,88		1,72		3,60		3,77

k/k-1	1,06
VAR IN	15,90
VAR TOT	51,83
CORCH	0,70
ALFA	0,74

**ANEXO E**

**PRESUPUESTO**

# CONGE,C.A.

RIF.: J-07552154-4

Valencia, 06 de Diciembre del 2012

Señores:

PDVSA Gas, S.A.

Gerencia del Proyecto ICO

Estacion N-65, Guacara, Edo. Carabobo.-

## CÓMPUTOS MÉTRICOS

Procedimiento de Contratación N° 1300118464

Obra: COMPLETACION DE LOS TRABAJOS PARA LA ADECUACION DE LAS ESTACIONES N-65, N66 Y TAPPING PLANTA CENTRO CONEXAS AL MURGAS

Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
<b>DISCIPLINA CIVIL</b>					
<b>ESTACION GUACARA (N-65)</b>					
C-1	INSTALACIÓN DE SOPORTES METÁLICOS PARA TUBERÍAS	Kg	1003,86	166,00	166.640,76
C-2	INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS (PLATAFORMAS)	Kg	1600	164,00	262.400,00
C-3	CONSTRUCCIÓN DE RAMPA DE CONCRETO PARA ACCESO SOBRE TUBERÍA DE DRENAJE Ø 2" EN NUEVO TREN DE REGULACIÓN EN LA ESTACIÓN N-65.	m³	1	22.674,00	22.674,00
C-6	LIMPIEZA FINAL EN ESTACIONES	SG	1	45.562,00	45.562,00
<b>ESTACION GUACARA (N-66)</b>					
C-6	LIMPIEZA FINAL EN ESTACIONES	SG	1	45.562,00	45.562,00
<b>TAPPING PLANTA CENTRO</b>					
C-4	EXCAVACIÓN A MANO EN TERRENO NORMAL	m³	2,50	3.476,00	8.690,00
C-5	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m³	2,90	3.163,00	9.172,70
C-6	LIMPIEZA FINAL EN ESTACIONES	SG	1	45.562,00	45.562,00
<b>TOTAL DISCIPLINA CIVIL Bs.</b>					<b>606.263,46</b>
<b>DISCIPLINA MECANICA</b>					
<b>ESTACION GUACARA (N-65)</b>					
M-1	MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE TUBOS, EQUIPOS Y MATERIALES.				
M-1.1	MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS Y MATERIALES.	Tm-Km	86,59	200,00	17.318,00
M-2	COMPLETACIÓN EN LA FABRICACIÓN DE TUBERIAS Y ACCESORIOS CONEXOS DE DIFERENTES DIAMETROS (Ø 2", Ø 12", Y Ø 18").	Kg	1341,22	254,00	340.669,88
M-3	INSTALACION DE ACCESORIO (SPLIT TEE) Ø 12" 600# SOBRE TUBERIA EXISTENTE EN SERVICIO PARA PERFORACION EN CALIENTE (HOT-TAPPING).	UND	2	39.400,00	78.800,00
M-4	ASISTENCIA PARA LOS TRABAJOS DE PERFORACION EN CALIENTE (HOT TAPPING) DE ACCESORIOS SPLIT TEE YA INSTALADOS SOBRE TUBERIAS EN SERVICIO EN LA ESTACION N-65				

M-4.1	ASISTENCIA PARA LOS TRABAJOS DE PERFORACION EN CALIENTE (HOT TAPPING) DE ACCESORIOS SPLIT TEE Ø 12"x14" 600# YA INSTALADOS SOBRE TUBERIAS EN SERVICIO EN LA ESTACION N-65	SG	1	168.832,00	168.832,00
M-4.2	ASISTENCIA PARA LOS TRABAJOS DE PERFORACION EN CALIENTE (HOT TAPPING) DE ACCESORIOS SPLIT TEE Ø 30"x16" 600# YA INSTALADOS SOBRE TUBERIAS EN SERVICIO EN LA ESTACION N-65	SG	1	168.832,00	168.832,00
M-5.	<b>OBRAS DE MONTAJE DE EQUIPOS, VALVULAS Y TUBERIAS CON ACCESORIOS CONEXOS.</b>				
M-5.1	<b>MONTAJE DE VÁLVULAS DE BLOQUEO</b>				
M-5.1.1	VÁLVULA DE BLOQUEO DE Ø 3/4" 3000#	UND	20	579,00	11.580,00
M-5.1.2	VÁLVULA DE BLOQUEO DE Ø 2" 600#	UND	9	1.159,00	10.431,00
M-5.1.3	VÁLVULA DE BLOQUEO DE Ø 4" 600#	UND	1	3.476,00	3.476,00
M-5.1.4	VÁLVULA DE BLOQUEO DE Ø 12" 600#	UND	8	8.236,00	65.888,00
M-5.1.5	VÁLVULA DE BLOQUEO DE Ø 15" 600#	UND	1	16.472,00	16.472,00
M-5.2	MONTAJE DE VÁLVULAS DE CONTROL CON ACTUADOR DE Ø 8" 800#	UND	6	20.349,00	122.094,00
M-5.3	MONTAJE E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS CON ACCESORIOS CONEXOS DE DIFERENTES DIAMETROS ( Ø 2", Ø 4", Ø 12" Y Ø 18").	Kg	5418,402	119,00	644.789,84
M-5.4	MONTAJE DE FILTROS TIPO "Y" Ø 12" 800# (3D-F-01/02/03)	UND	3	17.352,00	52.056,00
M-6	DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS CONEXOS E INSTALACIÓN DE BRIDAS CIEGAS	Kg	106	280,00	29.680,00
M-7	CORTE SIMPLE Y EMPALME A TOPE DE Ø 2" 800#	UND	1	20.344,00	20.344,00
M-8	PRUEBA HIDROSTÁTICA Y LIMPIEZA DE TUBERÍAS	SG	1	320.686,00	320.686,00
M-9	PINTURA	M2	10	374,00	3.740,00
<b>ESTACION UNIVERSIDAD (N-66)</b>					
M-1	<b>MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE TUBOS, EQUIPOS Y MATERIALES.</b>				
M-1.1	MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS Y MATERIALES.	Tm-Km	12	1.446,00	17.352,00
M-1.2	REINTEGRO DE TUBERÍAS, ACCESORIOS, EQUIPOS Y MATERIALES	Tm-Km	40	1.474,00	58.960,00
M-6	DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS CONEXOS E INSTALACIÓN DE BRIDAS CIEGAS	Kg	4108,84	96,00	394.448,64
M-9	PINTURA	M2	10	374,00	3.740,00
<b>TAPPING PLANTA CENTRO</b>					
M-1	<b>MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE TUBOS, EQUIPOS Y MATERIALES.</b>				
M-1.1	MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS Y MATERIALES.	Tm-Km	21	826,00	17.346,00
M-1.2	REINTEGRO DE TUBERÍAS, ACCESORIOS, EQUIPOS Y MATERIALES	Tm-Km	73	842,00	61.466,00
M-6	DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS CONEXOS E INSTALACIÓN DE BRIDAS CIEGAS	Kg	2264,21	96,00	217.364,16
M-9	PINTURA	M2	10	374,00	3.740,00
<b>TOTAL DISCIPLINA MECANICA Bs.</b>					<b>2.850.105,52</b>
<b>7.2 DISCIPLINA INSTRUMENTACION</b>					
<b>ESTACION GUACARA (N-65)</b>					
I-1	<b>MONTAJE Y CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS</b>				
I-1.1	INDICADOR DE PRESIÓN	UND	6	2.047,00	12.282,00

I-1.2	INDICADOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL	UND	3	3.411,00	10.233,00
I-1.3	TRANSMISOR DE PRESIÓN	UND	3	3.411,00	10.233,00
I-1.4	TRANSMISOR DE TEMPERATURA	UND	1	3.499,00	3.499,00
I-2	INSTALACIÓN, CONEXIÓN Y CALIBRACIÓN DE ACTUADOR TIPO GAS HIDRÁULICO	UND	1	65.384,00	65.384,00
I-3	INSTALACIÓN, CONEXIÓN Y CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL				
I-3.1	VÁLVULA DE CONTROL ACTIVA	UND	3	17.575,00	52.725,00
I-3.2	VÁLVULA DE CONTROL MONITORA	UND	3	17.575,00	52.725,00
I-3.3	INSTALACIÓN Y CONEXIÓN NEUMÁTICA Y ELÉCTRICA DE PANEL DE CONTROL CENTRALIZADO	UND	1	23.382,00	23.382,00
I-4	FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE SOPORTES				
I-4.1	SOPORTE PARA UN (01) INSTRUMENTO	UND	3	7.682,00	23.046,00
I-4.2	SOPORTE PARA PANEL CENTRALIZADO DE VÁLVULAS DEL TREN DE REGULACIÓN	UND	1	9.859,00	9.859,00
I-5	CONEXIONADO ELÉCTRICO PARA ALIMENTACION DE GABINETE Y UNIDAD TERMINAL REMOTA (RTU) EN CASETA DE TELEMETRÍA	SG	1	117.672,00	117.672,00
I-6	CONEXIONADO ELÉCTRICO DE INSTRUMENTOS UBICADOS EN CAMPO A NUEVO GABINETE DE CONTROL (RTU)	SG	1	117.672,00	117.672,00
I-7	PRUEBA DE LAZO DE CONTROL Y PRE-ARRANQUE EN ESTACIÓN H-65 (GUACARA)	SG	1	60.691,00	60.691,00
I-8	ASISTENCIA AL ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA	SG	1	75.864,00	75.864,00
I-9	MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ADECUACIÓN DE ACTUADOR GAS-HIDRÁULICO 9 x 7 (PALETAS ROTATORIAS) PARA VÁLVULA DE BOLA DE 12" ANSI 600	SG	1	114.304,00	114.304,00
TOTAL DISCIPLINA INSTRUMENTACION Bs.					749.571,00
SUB-TOTALES DISCIPLINAS CIVIL+MECANICA+ELECTRICA+INSTRUMENTACION+CATODICA Bs.					4.205.939,98
IVA 12 %					504.712,80
TOTAL Bs.					4.710.652,78

**ANEXO F**

**EDT (ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO)**

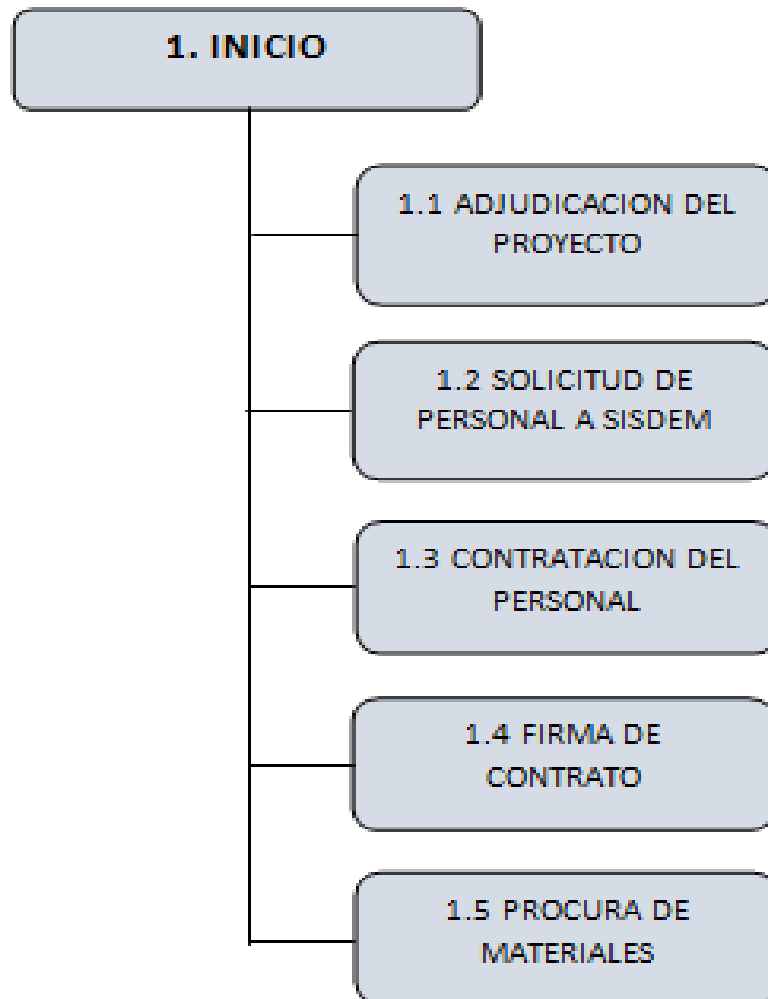
COMPLETACION DE LOS TRABAJOS PARA LA ADECUACION DE  
LAS ESTACIONES N-65, N-66 Y TAPPING PLANTA CENTRO  
CONEXAS AL NURGAS

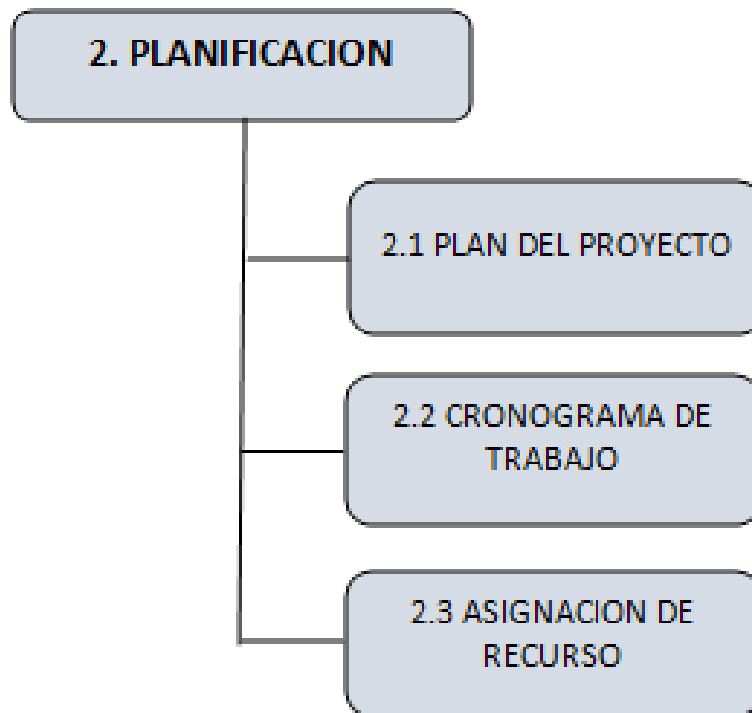
1. INICIO

2. PLANIFICACION

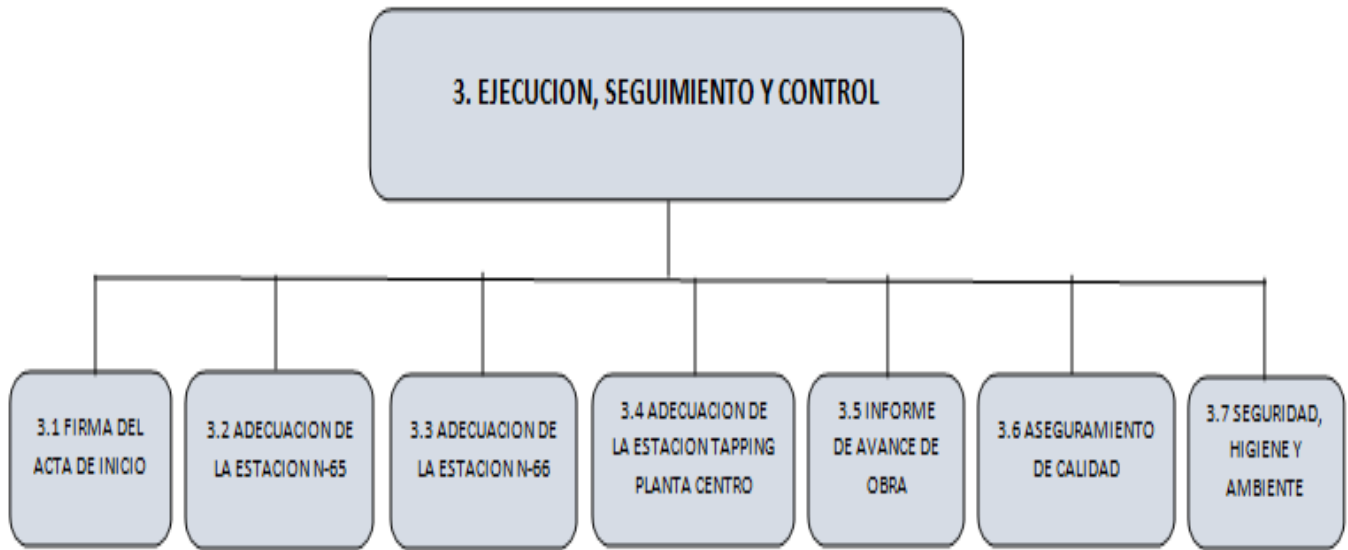
3. EJECUCION,  
SEGUIMIENTO Y  
CONTROL

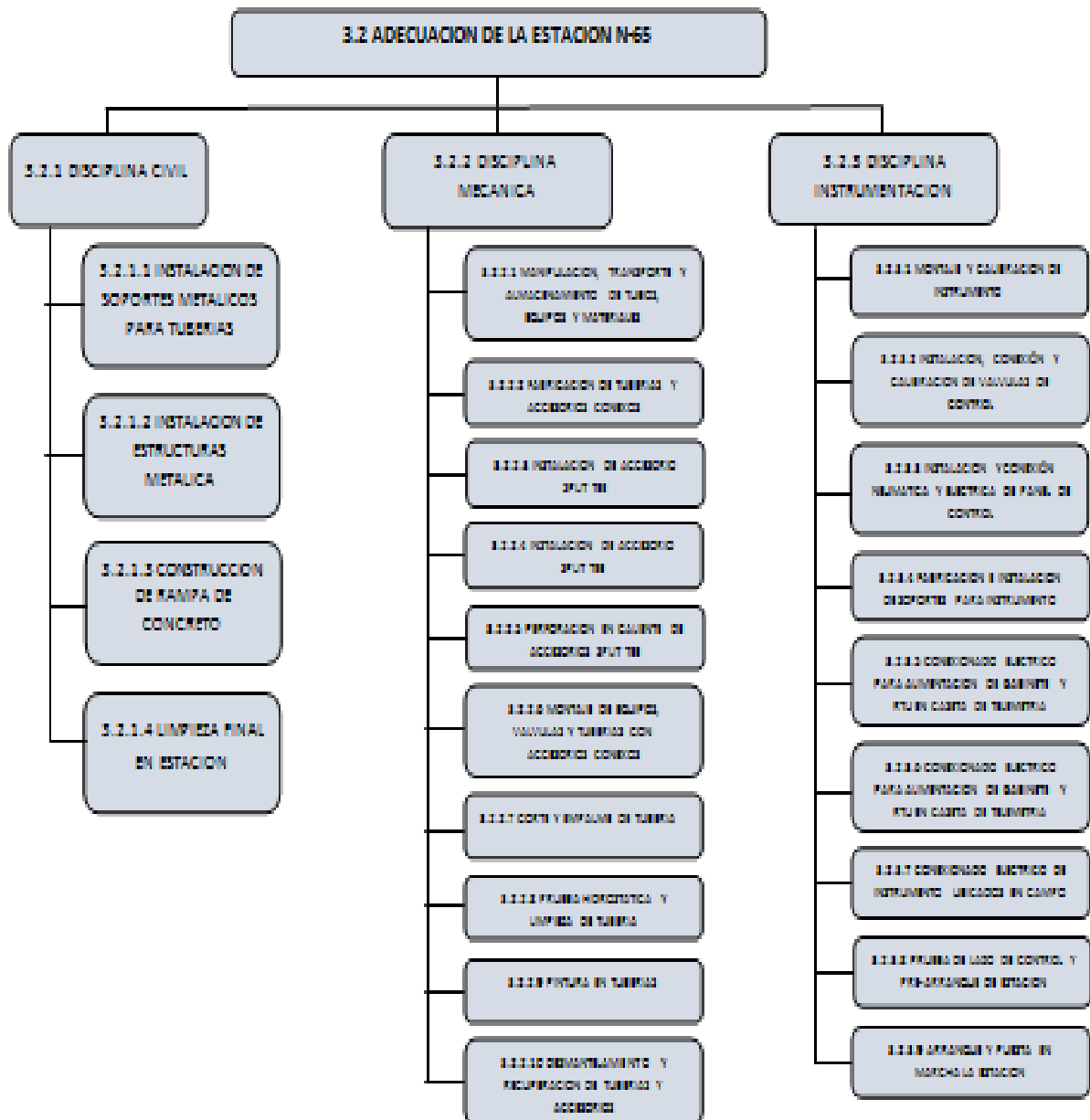
4. CIERRE

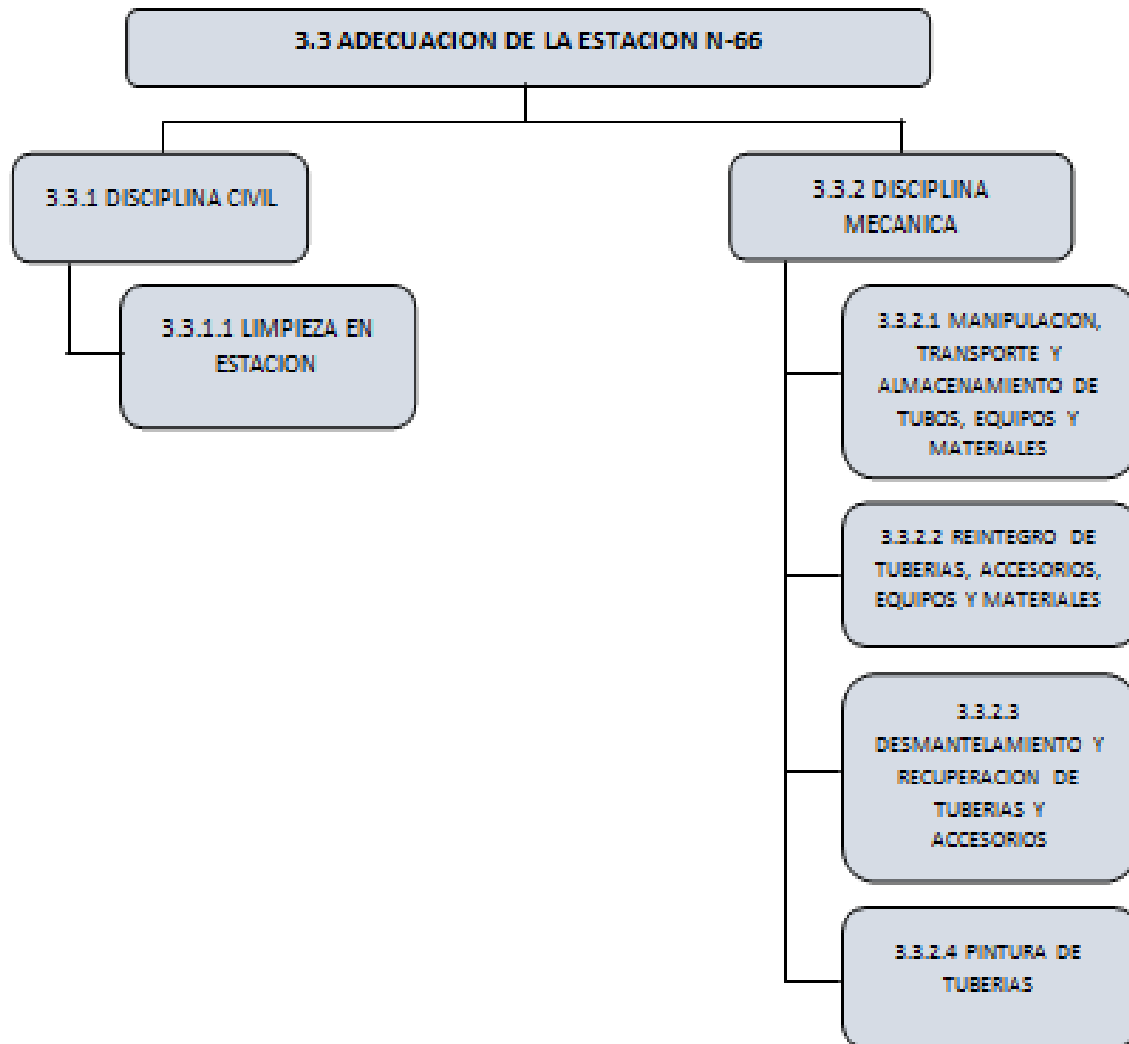


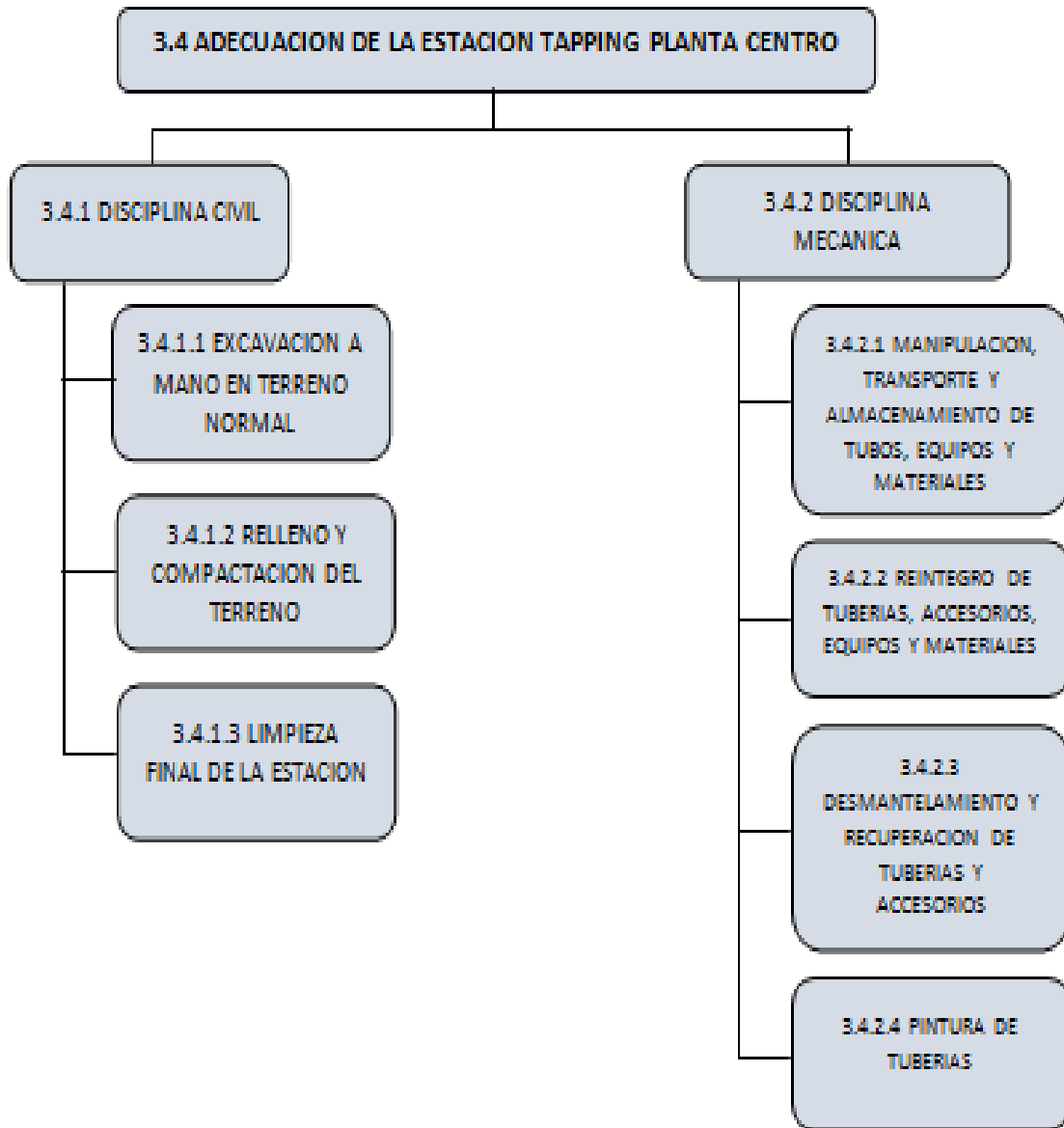


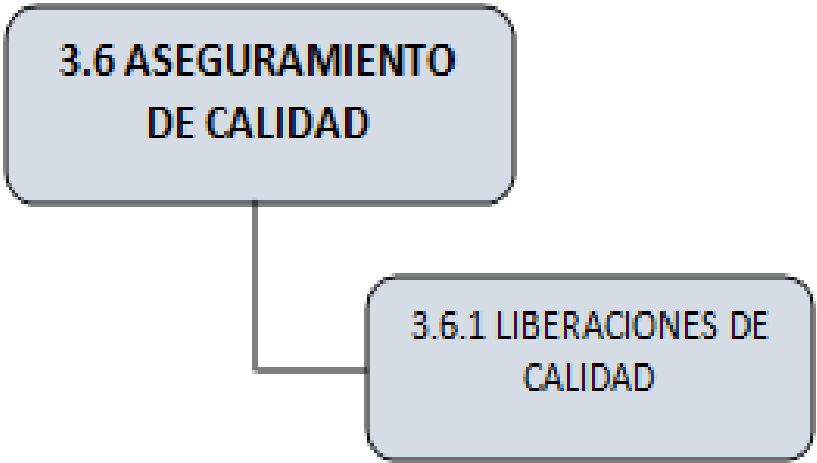
### 3. EJECUCION, SEGUIMIENTO Y CONTROL

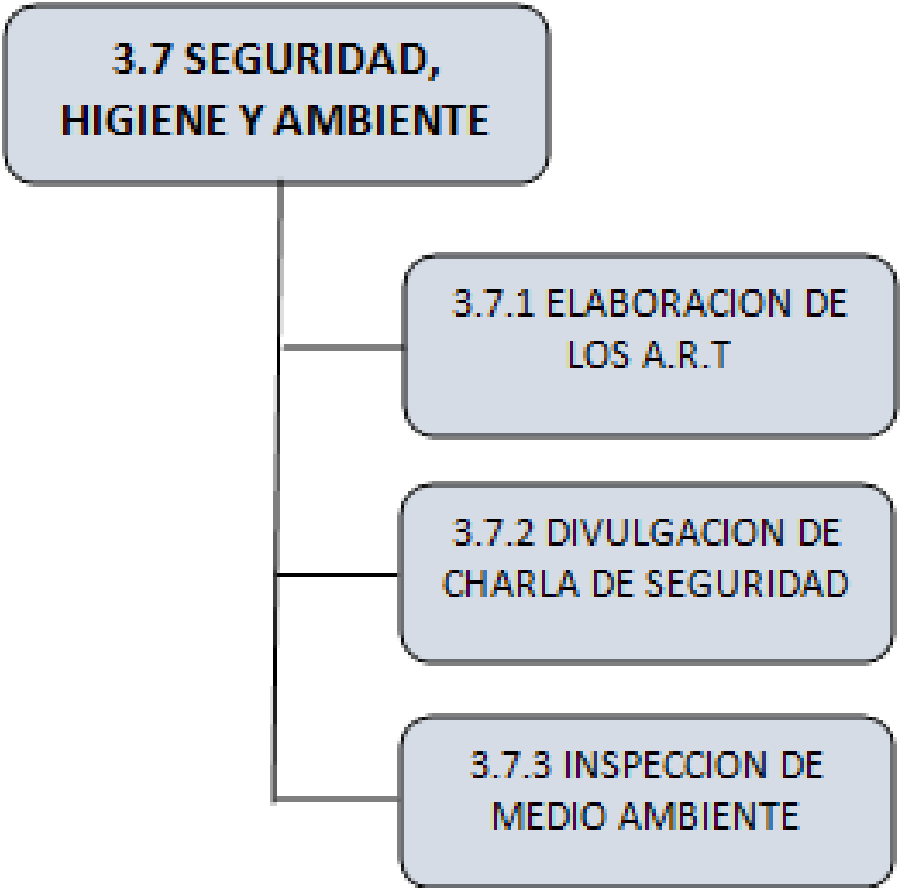


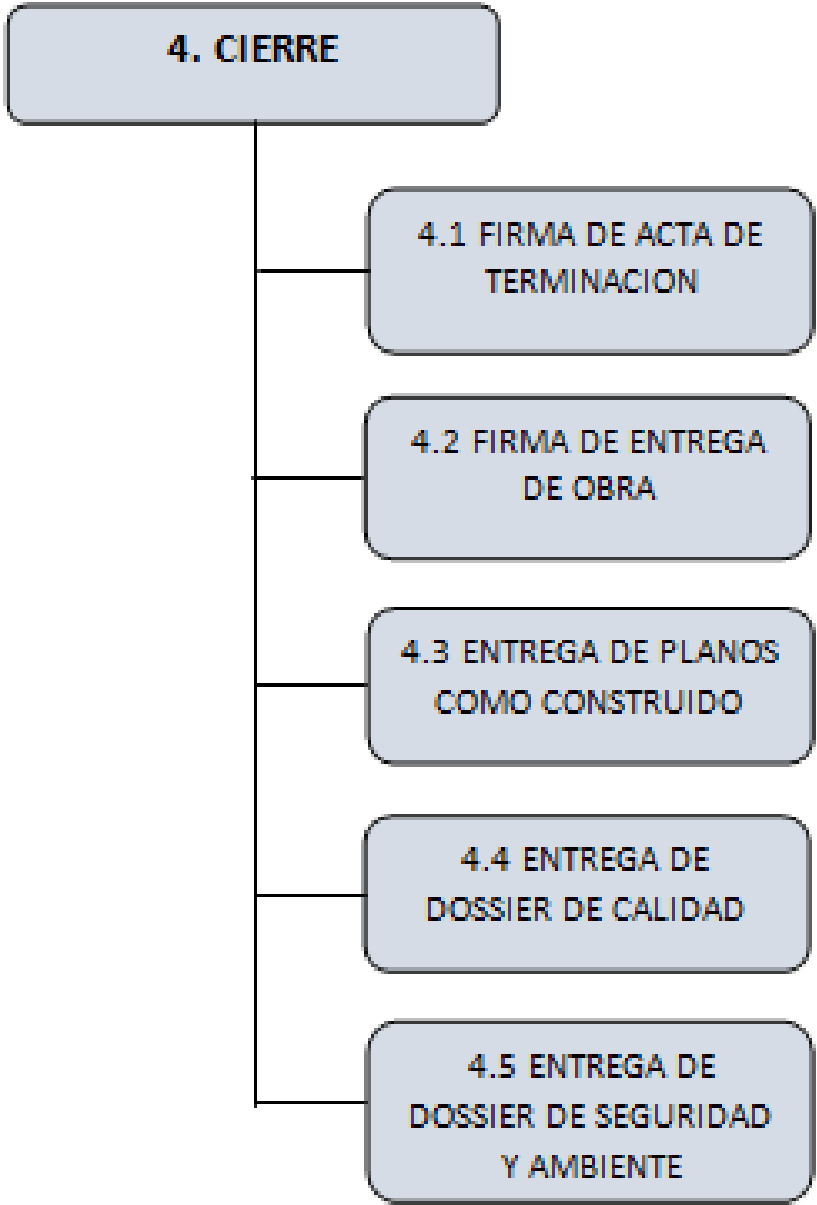












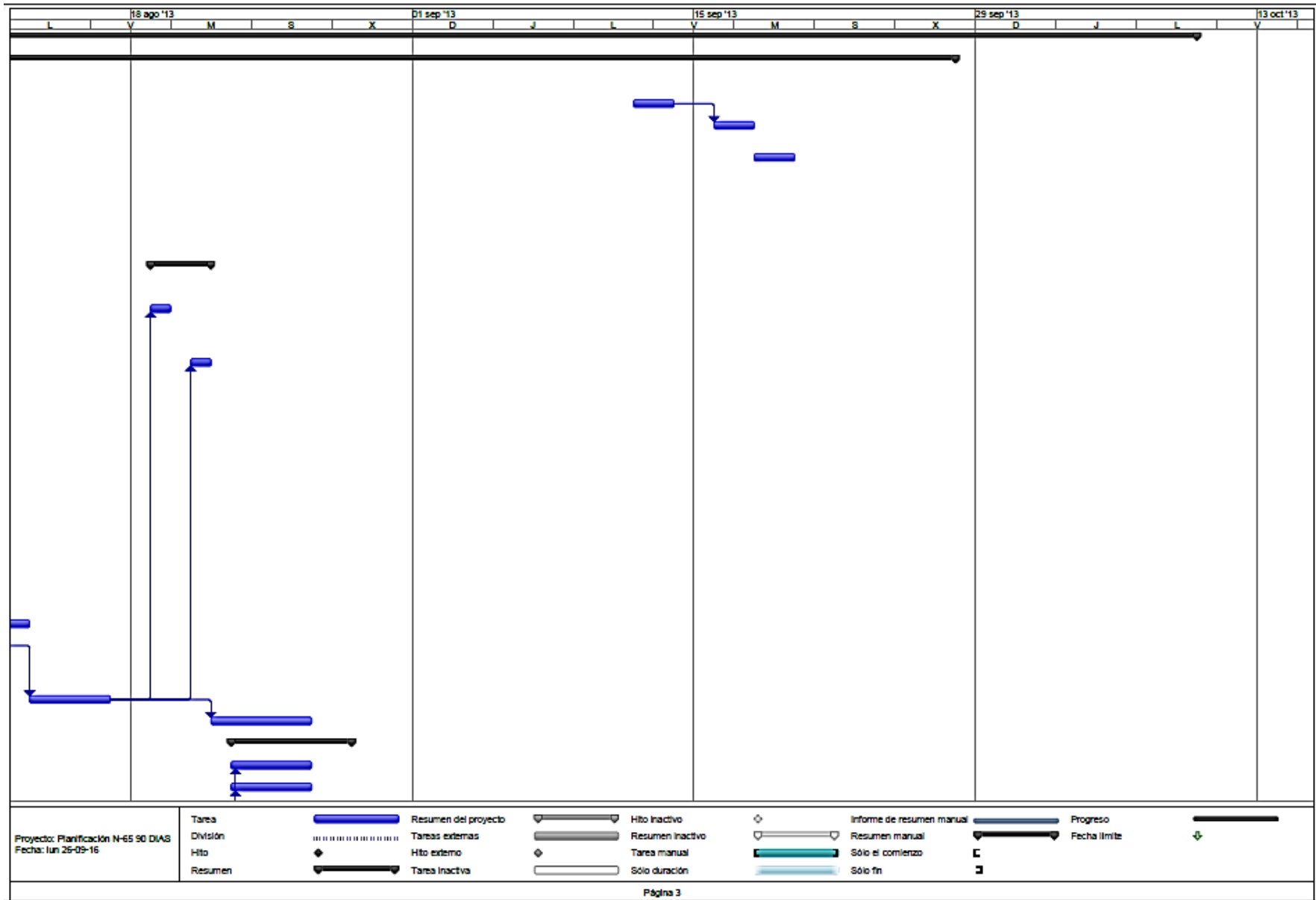
**ANEXO G**

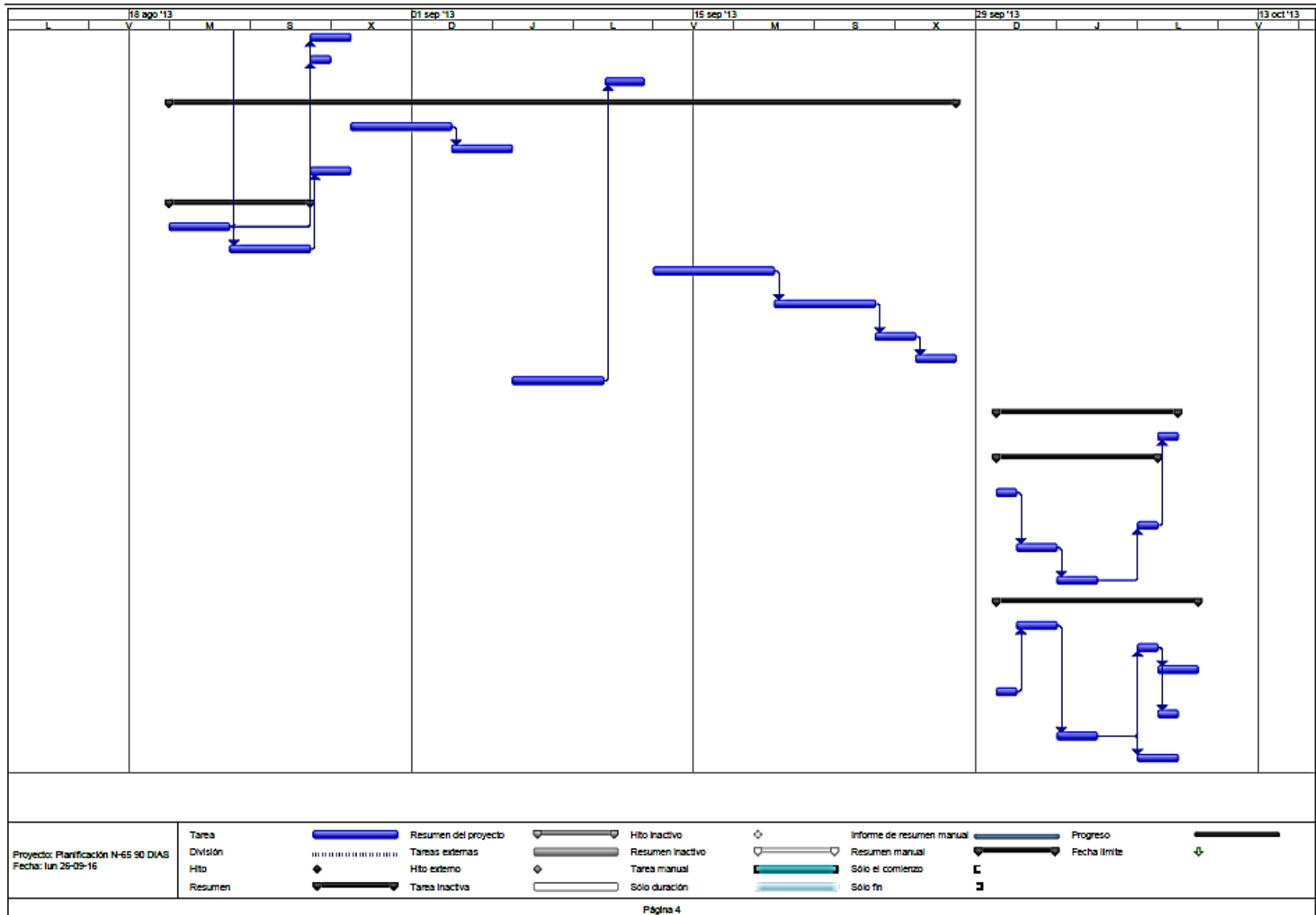
**CRONOGRAMA DEL PROYECTO**



Id	Nombre de tarea	Duración	07 Jul '13					21 Jul '13					04 ago '13			
			S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J			
30	TRANSMISOR DE PRESIÓN	2 días														
31	TRANSMISOR DE TEMPERATURA	1 día														
32	INSTALACIÓN, CONEXIÓN Y CALIBRACIÓN DE ACTUADOR TIPO GAS HIDRÁULICA	2 días														
33	INSTALACIÓN, CONEXIÓN Y CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL	29 días														
34	VÁLVULA DE CONTROL ACTIVA	3 días														
35	VÁLVULA DE CONTROL MONITOR	3 días														
36	INSTALACIÓN Y CONEXIÓN NEUMÁTICA Y ELÉCTRICA DE PANEL DE CONTROL CENTRALIZADO	2 días														
37	FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE SOPORTE	6 días														
38	SOPORTE PARA UN (01) INSTRUMENTO	3 días														
39	SOPORTE PARA PANEL CENTRALIZADO DE VÁLVULAS DEL TREN DE REGULACIÓN	2 días														
40	CONEXIONADO ELÉCTRICO PARA ALIMENTACIÓN DE GABINETE Y UNIDAD TERMINAL REMOTA (RTU) EN CASETA DE TELEMETRÍA	4 días														
41	CONEXIONADO ELÉCTRICO DE INSTRUMENTOS UBICADOS EN CAMPO A NUEVO GABINETE DE CONTROL (RTU)	3 días														
42	PRUEBA DE LAZO DE CONTROL Y PRE-ARRANQUE EN ESTACIÓN N-65 (GUACARA)	2 días														
43	ASISTENCIA AL ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA	2 días														
44	MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ADECUACIÓN DE ACTUADOR GAS-HIDRÁULICO 9 x 7 (PALETAS ROTATORIAS) PARA VÁLVULA DE BOLA DE 12" ANSI	2,5 días														
45	COMPLETACION ESTACION N-68	7 días														
46	LIMPIEZA FINAL EN ESTACIONES	1 día														
47	MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE TUBOS, EQUIPOS Y MATERIALES.	8 días														
48	MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS Y MATERIALES	1 día														
49	REINTEGRO DE TUBERÍAS, ACCESORIOS, EQUIPOS Y MATERIALES	1 día														
50	DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS CONEXOS E INSTALACIÓN DE BRIDAS CIEGAS	2 días														
51	PINTURA	2 días														
52	TAPPING PLATA CENTRO	8 días														
53	EXCAVACIÓN A MANO EN TERRENO NORMAL	2 días														
54	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	1 día														
55	LIMPIEZA FINAL EN ESTACIONES	2 días														
56	MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS Y MATERIALES	1 día														
57	REINTEGRO DE TUBERÍAS, ACCESORIOS, EQUIPOS Y MATERIALES	1 día														
58	DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS CONEXOS E INSTALACIÓN DE BRIDAS	2 días														
59	PINTURA	2 días														

Proyecto: Planificación N-65 90 DIAS Fecha: Jun 25-09-16	Tarea		Resumen del proyecto		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Progreso	
	División		Tareas externas		Resumen inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
	Hito		Hito externo		Tarea manual		Sólo el comienzo			
	Resumen		Tarea inactiva		Sólo duración		Sólo fin			





**ANEXO H**

**RESUMEN DE AVANCE FISICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO  
PRACTICO**

PERIODOS	AVANCE FISICO (%)			AVANCE FINANCIERO (Bs.)			COSTO REAL (Bs.)	DIFERENCIA (Bs.)	DESVIACION %
	PLANIFICADO	REAL	DESVIACION	PLANIFICADO	REAL	DESVIACION			
SEMANA 1	2,55	0,89	1,66	102.479,12	17.318,00	85.161,12	19.309,57	1.991,57	11,5
SEMANA 2	9,66	8,56	1,1	369.392,40	337.268,14	32.124,26	375.746,60	38.478,46	11,41
SEMANA 3	15,79	8,67	7,12	632.064,06	343.191,42	288.872,64	382.346,16	39.154,74	11,41
SEMANA 4	28,31	12,42	15,89	1.184.732,33	538.587,42	646.144,91	599.732,16	61.144,74	11,35
SEMANA 5	41,43	12,73	28,7	1.580.209,33	554.462,42	1.025.746,91	617.416,83	62.954,41	11,35
SEMANA 6	47,38	16,71	30,67	1.836.758,83	799.218,88	1.037.539,45	889.519,83	90.300,95	11,30
SEMANA 7	52,65	31,42	21,23	2.275.166,87	1.479.543,88	795.622,99	1.712.591,42	233.047,54	15,75
SEMANA 8	56,08	36,6	19,48	2.369.979,79	1.574.785,89	795.193,90	2.021.112,50	446.326,61	28,34
SEMANA 9	58,61	50,52	8,09	2.497.431,79	2.062.349,22	435.082,57	2.288.971,52	226.622,30	10,99
SEMANA 10	61,33	57,19	4,14	2.649.385,79	2.341.592,49	307.793,30	2.602.955,72	261.363,23	11,16
SEMANA 11	75,94	68,09	7,85	3.081.549,79	2.828.275,07	253.274,72	2.874.009,68	45.734,61	1,62
SEMANA 12	85,15	73,03	12,12	3.572.132,43	2.974.430,91	597.701,52	3.016.280,29	41.849,38	1,41
SEMANA 13	92,68	78,61	14,07	3.868.601,43	3.210.116,67	658.484,76	3.966.805,00	756.688,33	23,57
SEMANA 14	100,00	87,78	12,22	4.205.939,98	3.716.291,80	489.648,18	4.183.095,24	466.803,44	12,56