



UNIVERSIDAD DE CARABOBO.
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
MAESTRÍA DE GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN.



**DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL
DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION BAJO
LA MODALIDAD DEL PMBOK.**

AUTOR: ING. ABREU E. NATALY P.
TUTOR: Ing. MSc. EVELYN VELÁZQUEZ

BARBULA, JUNIO 2018



UNIVERSIDAD DE CARABOBO.
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
MAESTRÍA DE GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN.



**DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCION BAJO LA MODALIDAD DEL
PMBOK.
SISTEMAS DE PLANIFICACION Y CONTROL DE PROYECTOS Y OBRAS DE
INGENIERIA**

AUTOR: ING. ABREU E. NATALY P.

Trabajo presentado ante la Dirección de Estudios de Postgrado
de la Universidad de Carabobo para optar al título de
Magíster en Gerencia de Construcción.

BARBULA, JUNIO 2018



UNIVERSIDAD DE CARABOBO.
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
MAESTRÍA DE GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN.



VEREDICTO

Nosotros, Miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION BAJO LA MODALIDAD DEL PMBOK"** presentado por: **ING. NATALY P. ABREU E.**, para optar al Título de **MAGISTER EN GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN**, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: (Aprobado o tesis óptima).

Nombre, Apellido, C.I., Firma del Jurado

Prof. Evelyn Velázquez C.I. V-15.382.752

Prof. Nelson Hernández C.I. V- 5.217.807

Prof. Alexander Cabrera C.I. V-11.115.055

VALENCIA, ABRIL 2018.

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz que brilla a lo largo de este camino llamado Vida.

A Juan José, mi esposo, compañero, confidente y amigo por haberme apoyado y ayudado todo el tiempo que fue necesario para lograr mis objetivos, gracias por estar conmigo siempre.

A mis Tesoros Juan Pablo y Paola, mis hijos, mi alegría, el motivo de inspiración más grande que se pueda tener, una fuente de alegría cada día.

A mi madre Reyna, el mejor espejo en el que me puedo reflejar, la constancia, perseverancia y la fortaleza que demuestra cada día, es lo que me inspira a lograr todas las metas propuestas, gracias por tu apoyo incondicional.

A mi Padre Pablo, que se me fue temprano, pero que todos los días lo siento en mi corazón, gracias por haberme ayudado siempre, te extraño.

A mis Hermanos, Elías y Roberto que son un apoyo constante e incondicional en todo momento, porque siempre podré contar con ustedes.

NATALY ABREU

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor la **Ing. Evelyn Velázquez**, por ser mi amiga, compañera, pero sobre todo por darme la fortaleza para culminar este trabajo de grado.

A mis Compañeras en el trabajo, **Ing. Leny Hernández, Ing. Lorena Castillo, Arq. Ilsie Rodríguez, Ing. Nereida Montañez**, por su valiosa colaboración para el desarrollo de esta investigación.

A la familia Gómez, **Egilda, Edlige, Alfonso**, por darme animo cuando más he necesitado, pero sobre todo porque siempre están allí.

A todos mis sinceros agradecimientos,

NATALY ABREU



UNIVERSIDAD DE CARABOBO.
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
MAESTRÍA DE GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN.



**“DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL
DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION BAJO LA
MODALIDAD DEL PMBOK”**

Autor: Ing. Nataly Abreu

Tutor: Ing. MSc. Evelyn Velázquez

Valencia, Junio 2018

RESUMEN

La presente investigación consistió en desarrollar un Sistema para el Control de proyectos de Construcción de la empresa Sade Construcciones, con la finalidad de mejorar el control de los proyectos en ejecución y lograr incorporar todos aquellos indicadores que contempla la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), guía usada por el PMI (Project Management Institute) Instituto internacional reconocido ampliamente en el campo de la gerencia. En muchos casos los proyectos ejecutados por Sade Construcciones no cumplieron con las metas planificadas en tiempo, costo y calidad, trayendo como consecuencia una mala gestión de proyectos en la empresa, todo ello por no tener índices de desempeño para el control de las variables más importantes de las obras y los procesos adecuados para cumplir con las fechas estimadas y con el presupuesto planificado, el proceso usado para controlar las variables está a criterio de cada ingeniero responsable de la obra, dejando algunos aspectos importantes de un lado, a partir de allí surgen problemas debido a que muchos de los aspectos básicos para realizar el control de un proyecto no son tomados en cuenta. El objetivo de la investigación es la mejora de las técnicas, procesos y herramientas usadas actualmente por los profesionales de la empresa Sade, por lo tanto la investigación es de tipo proyectiva de campo, la información se recopiló a través de un cuestionario y de la matriz FODA, la validez y confiabilidad del cuestionario se realizó a través del coeficiente de Cronbach arrojando un valor de 0,85, los resultados se presentaron mediante los diagramas de sectores, mediante los cuales se realizó el análisis para determinar las causas que originan los problemas en el control de obras, así mismo se conocieron los recursos humanos, técnicos y financieros para lograr la propuesta objeto de estudio. Con esta propuesta se pretende mejorar el control de los proyectos de construcción que ejecute Sade Construcciones, estableciendo los procesos bases y un lenguaje común para el control de las obras.

Palabras Claves: Monitoreo, Control, Control de Obras, Gestión de Proyectos de Construcción, Sistema de Control.

Tabla de Contenidos

INTRODUCCION.....	1
Capítulo I El Problema de Investigación.....	3
Planteamiento del Problema.....	3
Formulación del Problema.....	8
Objetivos.....	8
1.- General.....	8
2.- Específicos.....	8
Justificación de la Investigación.....	9
Delimitaciones del Trabajo.....	10
1.- Alcances.....	11
2.- Delimitaciones.....	11
 Capítulo II Marco Teórico.....	 12
1.- Antecedentes.....	12
2.- La Organización.....	15
Reseña Histórica.....	15
Misión.....	15
Visión.....	15
Valores.....	15
Políticas.....	16
Organigrama de la Organización.....	16
3.- Bases Teóricas.....	17
4.- Definición Conceptual y Operacional de la variable.....	39
 Capítulo III Marco Metodológico.....	 42
Nivel y diseño de la Investigación.....	42
Población y Muestra.....	44
Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	45
Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	46

Procedimiento.....	47
Capítulo IV Análisis y Resultados.....	49
Capítulo V Propuesta de un Sistema de Control para Proyectos de Construcción.....	88
1. Promover el uso de formas, herramientas y técnicas asociadas al control de proyectos.....	91
2. Desarrollo de un Sistema de Control para Proyectos de Construcción bajo la modalidad del PMBOK.....	93
1.- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.....	94
2.- Realizar Control Integrado de Cambios del Proyecto.....	95
3.- Validar el Alcance del Proyecto.....	97
4.- Controlar el Alcance del Proyecto.....	101
5.- Controlar el Cronograma del proyecto.....	101
6.- Controlar los Costos del proyecto.....	111
7.- Controlar la Calidad del Proyecto.....	117
8.- Controlar las Comunicaciones del Proyecto.....	119
9.- Controlar los Riesgos del Proyecto.....	121
10.- Controlar las Adquisiciones del Proyecto.....	125
11.- Controlar la Participación de los Interesados del proyecto.....	126
Conclusiones y Recomendaciones.....	129
Bibliografía.....	131
Anexos.....	133

Lista de tablas

Tabla 1: Cuadro de Desarrollo Operacional de la Variable.....	41
Tabla 2: Caracterización de la Población.....	44
Tabla 3: Matriz FODA.....	87
Tabla 4: Codificación del Procedimiento.....	89
Tabla 5: Procesos de Monitoreo y Control según la Guía del PMBOK.....	94
Tabla 6: Análisis de los Índices del valor Ganado.....	114

Lista de figuras

Figura 1: Estatus de Proyectos en Sade Construcciones.....	6
Figura 2: Organigrama de Sade Construcciones.....	17
Figura 3: Interacciones entre los grupos de Procesos de un Proyecto.....	23
Figura 4: Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos.....	24
Figura 5: Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyecto.....	27
Figura 6: Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	28
Figura 7: Realizar el Control Integrado de Cambios: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	29
Figura 8: Validar el Alcance: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	30
Figura 9: Controlar el Alcance: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	30
Figura 10: Controlar el Cronograma: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas	31
Figura 11: Controlar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	32
Figura 12: Controlar la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	33
Figura 13: Controlar las Comunicaciones: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	35
Figura 14: Controlar los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas....	36
Figura 15: Controlar las Adquisiciones: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	37
Figura 16: Controlar la Participación de los Interesados: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	38
Figura 17: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 1.....	51
Figura 18: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 2.....	52
Figura 19: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 3.....	53
Figura 20: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 4.....	54
Figura 21: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 5.....	55
Figura 22: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 6.....	56

Figura 23: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 7.....	57
Figura 24: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 8.....	58
Figura 25: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 9.....	59
Figura 26: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 10.....	60
Figura 27: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 11.....	61
Figura 28: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 12.....	62
Figura 29: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 13.....	63
Figura 30: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 14.....	64
Figura 31: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 15.....	65
Figura 32: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 16.....	66
Figura 33: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 17.....	67
Figura 34: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 18.....	68
Figura 35: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 19.....	69
Figura 36: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 20.....	70
Figura 37: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 21.....	71
Figura 38: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 22.....	72
Figura 39: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 23.....	73
Figura 40: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 24.....	74
Figura 41: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 25.....	75
Figura 42: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 26.....	76
Figura 43: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 27.....	77
Figura 44: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 28.....	78
Figura 45: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 29.....	79
Figura 46: Resumen Porcentual de los Resultados de la Encuesta Aplicada.....	80
Figura 47: Solicitud de Cambio.....	96
Figura 48: Acta de Aceptación de Entregables.....	100
Figura 49: Informe de Avance Semanal.....	105
Figura 50: Reporte de Avance de Obra (Avance Físico).....	106
Figura 51: Reporte de Avance de Obra (Avance Financiero).....	107
Figura 52: Monitoreo de Actividades de Obra Planta Comunitaria de Llenado de Cilindros GLP.....	110

Figura 53: Cronograma de Desembolso.....	115
Figura 54: Liberación de Entregables.....	118
Figura 55: Re-evaluación de Riesgos.....	124
Figura 56: Flujo de Procesos de un Sistema de Control para Proyectos de Construcción.....	128

INTRODUCCION

Las empresas de construcción de obras, han buscado la manera más sencilla y organizada de controlar la ejecución de los proyectos de construcción, para ello han recurrido a diversidades de técnicas, procesos y fundamentos, con el fin de culminar satisfactoriamente todos los proyectos emprendidos.

Se han creado diversidad de guías para la dirección de proyectos con el fin de lograr las metas propuestas en el tiempo establecido, el PBMOK es uno de ellos, es una guía que contiene normas, métodos, procesos y prácticas para la dirección de proyectos y la cual brinda herramientas para el control de los procesos dentro de dichos proyectos, estos procesos nos ayudaran a manejar de forma más eficiente el monitoreo y control de los proyectos en ejecución contribuyendo así a mejorar el rendimiento de la Organización.

Por ello se desarrolló un Sistema para el Control de Proyectos de Construcción, para ser aplicado dentro de la empresa Sade Construcciones, C.A. con el firme propósito de lograr los objetivos planteados al inicio del proyecto, teniendo en consideración tiempo de ejecución, costo y calidad del proyecto.

Esta investigación se centra en la realización de un Sistema para el control de Proyectos de construcción en la empresa Sade Construcciones, basado en la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), quinta edición, del PMI, logrando brindar herramientas que permitan a los responsables de los proyectos monitorear en todo momento la información necesaria y que de manera oportuna puedan tomar previsiones, acciones correctivas o preventivas en casos de amenazas o desvíos indeseados. Todo esto bajo un formato único de trabajo el cual pueda brindar respaldo de la

información obtenida, y así un lenguaje único dentro de la organización para el control de los proyectos.

La estructuración del presente trabajo es por Capítulos, en el primero “El Problema de Investigación” reseña el origen del problema, destaca la importancia del estudio, los objetivos y justificación del mismo, así como la guía en la que basa el estudio.

El segundo Capítulo “Marco Teórico”, muestra los fundamentos teóricos en los que se sustenta el estudio de investigación, así como los trabajos que han servido como base para la misma, y ofrece la estructura organizacional de la empresa objeto de estudio.

El tercero “Marco Metodológico” recoge fundamentalmente los pasos a seguir, es decir, los métodos y técnicas que se emplearon para la realización de la investigación desde el inicio hasta su culminación (tipos de investigación, técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de datos).

El capítulo IV “Análisis y Resultados”, se muestran y analizan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada al personal del departamento de Ingeniería de Sade Construcciones y la elaboración de la matriz FODA.

Finalmente en el capítulo IV “Propuesta de un Sistema para el Control de Proyectos de Construcción” constituye el cuerpo de la investigación en sí, debido a que se concreta la propuesta objeto de la investigación, basada en la Guía del PMBOK, y según los resultados de la encuesta aplicada y la matriz FODA.

Luego se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación y que sirven para la empresa Sade Construcciones.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Planteamiento del Problema

La gestión de proyectos se realiza mediante una serie de procesos dentro de los cuales se encuentra el control, que según Palacios, L. (2007) se define como:

La monitorización del trabajo realizado analizando cómo el progreso difiere de lo planificado e iniciando las acciones correctivas que sean necesarias. Incluye también el liderazgo, proporcionando directrices a los recursos humanos, subordinados (incluso subcontratados) para que hagan su trabajo de forma efectiva y a tiempo.

Por lo tanto, el control de proyecto constituye una fase importante dentro de la ejecución de proyectos, ya que permite realizar la comparación de los hechos en relación a lo planeado, y tomar decisiones con respecto a la situación evaluada permitiendo de esta manera llegar a cumplir con el plan y lograr que los objetivos propuestos sean alcanzados de forma exitosa.

Para cumplir eficientemente con los planes propuestos se debe desarrollar métodos de medición y control que permitan identificar errores o fallas que ocasionen desviaciones entre lo que se ha planeado y lo que se está ejecutando e implantar las medidas correctivas que sean necesarias.

En la actualidad, en un mundo globalizado donde constantemente se están produciendo cambios, las empresas han de emplear métodos, sistemas, y/o procesos sólidos, que le permitan competir en el mercado, porque esa competencia está basada en el tiempo y en el costo de los proyectos, por ello es necesario aprender a trabajar

inteligentemente, y una de las maneras de hacerlo es dirigir mejor los proyectos, controlando el progreso y ejerciendo el control para conseguir los resultados deseados del mismo.

¿Qué aspectos se deben considerar para lograr una gestión efectiva, eficaz y eficiente en los proyectos de construcción?, ¿Qué sistemas se deben establecer que permitan detectar errores, desviaciones, de manera rápida y económica?, para ello se debería establecer un sistema de control de proyectos como vía fundamental para conocer las necesidades de regulación de los diversos procesos en la dirección de estos, como son iniciación, planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre; para de esta manera lograr conocer las variables del proceso de control que conllevan a que una gestión sea efectiva, eficaz y eficiente.

Según Pérez, J. (2009):

En estos tiempos de modernidad gerencial, las grandes empresas dirigidas a prestar servicios relacionados con la construcción de obras para organismos públicos o para grandes organizaciones privadas han adoptado sistemas de administración, cuya organización del trabajo le permiten la medición del progreso y los avances de los proyectos; en vías de asegurar que la ejecución de las obras puedan desarrollarse dentro del plazo establecido y a los menores costos.

En el país, la industria de la construcción es uno de los sectores de más importancia, debido al crecimiento de las ciudades, desarrollo industrial, comercial, agrícola, ganadero y otras áreas, además de la industria petrolera la cual invierte en construcción de diversos proyectos para el desarrollo de la nación.

El sector de la construcción contiene un número de actividades económicas, que van desde la construcción de obras hasta proyectos de ingeniería, desempeñando un papel

decisivo en el crecimiento y el desarrollo económico, además los productos obtenidos son bienes de inversión duraderos, clasificados en la contabilidad nacional como "capital fijo".

Por lo antes expuesto la investigación, se realiza dentro de una empresa ubicada en el estado Carabobo, Sade Construcciones, la cual tiene como objetivo fundamental la construcción de proyectos de ingeniería a nivel Nacional, donde se desarrolló un sistema de control para proyectos de construcción, siguiendo los lineamientos de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), promovida por el Project Management Institute (PMI), que es una asociación de profesionales que practican la gerencia de proyectos, ampliamente reconocida en este campo.

Durante el tiempo de funcionamiento de la empresa, cada Ingeniero responsable de proyecto ha realizado el control de la misma de acuerdo a su criterio basado en experiencia de otros proyectos de construcción ejecutados, cada dos semanas se realizan reuniones de seguimiento integradas por los Ingenieros Residentes de obra y el jefe de departamento, para verificar los avances de cada uno de los proyectos, sin embargo no se han logrado las metas establecidas tanto en tiempo como en costo.

En los últimos dos años, los trabajos de la constructora han aumentado e inclusive los niveles de complejidad de las mismas, en algunos casos no se tienen en cuenta factores importantes que contribuyen a desviaciones considerables entre lo planificado y lo realmente ejecutado, como son el tiempo y el costo de los proyectos de construcción.

Esta situación se evidencia en la figura 1: Estatus de Proyectos, donde hay ocho proyectos y se observa a través de la gráfica, los culminados fuera del tiempo planificado, los que no tuvieron utilidades y generaron pérdidas económicas, así como aquellos que no

se culminaron, estos proyectos fueron ejecutados durante el año 2011, y representan la totalidad de obras ejecutadas durante este período.

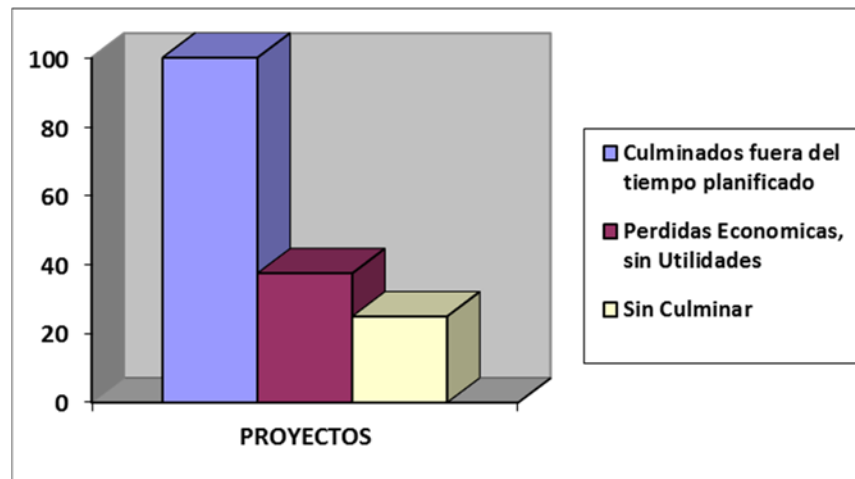


Figura 1: Estatus de Proyectos en Sade Construcciones.

Fuente: Elaborados con datos tomados de la empresa, Abreu (2015).

De la Figura 1, se resume lo siguiente:

- ✓ Los proyectos que presentaron retrasos en su culminación representan el 100%.
- ✓ Los proyectos que presentaron pérdidas económicas y que no obtuvieron utilidades para la empresa por haber generado un monto real invertido (Bs.) igual o mayor al monto presupuestado (Bs.) representan un 37,50%.
- ✓ Los proyectos que no fueron culminados en un 100%, representan un 25%.

Debido a lo anterior, y teniendo en cuenta que el Departamento de Ingeniería comprende la principal fuente de producción de la organización, surgió la necesidad de

crear un sistema generalizado de control de proyectos de construcción en la empresa objeto de estudio, donde se debe definir los métodos de control incorporando configuraciones, que respeten las diferencias de los proyectos, y en donde los Ingenieros de cada proyecto utilicen mecanismos similares para el control de los mismos.

Dentro de la propuesta a presentar se incluirán las áreas de conocimientos, todas ellas en el “Grupo de Procesos de Monitoreo y Control” empleadas en la guía del PMBOK, quinta edición, versión revisada del año 2013, la cual incluye:

- 1.- Los procesos de Gestión de la Integración del proyecto que comprende monitorear y controlar el trabajo del proyecto y realizar el control integrado de cambios,
- 2.- La Gestión del Alcance del Proyecto comprende Validar el alcance y controlar el alcance,
- 3.- La Gestión del tiempo del proyecto comprende controlar el cronograma,
- 4.- La Gestión de los costos del proyecto comprende controlar los costos,
- 5.- La Gestión de la calidad del proyecto comprende controlar la calidad,
- 6.- La Gestión de las comunicaciones del proyecto comprende controlar las comunicaciones,
- 7.- La Gestión de los Riesgos del Proyecto comprende controlar los riesgos,
- 8.- La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, comprende controlar las adquisiciones
- 9.- La Gestión de los Interesados del Proyecto, comprende controlar la participación de los interesados.

El grupo de procesos de monitoreo y control abarca 11 procesos en cada una de las áreas de conocimientos que fueron desarrolladas dentro de la investigación, para lograr un sistema de control de proyectos de construcción bajo la modalidad del PMBOK,

proporcionando las bases para controlar costos, tiempo y calidad de los proyectos ejecutados por la empresa objeto de estudio, todo con la finalidad de que las variables mencionadas, se encuentren dentro de los parámetros planificados con el objetivo de determinar a tiempo las desviaciones ocurridas durante la ejecución del proyecto, y tomar las acciones correctivas.

Formulación del Problema.

¿Con el desarrollo de un sistema de control de proyectos de construcción, se logrará culminar los proyectos, detectando las desviaciones y tomando las acciones correctivas a tiempo?

Objetivos.

A continuación se presentan los objetivos que se pretenden alcanzar en este trabajo:

1.- General:

Desarrollar un sistema de control para proyectos de construcción, bajo la modalidad de PMBOK en una empresa constructora del estado Carabobo.

2. - Objetivos Específicos:

- Diagnosticar la situación actual del manejo de control de proyectos de construcción en la empresa Sade Construcciones.

- Comparar los procesos usados en control de proyectos de Sade Construcciones con la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK).
- Desarrollar un sistema de control para proyectos de construcción, bajo la modalidad del PMBOK en Sade Construcciones.

Justificación de la Investigación.

La justificación de la investigación se basa en desarrollar un sistema de control de proyectos de construcción en la empresa Sade Construcciones, la cual constituye un aporte importante porque permitirá considerar las áreas de conocimiento de la guía del PMBOK, necesarios para uniformizar los procedimientos existentes vinculados al proceso de seguimiento y control de la dirección de proyectos, contribuyendo a mejorar este proceso dentro de la empresa.

Desde el punto de vista empresarial, la implementación de un sistema generalizado de control de proyecto en la empresa Sade Construcciones será de gran utilidad, ya que permitirá prever y manejar circunstancias que pueden aparecer durante la ejecución de un proyecto que anteriormente no eran consideradas, y esto genera una presentación más realista de los costos y de los tiempos de ejecución de los mismos.

Desde el punto de vista académico, los conocimientos tomados como base para la realización de esta investigación así como las conclusiones generadas por el mismo, entran

el campo de la gerencia de proyectos porque se utilizaron las teorías que abarcan esta rama del conocimiento, con la solución del problema se abrirá el camino para realizar este mismo trabajo con las otras fases de proyecto no consideradas conceptualización, planificación y ejecución, además permitiendo aplicar conocimientos en metodologías de empresas existentes.

Finalmente, esta investigación ayudará a resolver un problema que se está presentando en Sade Construcciones, por ello se realizó una investigación práctica que contribuye a resolver un problema común en las empresas constructoras.

Además la realización del presente Trabajo de Grado, permitirá:

- Investigar sobre técnicas existentes que se pueden aplicar en la evaluación de un sistema de control de proyecto de construcción.
- Establecer un sistema de control de proyecto de construcción que puede servir de apoyo al manejo gerencial de una empresa constructora.

Delimitaciones del trabajo.

Los alcances perseguidos con la ejecución de esta investigación y sus respectivas delimitaciones se señalan a continuación:

1- Alcances.

Desde el punto de vista espacial, la investigación abarca a todo el personal del Departamento de Ingeniería de una empresa constructora.

Por otra parte, desde el punto de vista documental, como información secundaria se toma para la realización de esta investigación los diferentes estudios y proyectos realizados referentes al tema analizado. Además, la información primaria consiste en recabar datos necesarios obtenidos en el departamento de Ingeniería de la empresa objeto de estudio.

2- Delimitaciones.

El desarrollo de un sistema para el control de proyectos de construcción que se propone, se basa en la información de una sola empresa Sade Construcciones, por lo cual, el estudio de esta investigación no contempla la implementación genérica. Además de los cinco (05) grupo de procesos de la Dirección de Proyecto de la guía del PMBOK, solo se limita a estudiar el proceso de monitoreo y control en las áreas de conocimiento que presenta el PMBOK. Por otra parte, tampoco se considera en esta investigación las otras etapas de un proyecto como conceptualización, planificación, ejecución y cierre.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes.

Se ha consultado diversos trabajos de grado que han servido como base a la presente investigación, entre los que se encuentran:

Uribe, F. (2016), en su trabajo titulado “Formulación de una Metodología de Planificación Estratégica en las conversiones de una línea de producción bajo los lineamientos PMBOK”, el autor propone diseñar una metodología que permita optimizar los tiempos en la realización de conversiones de la línea y de una forma lógica y técnica disminuir los tiempos de estas actividades, logrando mejorar la utilización del recurso y optimizar la productividad, mediante una metodología de planificación estratégica bajo los lineamientos del PMBOK. Los procesos utilizados por el autor para lograr la metodología son los siguientes:

- Evaluación del proceso actual de la operación en la realización de conversiones de la línea de producción.
- Identificación actividades, secuencias, tiempos y ruta crítica de la conversión en la línea de producción.
- Replanteamiento de actividades, secuencias, asignación de recursos y ruta crítica en la conversión de la línea de producción
- Establecer una nueva metodología estándar de conversión de la línea de producción.

Esta investigación servirá como referencia en cuanto al desarrollo del sistema de control de proyectos de construcción, debido a que la propuesta está basada en el Project Management Body Of Knowledge (PMBOK) de Project Management Institute (PMI).

Gómez O., Londoño M., Montoya C. (2014), en su Monografía titulada “Análisis de la Aplicabilidad de las técnicas para la gestión del tiempo en proyectos según PMBOK 5ta. Edición”, los autores proporcionan una perspectiva integral de la gestión de tiempo de acuerdo con los siguientes objetivos de la investigación:

1. Revisar la literatura relacionada con las técnicas de gestión de tiempo que establece el *PMBOK 5ta. Edición*.
2. Realizar un resumen bibliográfico sobre los procesos de gestión del tiempo planteadas por el *PMBOK* en comparación con *PRINCE2* e *ISO 21500*.
3. Identificar la evolución de las técnicas de Gestión de tiempo que establece el *PMBOK 5ta. Edición* para la Gestión de Proyectos y su vigencia en la actualidad.
4. Contrastar resultados de la 1era. Encuesta Nacional realizada por *PWC (Price Water House Coopers)* sobre madurez de la gestión de tiempo en proyectos en Colombia versus su aplicabilidad en un contexto local en empresas que desarrollan proyectos de diferente naturaleza

Esta investigación contribuye a definir los objetivos del trabajo, además generar ideas para el desarrollo del sistema de control, porque la investigación está basada en la metodología empleada en este trabajo (PMBOK).

Guerrero, G. (2013), en su trabajo de grado titulado “Metodología para la Gestión de Proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico”, el autor propone diseñar e implementar una metodología de gestión de proyectos, basada en las mejores prácticas existentes para la administración de proyectos, recogidas en el PMBOK y los lineamientos del PMI para una empresa distribuidora de energía eléctrica. Este trabajo contribuye con la investigación porque maneja los mismos procesos basados en el PMI, sirviendo como referencia en el desarrollo de esta investigación.

Velázquez, E. (2011), en su trabajo de grado titulado “Diseño de un Programa de Estrategias Gerenciales para la Planificación de los Proyectos en la Superintendencia de Proyectos de CVG ALUCASA”, donde el autor propone un programa de estrategias gerenciales de planificación de proyectos en la Superintendencia de Proyectos de CVG Alucasa, con la finalidad de mejorar la metodología utilizada actualmente en dicha empresa. Para ello, el investigador construyó la propuesta fundamentada en el Project Management Body Of Knowledge (PMBOK) de Project Management Institute (PMI). En esta investigación se describen los procesos usados para la planificación de los proyectos, luego se realiza la comparación de los procesos usados en la planificación de los proyectos con los métodos de teorías avanzadas en el campo de la gerencia, se analizan las causas que generan las deficiencias en los procesos de planificación y finalmente se elabora un programa de estrategias gerenciales para la planificación de los proyectos.

Esta investigación evalúa los procesos de la empresa con la metodología del PMBOK, por lo que servirá como referencia en cuanto al desarrollo del sistema de control

de proyectos de construcción, debido a que son basados en la misma metodología y son procesos de comparación.

La Organización

Reseña Histórica: Sade Construcciones es una empresa dedicada a la rama de la construcción, cuenta con más de 10 años de experiencia en el mercado ejecutando proyectos de Ingeniería, en los últimos años, ha experimentado un crecimiento permanente, creando una cartera de clientes a nivel nacional, dando prioridad a la calidad, seguridad y la innovación tecnológica en los procesos constructivos.

Misión: Nuestra misión es contribuir al bienestar de la sociedad y del medio ambiente atendiendo los intereses más concretos de nuestros clientes y de nuestro equipo humano, siempre focalizados en la calidad de vida, todo en base a la experiencia y excelencia profesional.

Visión: Posicionarnos como la mejor empresa en el ramo de la construcción y mantenernos a la vanguardia en cuanto a las nuevas tecnologías, respetando las normas para la conservación del medio ambiente.

Valores: Liderazgo, Motivación, Trabajo en equipo, Responsabilidad, Innovación, Calidad, Seguridad, Confianza y Compromiso.

Políticas:

- **Sade Construcciones, C.A.,** se instituye como mecanismo de creación de riqueza lícita y justa, tanto para los accionistas como para las personas y grupos que se relacionen directa o indirectamente con la empresa.
- **Sade Construcciones, C.A.,** asume como objetivo fundamental alcanzar la satisfacción de sus clientes. Sus necesidades son nuestras inquietudes y su plena satisfacción nuestra prioritaria responsabilidad.
- **Para Sade Construcciones, C.A.,** el grupo humano que la compone es el máximo capital de la empresa; solventar, dentro de sus posibilidades, sus problemas y necesidades personales, económicas y familiares son retos prioritarios, así como, motivar y alentar su desarrollo profesional para beneficio de todos y particular realización personal.
- **Sade Construcciones C.A.,** adquiere la responsabilidad del cumplimiento y mejora de los requisitos del sistema de gestión de calidad, innovando permanentemente.
- **Sade Construcciones, C.A.,** trabaja para asegurar la seguridad en el trabajo, respetando y preservando el medio ambiente.

Organigrama de la Organización: la siguiente figura, muestra el organigrama actualmente usado dentro de Sade Construcciones.

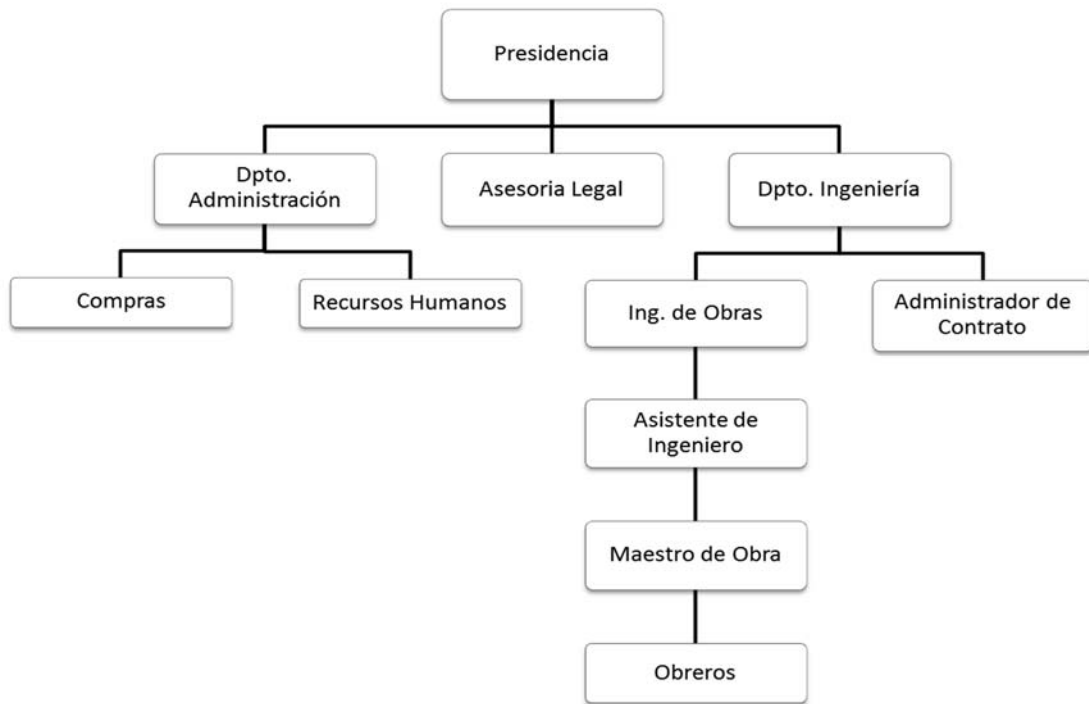


Figura 2: Organigrama de Sade Construcciones

Fuente: Departamento de Administración de Sade Construcciones. (2015)

3.- Bases Teóricas.

Control: es un proceso cíclico y repetitivo y está compuesto de cuatro elementos:

1. *Establecimiento de estándares:* Es la primera etapa del control, que establece los estándares o criterios de evaluación o comparación. Un estándar es una norma o un criterio que sirve de base para la evaluación o comparación de alguna cosa. Existen cuatro tipos de estándares; los cuales se presentan a continuación:

- Estándares de cantidad: Como volumen de producción, cantidad de existencias, cantidad de materiales, primas, números de horas, entre otros.

- Estándares de calidad: Como control de materia prima recibida, control de calidad de producción, especificaciones del producto, entre otros.
 - Estándares de tiempo: Como tiempo estándar para producir un determinado producto, tiempo medio de existencias de un producto determinado, entre otros.
 - Estándares de costos: Como costos de producción, costos de administración, costos de ventas, entre otros.
2. *Evaluación del desempeño*: Es la segunda etapa del control, que tiene como fin evaluar lo que se está haciendo.
 3. *Comparación del desempeño con el estándar establecido*: Es la tercera etapa del control, que compara el desempeño con lo que fue establecido como estándar, para verificar si hay desvío o variación, esto es, algún error o falla con relación al desempeño esperado.
 4. *Acción correctiva*: Es la cuarta y última etapa del control que busca corregir el desempeño para adecuarlo al estándar esperado. La acción correctiva es siempre una medida de corrección y adecuación de algún desvío o variación con relación al estándar esperado.

Proyecto: es un trabajo compuesto por múltiples tareas que tiene unos requisitos de tiempo, costo, rendimiento y ámbito, y que se realiza solamente una vez. Es un conjunto bien definido de tareas que suelen culminar con la creación de uno o varios productos finales.

Tipos de Proyecto:

- *Temporal*: significa que cada proyecto tiene un comienzo definido y un final definido. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando queda claro que los objetivos del proyecto no serán o no podrán ser alcanzados, o cuando la necesidad del proyecto ya no exista y el proyecto sea cancelado.
- *Productos, Servicios o Resultados Únicos*: Un proyecto crea productos entregables únicos. Productos entregables son productos, servicios o resultados. Los proyectos pueden crear:
 - ✓ Un producto o artículo producido, que es cuantificable, y que puede ser un elemento terminado o un componente.
 - ✓ La capacidad de prestar un servicio como, por ejemplo, las funciones del negocio que respaldan la producción o la distribución.
 - ✓ Un resultado como, por ejemplo, salidas o documentos. Por ejemplo, de un proyecto de investigación se obtienen conocimientos que pueden usarse para determinar si existe o no una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad.
- *Elaboración gradual*: es una característica de los proyectos que acompaña a los conceptos de temporal y único. “Elaboración gradual” significa desarrollar en pasos e ir aumentando mediante incrementos. Por ejemplo, el alcance de un proyecto se define de forma general al comienzo del proyecto, y se hace más explícito y

detallado a medida que el equipo del proyecto desarrolla un mejor y más completo entendimiento de los objetivos y de los productos entregables.

Fases de un proyecto: todo proyecto puede pasar por una serie de fases en su ciclo de vida particular: parte del inicio, luego continua con una serie de actividades que se pueden agrupar en una fase intermedia y finalmente se efectúa el cierre. Las fases son las siguientes:

- 1) Fase Conceptual: es la etapa en la cual nace la idea, se formula el proyecto al analizar los puntos claves, se toma la decisión favorable de iniciar las actividades del proyecto, se establecen las metas y se hacen los principales nombramientos y asignaciones de recursos.
- 2) Fase Organizacional: Contempla el periodo de planificar e idear la mejor forma de hacer realidad lo planteado en la fase conceptual. Se diseña la organización y se constituye el equipo de proyecto, se buscan los recursos y se hace el plan maestro y detallado de actividades.
- 3) Fase Ejecutiva: es la etapa en la que se ejecutan los principales trabajos del proyecto, como por ejemplo el diseño de planos, el desarrollo de los programas, la construcción de las instalaciones, las pruebas, las entregas, etc.
- 4) Fase de Completación: es el periodo en el cual se terminan las actividades, se cierran los contratos, se transfieren los recursos y los compromisos a otras organizaciones. Es decir, el periodo en que se hace la puesta en marcha. El producto final es un cierre administrativo del proyecto.

Propósito de la Guía del PMBOK: es identificar el subconjunto de Fundamentos para la Dirección de Proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. “Generalmente reconocido” significa que los conocimientos y las prácticas descritos son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces, y que existe consenso sobre su valor y utilidad. “Buenas prácticas” significa que se está de acuerdo, en general, en que la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos.

Dirección de Proyectos: es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos. Estos cinco grupos de procesos son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre.

Fundamentos para la Dirección de Proyectos: la *Guía del PMBOK®*, (Quinta edición, versión revisada del año 2013), constituye el estándar para dirigir la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces, en diversos tipos de industrias. Los estándares de dirección de proyectos no abordan todos los detalles de todos los temas. Este estándar se limita a los proyectos individuales y a los procesos de la dirección de proyectos reconocidos a nivel general como buenas prácticas.

Este estándar describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los mismos, sus interacciones y los propósitos a los cuales

sirven. Según este estándar, se supone que el proyecto, el director del proyecto y el equipo del proyecto se asignan a la organización ejecutante. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos):

- **Grupo de Procesos de Inicio.** Consta de aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente y obtiene la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de Procesos de Planificación.** Consta de aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.
- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Consta de aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Consta de aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Consta de aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos se vinculan entre sí a través de los resultados que producen. Los Grupos de Procesos rara vez son eventos discretos o únicos;

son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo de todo el proyecto. La Figura 3 ilustra cómo interactúan los Grupos de Procesos y muestra el nivel de superposición en distintas etapas. Cuando el proyecto está dividido en fases, los Grupos de Procesos interactúan dentro de cada fase.

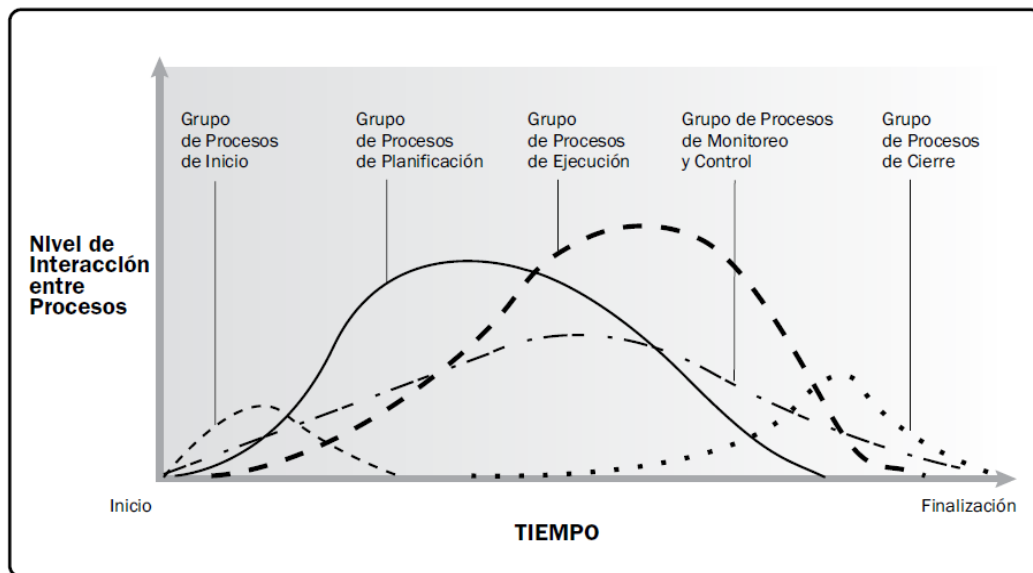


Figura 3: Interacciones entre los Grupos de Procesos de un Proyecto

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

Interacciones Comunes entre los Procesos de la Dirección de Proyectos: los procesos de la dirección de proyectos se presentan como elementos diferenciados con interfaces bien definidas. Sin embargo, en la práctica se superponen y actúan unos sobre otros de múltiples formas. Los Grupos de Procesos requeridos y los procesos que los constituyen sirven de guía para aplicar los conocimientos y las habilidades adecuados en materia de dirección de proyectos durante el desarrollo del proyecto.

La naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control y el resto de Grupos de Procesos ejerzan acciones uno sobre los otros de manera recíproca, como muestra la figura 4. Los procesos de Monitoreo y Control transcurren al mismo tiempo que los procesos pertenecientes a otros Grupos de Procesos. Por lo tanto, el **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control se considera como un Grupo de Procesos “de fondo”** para los otros cuatro Grupos de Procesos que muestra el Gráfico.

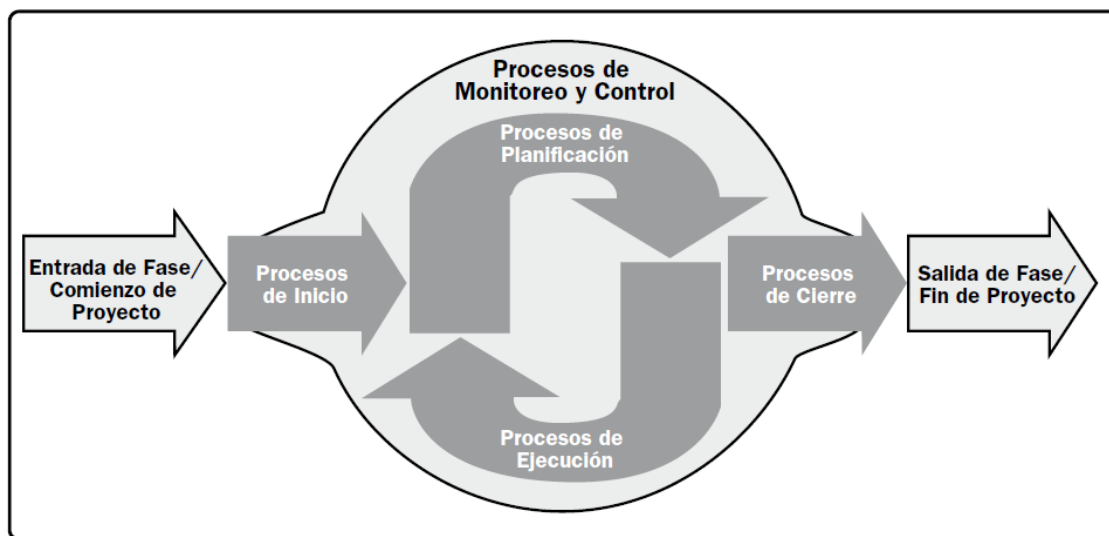


Figura 4: Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

Grupo de Procesos de Monitoreo y Control: está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, y también como consecuencia de eventos adecuados o de determinadas condiciones de excepción, a fin de identificar

variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control también implica:

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

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

El Rol de las Áreas de Conocimiento: los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la *Guía del PMBOK* se agrupan a su vez en diez Áreas de Conocimiento diferenciadas. Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos,

términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Las Áreas de Conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto.

La Guía del PMBOK define los aspectos importantes de cada una de las Áreas de Conocimiento y cómo éstas se integran con los cinco Grupos de Procesos.

La figura 5, refleja la correspondencia entre los 47 procesos de la dirección de proyectos dentro de los 5 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos y las 10 Áreas de Conocimiento.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Figura 5: Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de Proyecto

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

1) **Gestión de la Integración del proyecto:** incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. Dentro del grupo de procesos de monitoreo y control se encuentra:

- ✓ **Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto:** Es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance del proyecto con respecto a los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. La figura 6 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

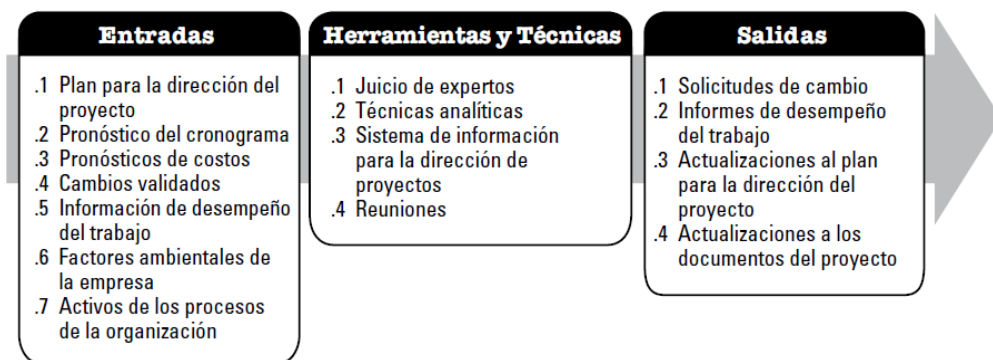


Figura 6: Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

- ✓ **Control integrado de cambios:** es el proceso que consiste en analizar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos y gestionar los cambios a los entregables, los activos de los procesos de la organización, los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto, así como comunicar las decisiones correspondientes. Revisa todas las solicitudes de cambio o modificaciones a

documentos del proyecto, entregables, líneas base o plan para la dirección del proyecto y aprueba o rechaza los cambios. El beneficio clave de este proceso es que permite que los cambios documentados dentro del proyecto sean considerados de un modo integrado y simultáneamente reduce el riesgo del proyecto, el cual a menudo surge de cambios realizados sin tener en cuenta los objetivos o planes generales del proyecto. La figura 7 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

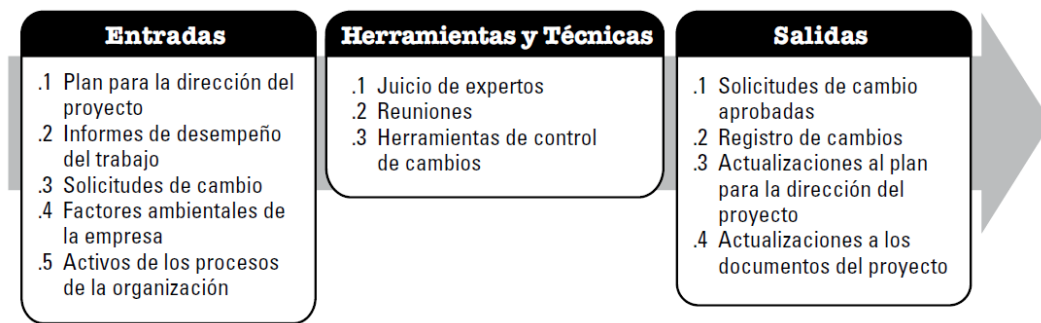


Figura 7: Realizar el Control Integrado de Cambios: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

2) Gestión del Alcance del Proyecto: incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. Dentro del grupo de monitoreo y control se encuentra:

- ✓ **Validar el Alcance:** es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado. El beneficio clave de este proceso es que aporta objetividad al proceso de aceptación y aumenta las posibilidades de que el producto, servicio o resultado final sea aceptado mediante la validación de cada entregable individual. La figura 8 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

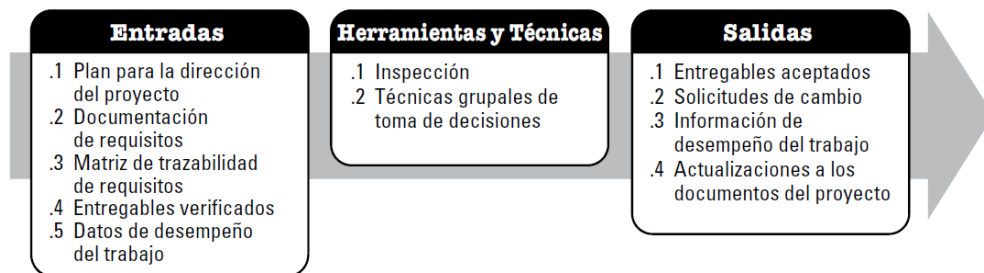


Figura 8: Validar el Alcance: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

- ✓ **Controlar del Alcance:** es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance. El beneficio clave de este proceso es que permite mantener la línea base del alcance a lo largo del proyecto. La figura 9 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

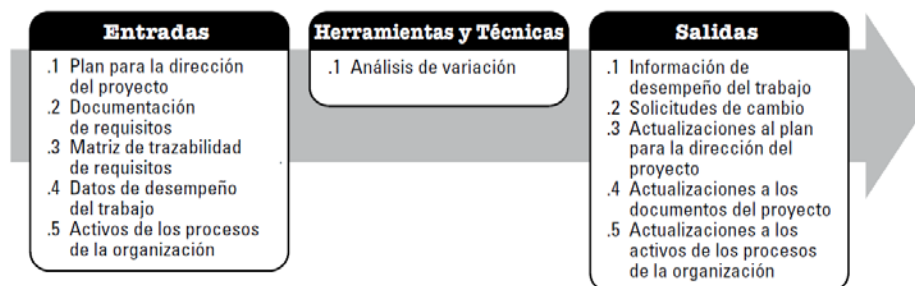


Figura 9: Controlar el Alcance: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

3) **Gestión del Tiempo del Proyecto:** incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto. Dentro del grupo de monitoreo y control se encuentra:

- ✓ **Controlar el Cronograma:** es el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios de la línea base del cronograma a fin de cumplir el plan. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan y establecer acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo. La figura 10 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

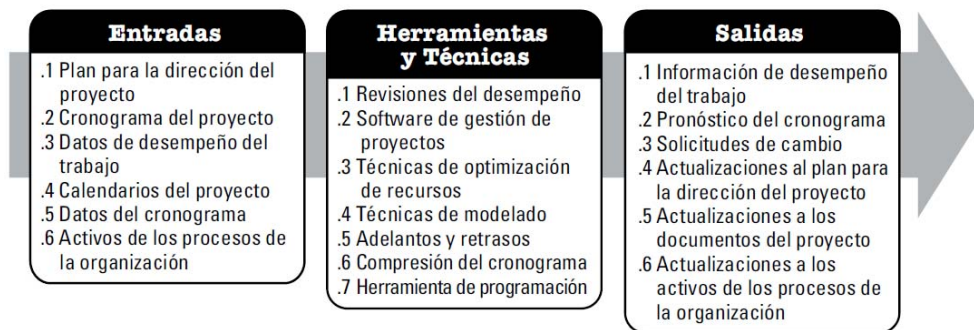


Figura 10: Controlar el Cronograma: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

4) **Gestión de los Costos del Proyecto:** incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Dentro del grupo de monitoreo y control se encuentra:

- ✓ **Controlar los Costos:** es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar cambios de la línea base de costo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan con objeto de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo. La figura 11 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

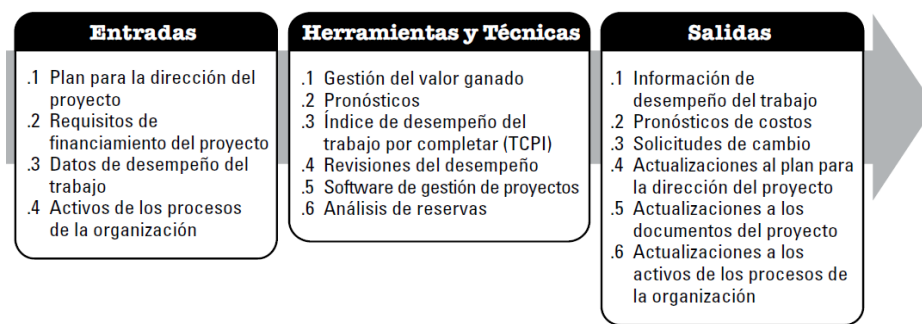


Figura 11: Controlar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

- 5) **Gestión de la Calidad del Proyecto:** incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. La Gestión de la Calidad del Proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y, en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. La Gestión de la Calidad del Proyecto trabaja para asegurar

que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.

Dentro del grupo de monitoreo y control se encuentra:

- ✓ **Controlar la Calidad:** es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios. Los beneficios clave de este proceso incluyen: (1) identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto y recomendar y/o implementar acciones para eliminarlas, y (2) validar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final. La figura 12 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

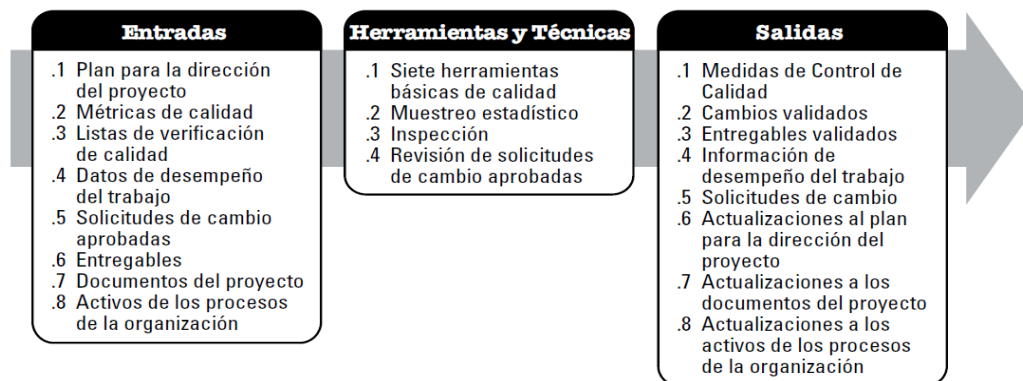


Figura 12: Controlar la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

6) *Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:* incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden tener diferentes conjuntos de habilidades, pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial y se pueden incorporar o retirar del equipo conforme avanza el proyecto.

7) *Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:* incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. Los directores de proyecto emplean la mayor parte de su tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma. Dentro del grupo de monitoreo y control se encuentra:

- ✓ **Controlar las Comunicaciones:** es el proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura, en cualquier momento, un flujo óptimo de información entre todos los participantes de la comunicación. La figura 13 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

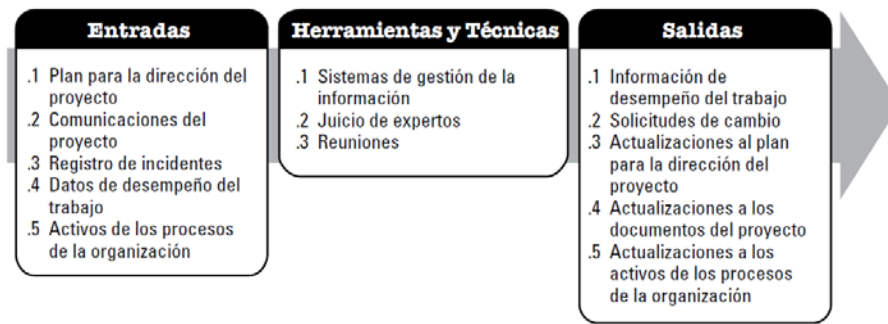


Figura 13: Controlar las Comunicaciones: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

- 8) Gestión de los Riesgos del Proyecto:** incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

- ✓ **Controlar los Riesgos:** es el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que mejora la eficiencia del enfoque de la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto para optimizar de manera continua las respuestas a los riesgos. La figura 14 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.



Figura 14: Controlar los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

9) Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto.

- ✓ **Controlar las Adquisiciones:** es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y

correcciones al contrato según corresponda. El beneficio clave de este proceso es que garantiza que el desempeño tanto del vendedor como del comprador satisface los requisitos de adquisición de conformidad con los términos del acuerdo legal. La figura 15 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

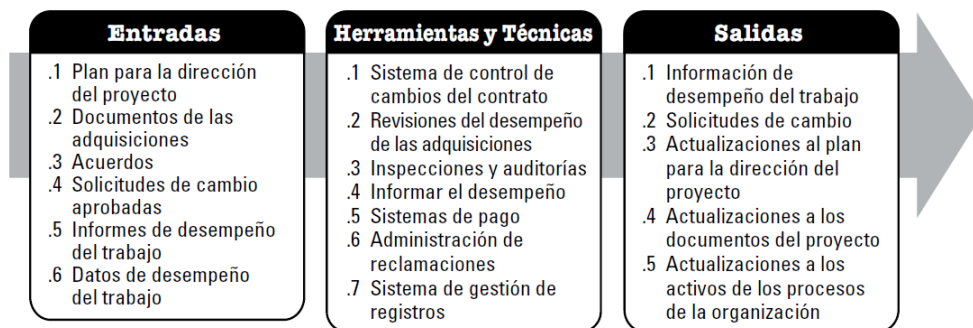


Figura 15: Controlar las Adquisiciones: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

10) Gestión de los Interesados del Proyecto: incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. Dentro del grupo de monitoreo y control se encuentra:

- ✓ Controlar la Participación de los Interesados es el proceso de monitorear las relaciones generales de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los

planes para involucrar a los interesados. El beneficio clave de este proceso es que se mantendrá o incrementará la eficiencia y la eficacia de las actividades de participación de los interesados a medida que el proyecto evoluciona y su entorno cambia. La figura 16 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.

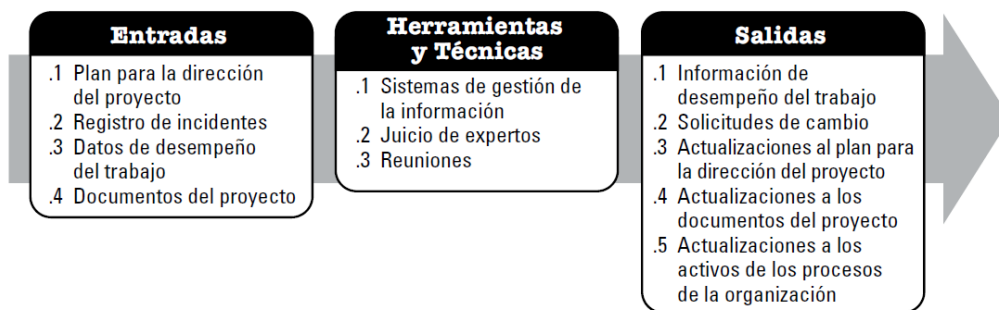


Figura 16: Controlar la Participación de los Interesados: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Project Management Institute (PMI), Guía del PMBOK® (2015)

El Project Management Institute (PMI): es una asociación de profesionales que practican la gerencia de proyectos. Es ampliamente reconocida como la pionera en el campo de la gerencia de proyectos y su Membresía actualmente incluye más de 250.000 profesionales representando a 125 países. Los profesionales del PMI provienen de virtualmente todas las industrias, incluyendo la aeroespacial, petrolera, automotriz, financiera, construcción, ingeniería, servicios financieros, tecnología de información, farmacéuticas, salud y telecomunicaciones. El PMI está dedicado a:

- Producir Estándares de Gerencia de Proyectos.
- Proveer Educación en Gerencia de Proyectos.
- Ofrecer oportunidades de Certificación.
- Facilitar oportunidades de intercambio profesional.

El PMI fue fundado en 1969, tiene cerca de 500.000 miembros y más de 200.000 certificados como Project Management Professional (PMP). El PMI está distribuido en más de 180 países de los cinco continentes y el 73% de sus asociados están organizados en 280 capítulos. Hay además, 16 capítulos potenciales. El 25% de sus miembros están organizados en 30 Grupos de Interés (SIG).

PMI Capítulo de Venezuela (PMI-V): se estableció en 1994, promovido por un grupo de profesionales venezolanos, dedicados a la gerencia de proyectos. El PMI-V fue el primer capítulo en ser fundado en América del Sur.

4.- Definición Conceptual y Operacional de la Variable.

La Operacionalización de las Variables, es definida por Arias (2006) como la definición conceptual y operacional de las variables de la hipótesis pasando de un nivel abstracto a un nivel concreto y específico a efectos de poder observarla, mediarla o manipularla, con el propósito de contrastar la hipótesis.

Para este caso, la variable a utilizar es el Control, la cual está relacionada con los objetivos específicos formulados para la investigación, en la Tabla 1, se reúnen los objetivos específicos, la variable, sus dimensiones, los indicadores y los ítems que se utilizarán para la elaboración del instrumento de medición.

Tabla 1*Cuadro de Desarrollo Operacional de la Variable*

Objetivo General: Desarrollar un Sistema de Control para Proyectos de Construcción, bajo la modalidad de PMBOK en una empresa Constructora del Estado Carabobo.						
Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Instrumento	Fuente de Aplicación
Diagnosticar la situación actual del manejo de control de proyectos de construcción en la empresa objeto de estudio	CONTROL	INTEGRACION	- Monitorear y controlar el trabajo del Proyecto	3	Cuestionario	Empresa Sade Construcciones Departamento de Ingeniería.
			- Realizar el Control Integrado de Cambios	4,5		
		ALCANCE	- Validar el Alcance	6,7		
			- Controlar el Alcance	8		
Comparar los procesos usados en control de proyectos de la empresa con la guía del PMBOK		TIEMPO	Controlar el Cronograma	9,10,11		
COSTOS		Controlar los Costos	12,13,14,15			
CALIDAD		Controlar la Calidad	16,17,18			
COMUNICACIONES		Controlar las Comunicaciones	19,20			
RIESGO		Controlar los Riesgos	21,22,23			
Desarrollar un sistema de control de proyectos de construcción, bajo la modalidad de PMBOK en una empresa constructora del estado Carabobo		ADQUISICIONES	Controlar las Adquisiciones	24,25		
	INTERESADOS	Controlar la participación de los Interesados	26,27			

Fuente: Abreu (2015)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Nivel y diseño de la investigación.

Cuando se va a resolver un problema en forma científica, es conveniente tener un conocimiento detallado de los posibles tipos de investigación que se pueden seguir. Este conocimiento hace posible evitar equivocaciones en la elección del método adecuado para un procedimiento específico.

Según Tamayo (2003):

La investigación descriptiva comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente. La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta. (p.46)

Basado en la definición anterior se puede afirmar que esta investigación es de tipo descriptivo, debido a que se obtuvo la información para definir la situación real del área en estudio, en este caso la dirección de proyecto de la empresa objeto de estudio.

“El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (Arias, 2006, p. 23).

El nivel de investigación del presente trabajo, es de tipo “Proyectiva”, Hurtado (2008), define la investigación proyectiva como la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área

particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo.

El tipo de investigación utilizado para lograr el cumplimiento de los objetivos, es una investigación de campo, es cuando los datos se recogen directamente de la realidad, por lo cual los denominamos primarios, su valor radica en que permiten cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas (Tamayo, 2003, p.110).

En función de la fuente donde se busca la información, esta investigación sigue un diseño de campo, tal y como lo define Arias (2006) “es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes”. Por otra parte, desde la perspectiva de la temporalidad, según Hurtado (2008) la investigación sigue un diseño transeccional contemporáneo, porque la investigación se efectuó solo en el presente. En cuanto a la amplitud y organización de los datos, en este trabajo el diseño seguido es multivariable de caso, porque está orientado al estudio de varios eventos por cada variable, en este caso, la variable en estudio es una sola, el control, y el énfasis no está tanto en la característica aislada sino en la unidad de estudio como totalidad.

Población y muestra.

“La población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.” (Arias, 2006, p.81).

En la investigación realizada, la población objeto de estudio es igual a la muestra por cuanto el número de elementos que integran la población es pequeño, en este caso son siete personas, las cuales representan la totalidad del personal que conforman el departamento de Ingeniería de Sade Construcciones.

Este tipo de muestreo se considera Intencionado, se le da igualmente el nombre de sesgado; en él, el investigador selecciona los elementos que a su juicio son representativos, lo cual exige al investigador un conocimiento previo de la población que se investiga para poder determinar cuáles son las categorías o elementos que se pueden considerar como tipo representativo del fenómeno que se estudia (Tamayo, 2003, p.178).

Tabla 2
Caracterización de la población

Cargo ocupado	Nivel de Instrucción	Cantidad de Personas
Gerente de Ingeniería	Profesional universitario	1
Ingeniero de Obras	Profesional universitario	4
Asistente Ingeniero	Técnico Superior Universitario/Pasantes	2
Total de Personas=		7

Fuente: Abreu (2015)

Los ingenieros de obras son los encargados del control de los proyectos de Sade Construcciones.

Técnicas e instrumentos de recolección de Datos.

Un instrumento de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. (Sabino, 1992, p.108).

Para el diagnóstico de la situación actual del evento en estudio se empleó la técnica de la encuesta y el instrumento seleccionado es el cuestionario. (Ver Anexo I)

Según García (2011):

....un cuestionario, en sentido estricto, es un sistema de preguntas racionales, ordenadas en forma coherente, tanto desde el punto de vista lógico como psicológico, expresadas en un lenguaje sencillo y comprensible, que generalmente responde por escrito la persona interrogada, sin que sea necesaria la intervención de un encuestador. (p.29).

Los ítems del cuestionario fueron validados por el tutor académico profesional en el área de investigación, planificación, control y ejecución de proyectos. (Ver Anexo II).

La Validez del cuestionario se determinó a través de la escala del coeficiente de Cronbach.

Según Kaplan y Sacuzzo (2008), para la confiabilidad del instrumento de recolección de datos se emplea la escala del coeficiente de Cronbach, una vez aplicada una prueba piloto.

- Si α está entre -1-0, No es confiable.
- Si α está entre 0,01 – 0,49; Baja confiabilidad.
- Si α está entre 0,50 – 0,75; Moderada confiabilidad.
- Si α está entre 0,76 – 0,89; Fuerte confiabilidad.
- Si α está entre 0,9 – 1; Alta confiabilidad.

La escala del coeficiente de Cronbach, arrojó un valor de 0,85, tiene fuerte confiabilidad (Ver Anexo III). En el cuestionario se realizaron preguntas dicotómicas o cerradas y la última pregunta es del tipo abierta para conocer las opiniones de los encuestados.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Ortiz y García (2007) “El análisis de datos es la manipulación de hechos y números para obtener cierta información mediante técnicas que al investigador posteriormente le podrán permitir tomar decisiones”. (p.135).

De acuerdo a lo anterior, a fin de presentar de forma ordenada los resultados de la investigación realizada, se recurrió a las técnicas más conocidas como son: la tabulada y la gráfica, se utilizó diagramas de sectores, para facilitar al lector la interpretación de resultados.

Procedimiento

En función de los objetivos específicos de la investigación, los procesos metodológicos a emplear para el procesamiento y análisis de los datos, se realizó de la siguiente manera:

- 1) Diagnóstico de la situación actual del manejo de control de proyectos de construcción en Sade Construcciones: para cumplir este objetivo se aplicó el cuestionario a la muestra seleccionada, con la finalidad de verificar como se encuentra actualmente el manejo del control de los proyectos de construcción en el departamento de Ingeniería, a través del análisis de los resultados y la aplicación de la matriz FODA.
- 2) Comparación de los procesos usados en control de proyectos de la empresa con la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK): En esta etapa mediante los resultados obtenidos en el cuestionario realizado, se realizó la comparación con la guía del PMBOK y adicionalmente se determinaron las causas que originan el problema.
- 3) Desarrollo de un sistema para el control de proyectos de construcción, bajo la modalidad de PMBOK en Sade Construcciones: se construyó la propuesta, definiendo claramente los objetivos y las alternativas de solución a la problemática planteada y finalmente se diseñó el sistema de control de proyectos de construcción para el departamento de Ingeniería de Sade Construcciones, teniendo en consideración las áreas de conocimiento de la guía del PMBOK, en el proceso de

monitoreo y control abarcar la integración, el alcance, el tiempo, los costos, la calidad, las comunicaciones, los riesgos, las adquisiciones y los interesados del proyecto, mejorando las áreas de conocimiento que actualmente se utilizan e incorporando aquellas que no se encuentran dentro del control de proyecto de la empresa logrando de esta manera un sistema de control más adecuado para la gestión de los proyectos ejecutados.

CAPITULO IV

ANALISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se realiza la presentación y análisis de los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento utilizado para recoger la información con la finalidad de diseñar un sistema para el control de proyectos de construcción, bajo la modalidad de la guía del PMBOK.

Para diagnosticar la situación actual y realizar la comparación de los procesos usados en el manejo de control de proyectos de la empresa con la guía del PMBOK, se aplicó el cuestionario a la muestra seleccionada, en el departamento de ingeniería, presentándose los resultados de dicha encuesta.

Con la ayuda de los resultados de la encuesta aplicada y su respectivo análisis se construyó la matriz FODA, con la cual se logra visualizar la situación general del control de los proyectos de la empresa Sade Construcciones, logrando de esta manera el desarrollo del primer objetivo, para el segundo objetivo que es la comparación de los procesos usados en la empresa, se realizó la comparación utilizando como patrón la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), metodología usada por la PMI, quinta edición, versión revisada del año 2013, debido a que se ajusta a las necesidades de Sade Construcciones, porque presenta procesos y técnicas que pueden ser utilizados, lo cual carece el procedimiento usado actualmente en la empresa. La guía del PMBOK contiene el estándar, reconocido a nivel global y la guía para la profesión de la dirección de proyectos, proporcionando pautas para la dirección de proyectos individuales que son aplicables a un amplio rango de proyectos.

Dentro del constructo del instrumento utilizado para recabar la información, se incluyeron procesos considerados por la Guía del PMBOK, de esta manera al realizar el análisis del cuestionario se obtiene de forma directa dicha comparación.

A continuación, se presentan los resultados del cuestionario aplicado al personal que labora en el departamento de Ingeniería, obteniéndose lo siguiente:

Ítem 1:

¿El Departamento de ingeniería de la empresa, cuenta con un sistema para el control de proyectos de construcción?



Figura 17: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 1

Fuente: Abreu (2015)

De esta gráfica se obtiene la confirmación de uno de los objetivos de este trabajo de grado al responder negativamente todos los encuestados, confirmando que no hay un sistema de control para proyectos de construcción, debido a que el 100 por ciento de las respuestas fueron negativas.

Ítem 2:

¿Usted conoce los pasos a seguir para realizar el control de proyecto de construcción que dirige?

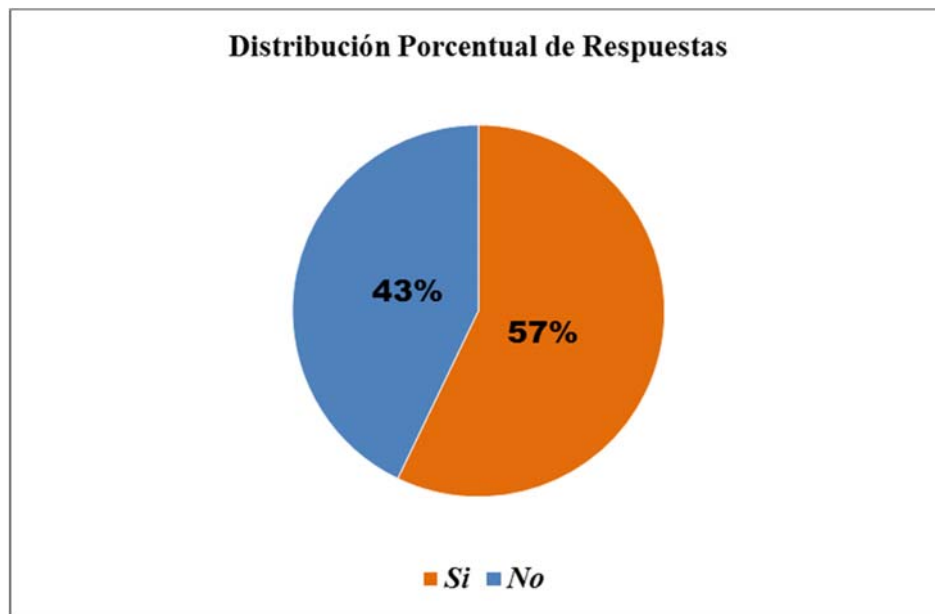


Figura 18: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 2

Fuente: Abreu (2015)

En esta gráfica el 57% de los encuestados conoce los pasos a seguir para realizar el control de proyecto de construcción, mientras que el 43% no los conoce, por lo tanto se detecta una debilidad en la metodología usada actualmente en la empresa, la cual debe mejorarse en el sistema de control de proyectos.

Ítem 3:

¿Existen procedimientos en donde se pueda revisar el avance del proyecto?



Figura 18: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 3

Fuente: Abreu (2015)

Todos los encuestados coinciden en que no hay un procedimiento en donde se pueda revisar el avance del proyecto, aspecto este de suma importancia para el control del mismo.

Ítem 4

Cuando hay cambios en el proyecto, ¿Se realiza una identificación del cambio que debe producirse o que ya se ha producido?

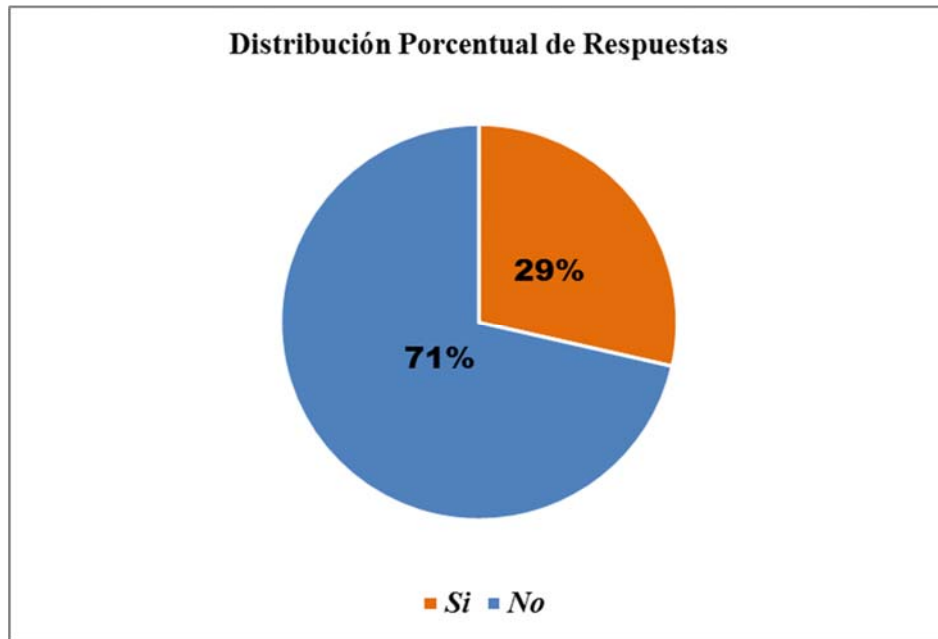


Figura 20: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 4

Fuente: Abreu (2015)

De la gráfica anterior, se puede observar que el 71% de los encuestados no realiza ninguna identificación del cambio que se produjo o que está por hacerse, mientras que el restante 29% si realiza una identificación, aspecto este que debe tenerse en cuenta para realizar la mejora en el sistema de control de proyectos.

Ítem 5:

Cuando hay cambios en el proyecto, ¿Se realiza una evaluación del cambio que debe producirse o que ya se ha producido?

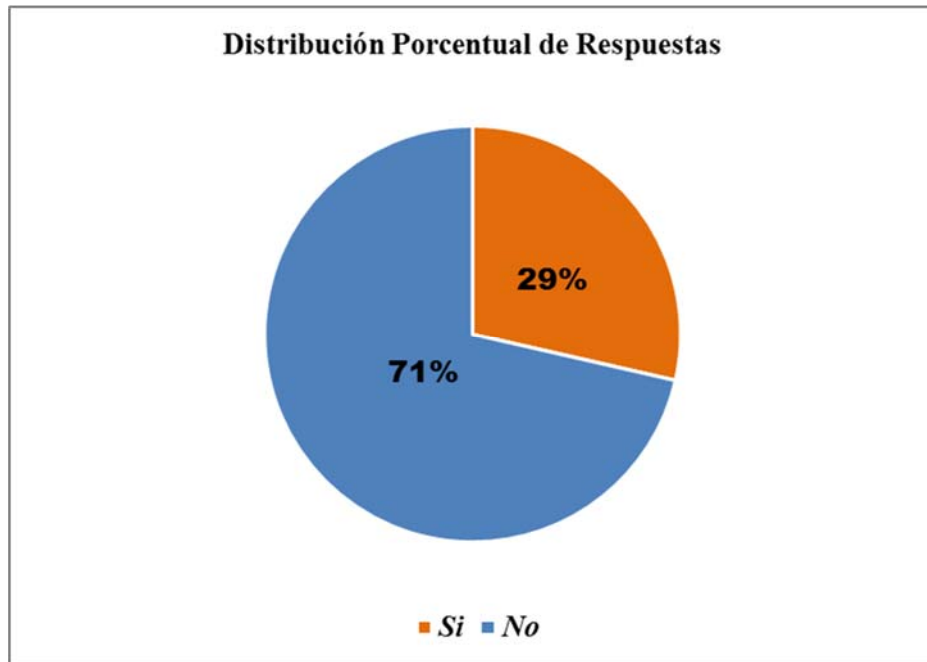


Figura 21: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 5

Fuente: Abreu (2015)

En este ítem, el 71% de los encuestados respondieron negativamente, que no se realiza una evaluación del cambio producido o por producirse, debilidad encontrada en la metodología usada actualmente en la empresa, aspecto que debe ser incorporado en el sistema de control de proyectos.

Ítem 6:

Para cada etapa del proyecto, ¿Se revisan los productos entregables del proyecto?

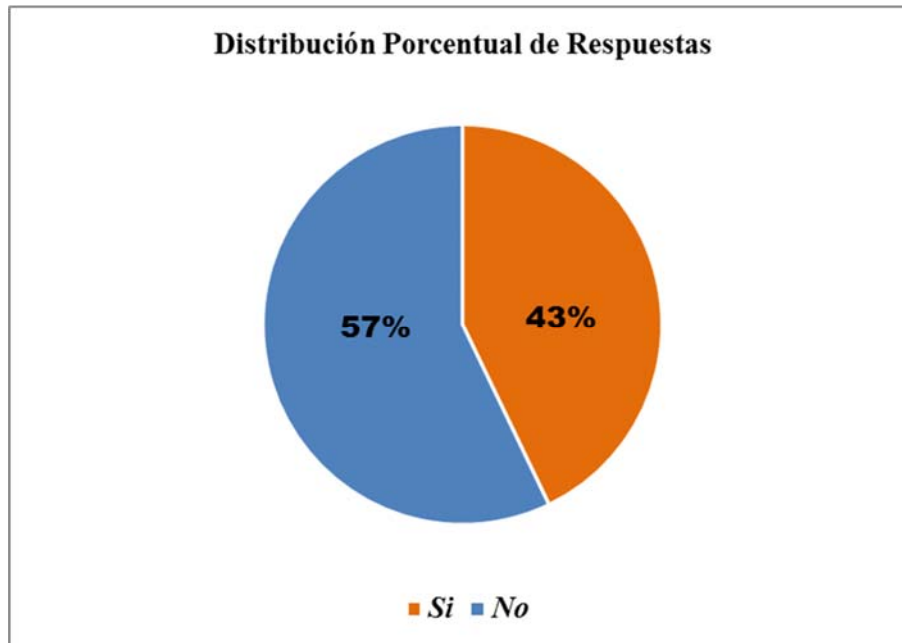


Figura 22: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 6

Fuente: Abreu (2015)

En este ítem, el 43% de los encuestados respondieron afirmativamente, que se revisa los productos entregables del proyecto, mientras el 57% no realiza esta revisión, aspecto este que debe mejorarse en el sistema de control de proyectos.

Ítem 7:

Para cada etapa del proyecto, ¿Se documenta los productos entregables aceptados o no?

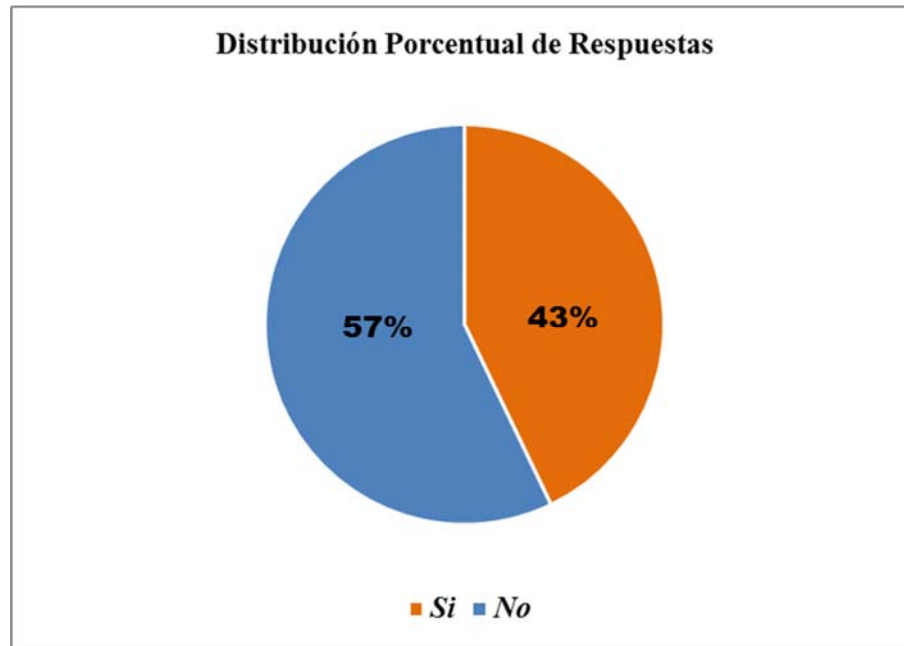


Figura 23: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 7

Fuente: Abreu (2015)

En este ítem, el 57% de los encuestados respondieron negativamente, que no se documenta los productos entregables del proyecto sean aceptados o no, mientras que el 43% realiza esta documentación, debilidad ésta que debe ser mejorada en el proceso de control de proyectos.

Ítem 8:

¿Existen procedimientos en donde se pueda modificar el alcance del proyecto?

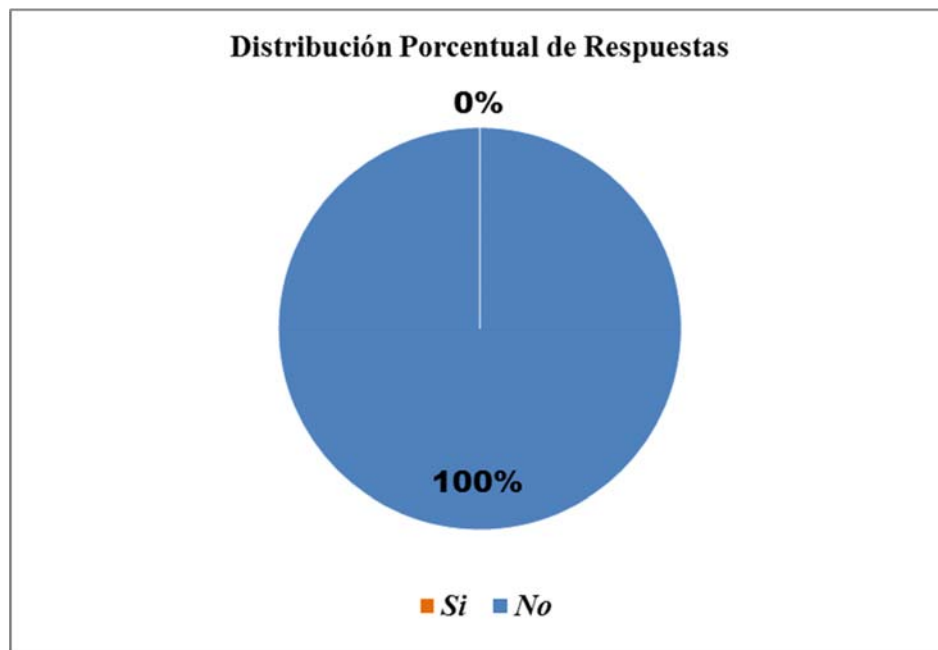


Figura 24: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 8

Fuente: Abreu (2015)

En este ítem, los encuestados respondieron negativamente, que no existen procedimientos en donde se pueda modificar el alcance del proyecto, una debilidad encontrada en la metodología usada actualmente en la empresa, aspecto que debe ser incorporado en el sistema de control de proyectos.

Ítem 9:

¿Existen procedimientos mediante los cuales se puede modificar el cronograma del proyecto?



Figura 25: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 9

Fuente: Abreu (2015)

El 100% de los encuestados respondieron negativamente, afirmando que no existe un procedimiento en donde se pueda modificar el cronograma del proyecto, aspecto que debe mejorarse por ser vital en el control de tiempo del proyecto.

Ítem 10:

Cuando se realiza un cambio en el cronograma del proyecto, ¿se comunican a los interesados correspondientes?



Figura 26: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 10

Fuente: Abreu (2015)

En este ítem el 100% de los encuestados respondió afirmativamente que se comunican a los interesados del proyecto cuando hay un cambio en el cronograma del mismo.

Ítem 11:

Cuando se realiza un cambio en el cronograma del proyecto, ¿se elabora nuevo diagrama de red del cronograma?

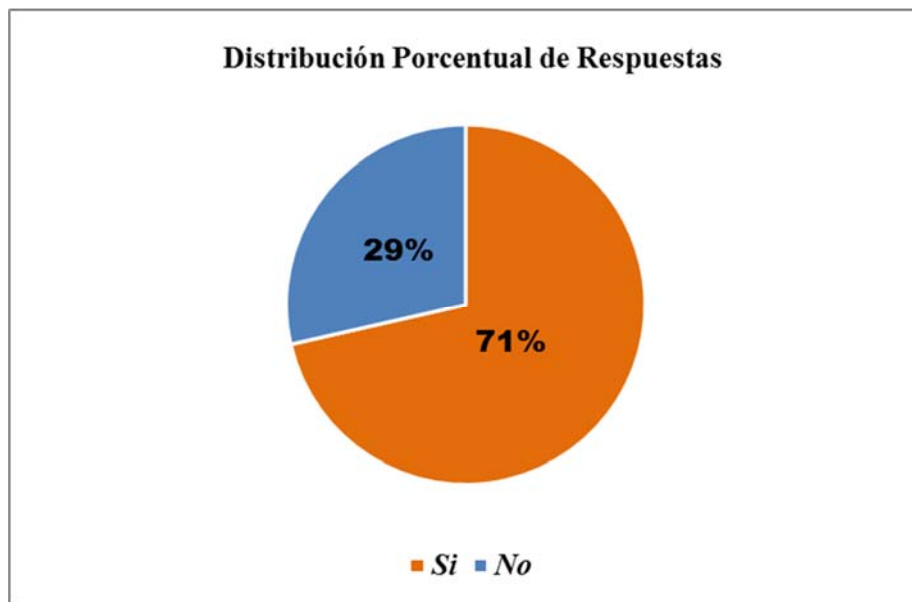


Figura 27: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 11

Fuente: Abreu (2015)

El 71% de los encuestados elabora un nuevo diagrama de red del cronograma del proyecto cuando se produce un cambio en el mismo, mientras que el 29% no realiza el nuevo cronograma, aspecto importante que debe mejorarse para garantizar que todos los involucrados en proyectos realicen nuevamente el cronograma de red actualizado de acuerdo a los cambios presentados.

Ítem 12:

¿Existen procedimientos mediante los cuales se puede modificar los costos del proyecto?



Figura 28: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 12

Fuente: Abreu (2015)

Aquí se puede observar que no hay un procedimiento en donde pueda modificar los costos del proyecto, según todos los encuestados, al responder negativamente a la pregunta formulada. Aspecto que debe incorporarse para el control de costos del proyecto.

Ítem 13:

Cuando se realiza un cambio en los costos del proyecto, ¿se comunican a los interesados correspondientes?



Figura 29: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 13

Fuente: Abreu (2015)

En este ítem todos los encuestados comunican a los interesados del proyecto, cuando hay un cambio en el mismo. Una fortaleza encontrada en la metodología actualmente utilizada.

Ítem 14:

Cuando se realiza un cambio en los costos del proyecto, ¿se verifica que el nuevo costo no exceda el presupuesto correspondiente?

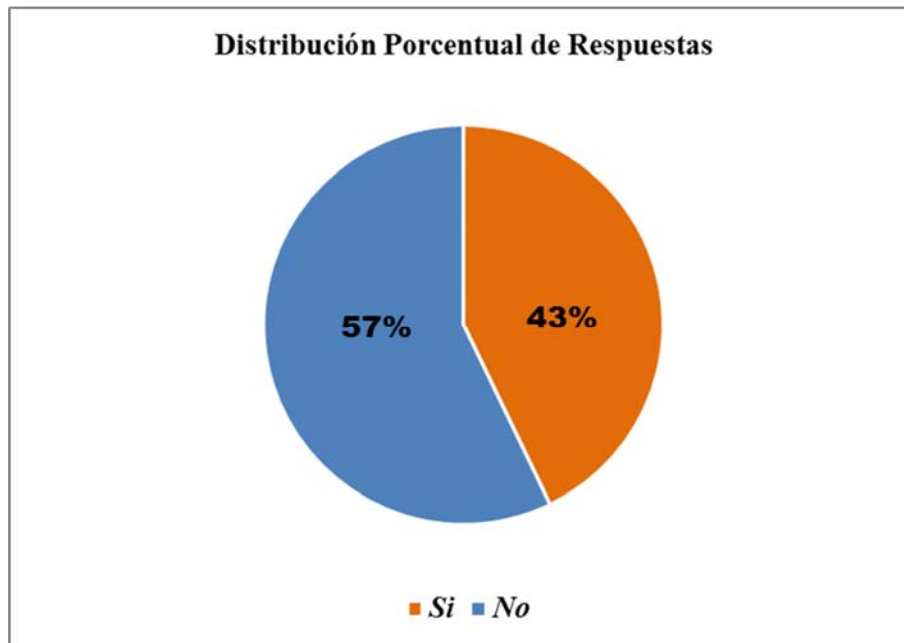


Figura 30: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 14

Fuente: Abreu (2015)

El 57% de los encuestados no verifica que el nuevo costo no exceda el presupuesto correspondiente cuando hay cambios en el proyecto, mientras que el 43% si realiza dicha verificación, debilidad que debe ser mejorada para mejorar el control de costos del proyecto.

Ítem 15:

Cuando se realiza un cambio en los costos del proyecto, ¿se verifica que el cambio sea adecuado y necesario?

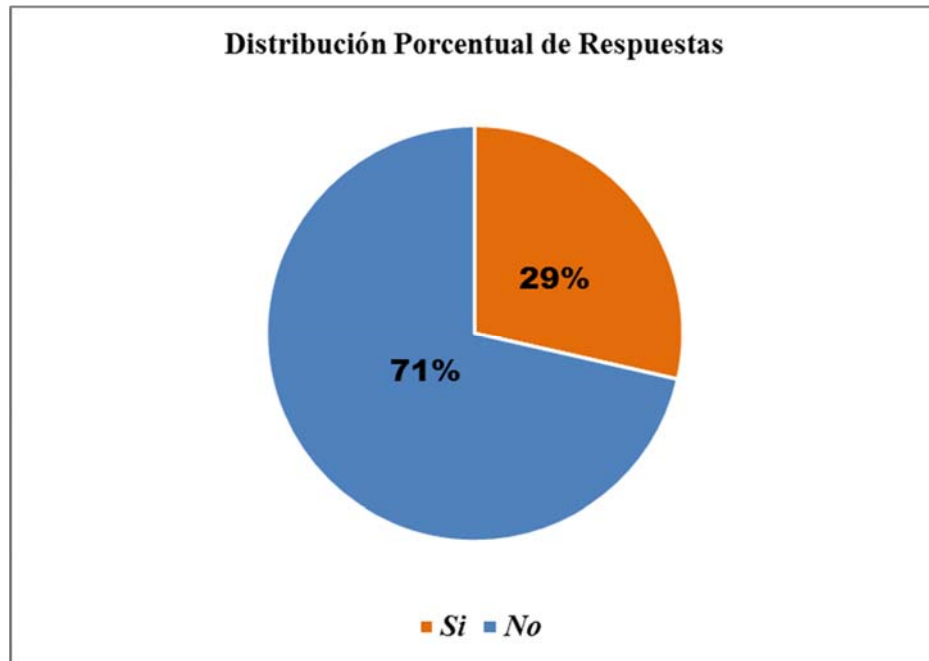


Figura 31: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 15

Fuente: Abreu (2015)

En este ítem, el 71% de los encuestados no realiza ninguna verificación en los costos del proyecto cuando se produce un cambio, el 29% restante verifica si el cambio es adecuado y necesario, para garantizar un adecuado control de costos del proyecto, todos los involucrados deben verificar los cambios que se producen dentro del proyecto, por lo tanto este aspecto debe ser mejorado.

Ítem 16:

¿Existen especificaciones de calidad para los proyectos a ejecutar?



Figura 32: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 16

Fuente: Abreu (2015)

En este ítem, los encuestados respondieron negativamente, que no existen especificaciones de calidad para los proyectos de construcción a ejecutar, una debilidad encontrada en la metodología usada actualmente en la empresa, aspecto que debe ser incorporado en el sistema de control de proyectos.

Ítem 17:

En los proyectos de construcción a iniciar, ¿Existen indicadores de calidad para su ejecución?



Figura 33: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 17

Fuente: Abreu (2015)

De este gráfico, se puede confirmar que en la metodología actualmente usada no hay indicadores de calidad para la ejecución de un proyecto de construcción, al momento de iniciarse, ya que el 100 por ciento de los encuestados respondió de manera negativa, debilidad esta que debe mejorarse en el sistema de control de proyectos.

Ítem 18:

¿Existe un procedimiento que valide el cumplimiento de los requisitos especificados por el cliente para la aceptación final de los productos entregables del proyecto?



Figura 34: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 18

Fuente: Abreu (2015)

De este gráfico, se puede confirmar que no hay un procedimiento que valide el cumplimiento de los requisitos especificados por el cliente para la entrega final de los productos entregables del proyecto, debilidad esta que debe mejorarse, ya que el 100 por ciento de los encuestados respondió de manera negativa.

Ítem 19:

¿Realiza reuniones con su equipo de trabajo, para dar a conocer el avance del proyecto?

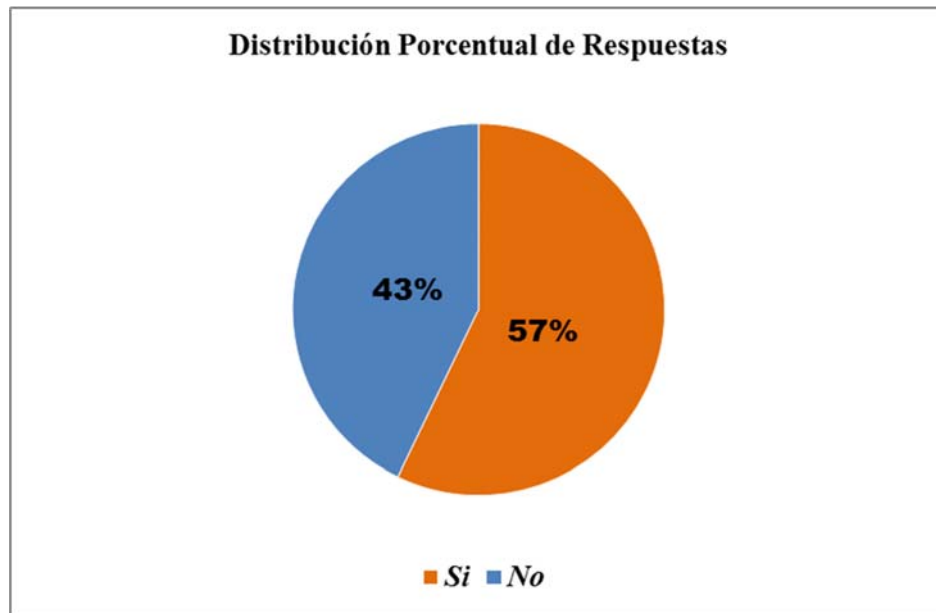


Figura 35: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 19

Fuente: Abreu (2015)

En este ítem, de acuerdo a las repuestas de los encuestados el 57% de los encuestados afirman que si realiza reuniones con su equipo de trabajo para conocer el avance del proyecto, mientras que el 43% afirma que no es así, esta debilidad debe ser mejorada, porque es un aspecto importante para el control del proyecto.

Ítem 20:

¿Existen medios de comunicación, para la distribución de la información del proyecto entre los miembros del equipo?



Figura 36: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 20

Fuente: Abreu (2015)

Aquí se puede observar que no hay inconvenientes para la distribución de la información del proyecto entre los miembros del equipo, existen medios de comunicación en la empresa que facilitan este proceso, de acuerdo a la respuesta afirmativa de todos los encuestados.

Ítem 21:

¿Existen procedimientos donde se realice la identificación de los riesgos del proyecto?



Figura 37: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 21

Fuente: Abreu (2015)

El 100 por ciento de los encuestados, con una respuesta negativa, confirman que no hay ningún procedimiento para realizar la identificación de los riesgos de los proyectos. Aspecto este que debe mejorarse en el sistema de control de proyectos.

Ítem 22:

¿Existen procedimientos donde se realice el monitoreo de los riesgos identificados?



Figura 38: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 22

Fuente: Abreu (2015)

El 100 por ciento de los encuestados, con una respuesta negativa, confirman que no hay ningún procedimiento para realizar el monitoreo y/o seguimiento de los riesgos identificados en los proyectos. Aspecto este que debe mejorarse en el sistema de control de proyectos.

Ítem 23:

¿Existe un plan de respuesta para cada riesgo identificado del proyecto?



Figura 39: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 23

Fuente: Abreu (2015)

En esta pregunta, los encuestados confirmaron que no hay ningún plan de respuesta para cualquier tipo de riesgo identificado en el proyecto, una debilidad que debe mejorarse en el sistema de control de proyectos.

Ítem 24:

¿Existe un procedimiento para las requisiciones del proyecto?



Figura 40: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 24

Fuente: Abreu (2015)

De este gráfico, se puede deducir que la empresa cuenta con un procedimiento para realizar las requisiciones de los proyectos, demostrando una fortaleza en la metodología empleada actualmente en este proceso.

Ítem 25:

¿Existe un sistema de pago para proveedores?



Figura 41: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 25

Fuente: Abreu (2015)

De este gráfico, se puede deducir que la empresa cuenta con su sistema de pago para proveedores de bienes y servicios de los proyectos de construcción, demostrando una fortaleza en la metodología empleada actualmente en este proceso.

Ítem 26:

¿Hay una lista de los miembros del equipo, donde se especifiquen las funciones y responsabilidades del personal?



Figura 42: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 26

Fuente: Abreu (2015)

En la gráfica anterior, el total de los encuestados aseguran no conocer ninguna lista donde se especifique las funciones y responsabilidades del personal involucrado en los proyectos. Aspecto este que debe reforzarse en el sistema de control de proyectos de la empresa.

Ítem 27:

¿Se realizan evaluaciones de rendimiento de los miembros del equipo, durante la ejecución del proyecto?



Figura 43: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 27

Fuente: Abreu (2015)

En esta gráfica, el 100 por ciento de los encuestados, respondió negativamente confirmando que no existe ningún proceso de evaluación de rendimiento del personal que ejecuta el proyecto.

Ítem 28:

¿Cree usted que se debe elaborar un sistema de control que contemple los aspectos anteriores, para mejorar el desarrollo de los proyectos de construcción de la empresa?



Figura 44: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 28

Fuente: Abreu (2015)

En esta gráfica, el 100 por ciento de los encuestados, afirman que es necesario elaborar un sistema de control para mejorar el desarrollo de los proyectos de la empresa, para lograr incorporar procesos que no se encuentran actualmente en la metodología empleada, así como reforzar aquellos que presentan debilidades detectados en esta encuesta.

Ítem 29:

Considera Usted, ¿Que los proyectos de construcción, tienen un monitoreo y control adecuado?



Figura 45: Distribución Porcentual de Respuestas para Ítem 29

Fuente: Abreu (2015)

De esta gráfica se deduce claramente, al obtener un 100 por ciento de respuestas negativas de parte de los encuestados, que es necesario redefinir el proceso de monitoreo y control de los proyectos, debido a que los mismos no tienen un sistema de control adecuado.

En la figura 46, se observa el resumen porcentual de los resultados de la encuesta aplicada, en donde el 48,28 % de las preguntas fueron respondidas con "NO", el 20,69% de las preguntas fueron respondidas con "SI", mientras que el 31,03% representa las respuestas con variaciones entre SI y NO.

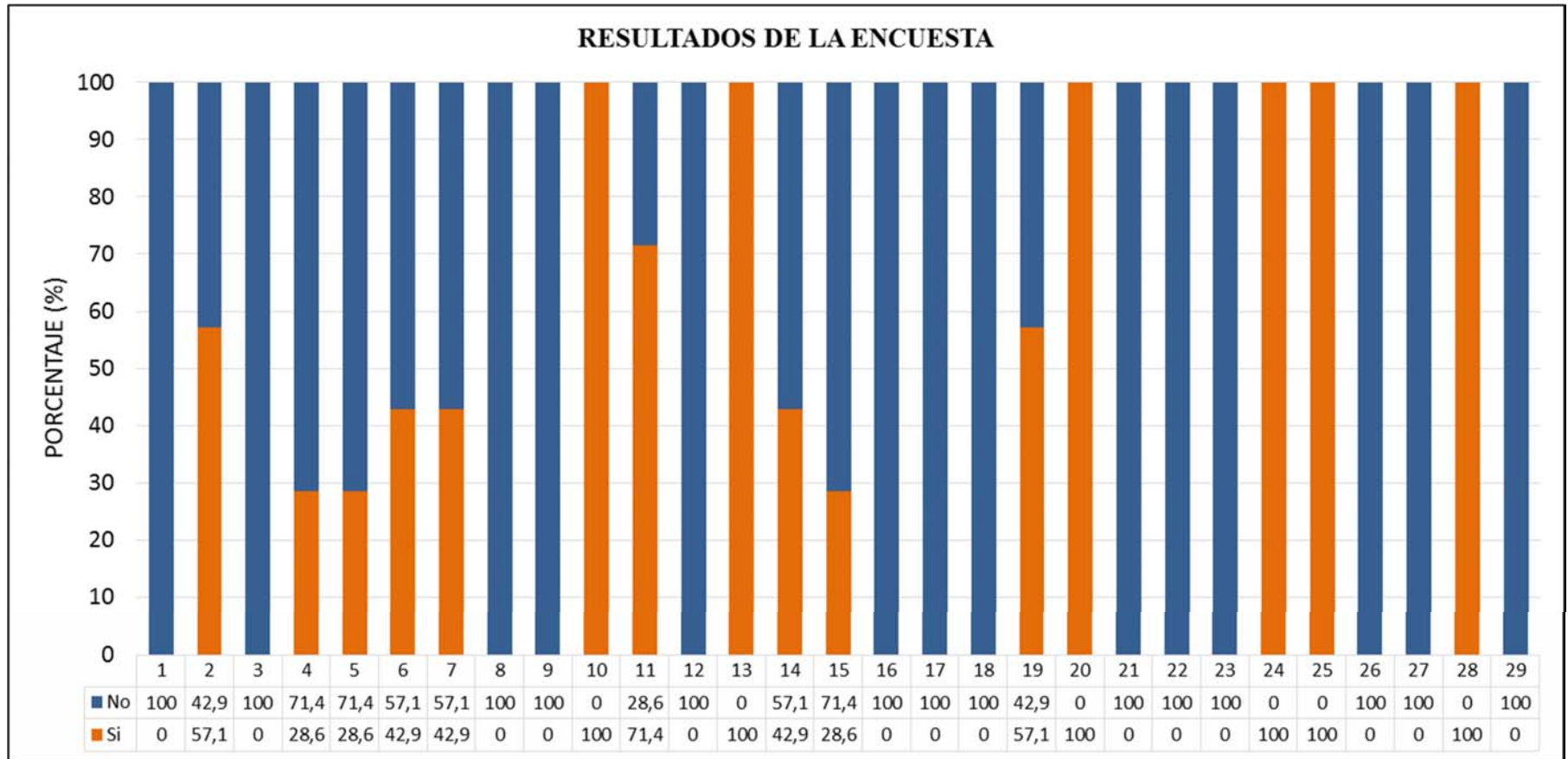


Figura 46: Resumen Porcentual de los Resultados de la Encuesta Aplicada

Fuente: Abreu (2015)

Ítem 30:

Si su respuesta anterior es negativa, indique las causas que originan que esto suceda.

Para el planteamiento de esta pregunta se estableció el único ítem con respuesta del tipo abierta y se va a analizar señalando las causas enumeradas por cada uno de los encuestados, debido a que todos respondieron al ítem anterior de forma negativa

- ☐ Ausencia de control y monitoreo en tiempo y costos del proyecto.
- ☐ Falta de seguimiento a cronogramas de trabajo.
- ☐ No están bien definidas las responsabilidades del personal.
- ☐ No hay seguimiento a los avances del proyecto
- ☐ La logística de los recursos se retrasa.
- ☐ No se contemplan los riesgos ni cambios en los proyectos.
- ☐ La Gerencia tiene elevados tiempos para tomar decisiones en cuanto al proyecto.
- ☐ No hay procedimientos para realizar cambios en cuanto a alcance, tiempo y costos de los proyectos.
- ☐ Elevados tiempos para realizar cambios en los presupuestos tanto en costo como en alcance del proyecto.

o No hay evaluaciones de rendimiento del personal.

Una vez aplicada y analizada la encuesta, utilizando los indicadores definidos en el cuadro de desarrollo operacional de la variable (Ver Tabla 1), se observa lo siguiente:

1. Integración: se detecta una debilidad al momento de identificar y evaluar los cambios que se realizan en el proyecto.
2. Alcance: se observa que hay una falla en cuanto a la revisión y documentación de los entregables del proyecto.
3. Tiempo: hay una debilidad al momento de elaborar un nuevo cronograma del proyecto.
4. Costos: no hay una adecuada estimación de costos, no todos realizan actualizaciones de presupuestos.
5. Calidad: hay una gran debilidad ya que no existe ningún tipo de control de calidad en los proyectos de construcción que ejecuta la empresa actualmente.
6. Comunicaciones: no se realizan reuniones de seguimiento, ni reportes de avance donde se puedan mantener informados a todos los involucrados en el proyecto.
7. Riesgo: se encontró otra debilidad, ya que no se tiene en cuenta este aspecto no se considera ningún riesgo y no existen planes de respuesta a los mismos.
8. Adquisiciones: no se encontró ninguna falla en este aspecto.

9. Interesados: en este punto, se observa una debilidad debido a que no hay ningún tipo de seguimiento a los involucrados en el proyecto, en cuanto a sus funciones, rendimiento, etc.

Otro de los análisis que se realizó es el relacionado con el ítem 29 y 30, en donde todos los encuestados consideran que no hay un seguimiento y control de proyecto adecuado en la empresa objeto de estudio, para ello cada uno indicó las causas que originaron esta situación, el análisis está basado en los fundamentos básicos del PMBOK:

✓ Integración

- No hay seguimiento a los avances del proyecto: en el proceso utilizado actualmente por la empresa, no se realiza un monitoreo y control del trabajo del proyecto, debido a que no hay un seguimiento, ni revisión de los avances del proyecto para cada uno de las áreas de conocimiento que establece la guía del PMBOK.
- No hay procedimientos y los tiempos son elevados para realizar cambios en los presupuestos tanto en costo como alcance del proyecto: debido a que no hay un proceso que permita analizar, aprobar y gestionar los cambios realizados del proyecto, se generan tiempos elevados de respuesta para la toma de decisiones que son importantes para concretar los cambios requeridos y la continuidad del mismo.

✓ Tiempo

- Falta de seguimiento a cronogramas de trabajo: actualmente en la empresa no están contemplados reportes de avance, esto dificulta el control de tiempo, es necesario controlar el cronograma, monitoreando el estado de las actividades y actualizando el avance del mismo, para lograr cumplir con la terminación en plazo del proyecto.
- La logística de los recursos se retrasa: debido a problemas de comunicación entre los involucrados, falta de organización entre los diferentes proyectos de la empresa, falta de una definición clara de los recursos a ser utilizados en las programaciones de trabajo, todo esto trae como consecuencia usar recursos no contemplados inicialmente, generando retrasos en el tiempo de ejecución del proyecto y por ende la no culminación a tiempo del mismo.
- La gerencia tiene elevados tiempos para tomar decisiones en cuanto al proyecto: la falta de procesos para la gestión del proyecto, dificulta la toma de decisiones generando retrasos en la ejecución y terminación del proyecto.

✓ Costos

- Ausencia de control y monitoreo en tiempo y costos del proyecto: la falta de programaciones de avance, seguimiento de cronogramas de trabajo, falta de actualizaciones del presupuesto, mala estimación de costos, conllevan a una ausencia completa de control de gestión de los costos y del tiempo.

✓ Riesgos

- No se contemplan los riesgos ni cambios en los proyectos: en la metodología actualmente utilizada en la empresa, no se tiene en cuenta ningún tipo de riesgo, no hay identificación, análisis ni un plan de respuesta y control a los mismos, por ello hay más probabilidad de que ocurran eventos negativos en los proyectos, ocasionando incumplimientos en los alcances inicialmente previstos.

✓ Interesados

- No están bien definidas las responsabilidades del personal: no hay un registro de los interesados del proyecto, no hay estrategias ni planes para involucrar y gestionar de manera adecuada a los interesados del proyecto, es decir no existe un proceso que permita monitorear las relaciones de los interesados, esto puede llevar a ocasionar desviaciones en el proyecto evitando culminar con los alcances establecidos.

El proceso que utiliza Sade Construcciones actualmente, presenta varias debilidades en los aspectos básicos de la Guía del PMBOK, no existen procedimientos que regulen los procesos usados a diario en los proyectos, aunado a ello no hay un seguimiento de los avances del proyecto tanto en tiempo como en costo, la única gestión que no presento inconvenientes son las adquisiciones del Proyecto, es decir, las compras de bienes y servicios no representan ningún inconveniente para el departamento de Ingeniería, por lo

demás algunos aspectos deben ser fortalecidos y otros deben ser incluidos completamente en un nuevo proceso, por ello surge la necesidad de crear un estándar que pueda ser utilizado por la empresa, en este caso, el sistema de control para proyectos de construcción basado en el PMBOK que logre una culminación efectiva de los proyectos, cumpliendo con los tiempos previstos y con los costos estimados, en base a los análisis realizados, se realizó la matriz FODA, que se muestra a continuación:

Tabla 3
Matriz Estratégica FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
MATRIZ FODA	Buena gestión en la compra de productos, bienes o servicios.	No existen procedimientos en el Dpto. de Ingeniería No hay seguimiento en los avances del proyecto
OPORTUNIDADES		
Diversidad de proyectos con varios clientes.	Invertir y capacitar al personal en la relación con los clientes, en marketing y publicidad.	Establecer los procedimientos necesarios en la ejecución de los proyectos para lograr la satisfacción de los clientes y la obtención de nuevos proyectos.
Amplia gama de proveedores de productos, bienes y servicios.	Aprovechar los procesos usados en las adquisiciones, verificarlos y adaptarlos en los procesos que se puedan del Dpto. de Ingeniería.	Crear mecanismos para la elaboración de cronogramas de avances y desembolso con ayuda de software y establecer reuniones de seguimiento para detectar las desviaciones a tiempo.
AMENAZAS		
Materiales de construcción con poca calidad o sin existencia en el mercado.	Verificar que las adquisiciones realizadas sean de primera calidad para garantizar que los materiales y servicios sean los adecuados según las exigencias del cliente y del proyecto.	Crear un sistema de gestión de calidad y de recursos que son aplicables a cada proyecto
Riesgos por la situación cambiante del mercado Nacional	Formación de profesionales, para asumir los riesgos que pueden presentarse en los proyectos y adaptarse a los cambios.	Crear procedimientos para minimizar los impactos que pueden producirse por algún tipo de riesgo que se presente en los proyectos.

Fuente: Abreu (2017)

CAPITULO V

PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

En este capítulo se concreta el sistema para el control de proyectos de construcción, basado en la Guía del PMBOK; de acuerdo a los análisis realizados, y tomando como base la matriz FODA desarrollada, se implementaran procesos no incluidos actualmente en la empresa Sade Construcciones y se mejorarán todos aquellos que sean necesarios y que se encuentren dentro de la metodología del PMI.

Según Palacios L., (2007):

Una vez iniciado el proyecto es fundamental medir regularmente el avance del mismo para detectar variaciones con respecto al plan de trabajo. Por ello, es vital comprender que no puede existir control si no existe un plan previo que sirva como base de comparación.

Por esta razón se realizó un procedimiento para la elaboración de un Plan de trabajo, con el fin de lograr dar seguimiento a los objetivos definidos en el mismo, los aspectos básicos del plan de trabajo son los siguientes:

- Procedimiento: Elaboración del Plan de Gestión de Obra.
- Código: SC-IN-PR-001, el cual se describe de la siguiente manera;

Tabla 4
Codificación del Procedimiento

Nombre de la Empresa	Departamento	Tipo de Proceso	Numero
Sade Construcciones SC	Ingeniería IN	Procedimiento PR	001

Fuente: Abreu (2017)

- **Aspecto de Forma:** presenta los aspectos básicos que contiene el procedimiento. Este formato puede ser aplicado a cualquier otro procedimiento que sea realizado en Sade Construcciones.

A.- Encabezado: logotipo de la empresa, nombre del procedimiento, identificación del procedimiento (código, versión, número de página, fecha de elaboración), ejemplo:

LOGO DE LA EMPRESA	ELABORACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE OBRA	COD: SC-IN-PR-001 Versión: 1.0 Página 1 de X Fecha: 21/08/2017
-------------------------------	--	---

B.- Contenido: las variables que definen el procedimiento a elaborar;

1. Objetivo
2. Alcance
3. Usuarios: directos e indirectos
4. Responsabilidades
5. Glosario
6. Registros

C.- Procedimiento: se especifica el o los responsables de cada actividad y los pasos que se deben seguir para cumplir el proceso, ejemplo:

PROCEDIMIENTO		
Descripción.		
RESPONSABLE	PASO	ACTIVIDAD
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	

D.- Pie de Página: se especifica los individuos de la organización responsables de la elaboración, revisión y aprobación del procedimiento. Ejemplo:

ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
_____ Coordinador de Gestión de la Calidad	_____ Gerente de Obra	_____ Gerente Dpto. de Ingeniería

El procedimiento SC-IN-PR-001: Procedimiento para la Elaboración de un Plan de Gestión de Obra puede ser ubicado en los Anexos. (Ver Anexo IV)

Según Brown, M (2005):

Controlar los proyectos es asegurarse de que se cumplen los objetivos, específicamente los referentes a: tiempo, costo y calidad. Debemos asegurar que el proyecto se termine en la fecha prevista, que se termine dentro del presupuesto especificado y que entregue lo que se prometió con una calidad aceptable.

Las variables a controlar en Sade Construcciones estarán referidas en estos tres objetivos principales, tiempo, costo y calidad, por ello es necesario que al inicio del proyecto se defina el objeto del proyecto, es de vital importancia fijar objetivos, definir ámbito, establecer la estrategia y realizar la estructura de desglose de trabajo, para obtener el contexto del proyecto.

Basado en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), en el análisis de los datos obtenidos de la investigación y en las consideraciones antes descritas, los procesos que conforman el sistema de control se presentan a continuación:

1. Promover el uso de formas, herramientas y técnicas asociadas al Control de proyectos:

1.1 Informes de Avances

1.1.1 Informe de Avance Semanal: los ingenieros de obra deben realizar y entregar al gerente de obra un informe de progreso normalmente cada semana,

principalmente todos aquellos que son responsables de una tarea planificada, estos informes son resumidos por el gerente de obra a fin de facilitar el informe de avance de obra de las actividades más críticas del cronograma. (Ver Anexo V)

1.1.2 Reporte de Avance de obra: el gerente de obra debe elaborar y entregar quincenalmente al director del proyecto un reporte, donde se indica el avance físico y el avance financiero de la obra. (Ver Anexo VI)

1.2 Reuniones

1.2.1 Reuniones de Progreso individuales: son reuniones entre el gerente de obra y su equipo de trabajo, el cual puede estar conformado por ingenieros residentes o supervisores de obra distribuidos por disciplina (civil, mecánica, eléctrica) o por tarea, para estructurar la reunión se utiliza el informe de avance semanal donde deben comentarse los problemas concretos que se hayan identificado para obtener una comprensión real de por qué ocurrió y qué puede hacerse al respecto.

1.2.2 Reuniones de progreso gerenciales: son reuniones entre el gerente de la obra y el director del proyecto o la junta directiva, con la finalidad de auditar el avance y debatir cualquier problema, aquí se determinan los problemas financieros y de operaciones que pudiesen desviar el objetivo del proyecto, aquí se emplea el reporte de avance de obra.

1.3 Uso de Tecnología: adquirir herramientas de control automatizadas, de manera que permita facilitar las actividades relacionadas con el seguimiento y control de los proyectos de construcción que se ejecutan en la empresa Sade Construcciones.

1.4 Capacitación del personal: Sade Construcciones debe capacitar al personal a través de cursos o especializaciones que le permitan adquirir y manejar técnicas utilizadas en procesos de monitoreo y control de proyectos, así como también capacitar al personal en gestión de proyectos, principalmente a los gerentes de obra.

2. Desarrollo de un Sistema para el control de proyectos de construcción bajo la modalidad del PMBOK

El sistema de control debe ser aplicado en todos los proyectos de construcción que ejecute Sade Construcciones, con la finalidad de unificar todos los procedimientos y lograr las metas establecidas.

La Guía del PMBOK, presenta 11 procesos que abarcan el monitoreo y control en la dirección de proyectos, según la Tabla 5:

Tabla 5
Procesos de Monitoreo y Control según la Guía del PMBOK

Integración	1. Monitorear y Controlar el trabajo del Proyecto 2. Realizar el control integrado de cambios
Alcance	3. Validar el Alcance 4. Controlar
Tiempo	5. Controlar el cronograma
Costos	6. Controlar los costos
Calidad	7. Controlar la Calidad
Comunicaciones	8. Controlar las comunicaciones
Riesgos	9. Controlar los riesgos
Adquisiciones	10. Controlar las adquisiciones
Interesados	11. Controlar la participación de los interesados

Fuente: Abreu (2017)

1. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: realizar el control de un proyecto implica medir y reportar el avance de los principales parámetros, para determinar las acciones correctivas o preventivas, ajustes o cambios en la planificación para cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan de gestión de obra, en este proceso es necesario realizar el monitoreo del avance de las actividades a través del cronograma, el avance financiero, el alcance del proyecto, la identificación de nuevos riesgos, el monitoreo de los riesgos existentes, el monitoreo de la implementación de los cambios aprobados, para evaluar el desempeño de la obra. A lo largo del desarrollo del trabajo se conocerán las formas para el monitoreo del tiempo, costo y alcance de la obra, cabe

destacar que monitorear y controlar el trabajo del proyecto se realiza a lo largo de toda la ejecución de la obra, para que todos los interesados e involucrados conozcan el estado actual de la misma, las proyecciones del presupuesto, el cronograma, el alcance, los riesgos existentes y los nuevos riesgos lo más actualizado que sea posible, a fin de cumplir con los objetivos previamente definidos.

Se debe recolectar, medir y distribuir la información a través de informes o reportes de avances de obra y mediante reuniones de progreso con el equipo del proyecto, así como la utilización del sistema de gestión de la información, para distribuir todos los cambios realizados o por realizar en la obra a los interesados.

2. Realizar Control Integrado de Cambios del Proyecto: consiste en analizar todas las solicitudes de cambio, aprobar o rechazar los cambios y gestionar los cambios a los entregables, los documentos de la obra y el plan de gestión de obra. El control integrado de cambios se realiza a lo largo de toda la ejecución de la obra, cualquier integrante del equipo del proyecto puede solicitar un cambio, pero este debe ser procesado a través de una solicitud de cambio (Ver anexo VII), la cual debe ser revisada y analizada por el gerente de obra, y finalmente aprobada o rechazada por el director de proyecto, si el cambio es aprobado debe informarse a todo el equipo de trabajo involucrado en dicho cambio.

Ejemplo:

SOLICITUD DE CAMBIO			
1. IDENTIFICACIÓN			
Obra:	Construccion Planta Comunitaria de Gas GLP Caicara del Orinoco, Estado Bolívar	Código de Obra:	732
		DE FECHA:	14-08-2014
Departamento:	Ingeniería		
Responsable:	Ing. Carlos Bueno		
Empresa Contratista:	Sade Construcciones C.A		
2. DESCRIPCIÓN			
DESCRIPCION DETALLADA DEL CAMBIO: Cod. EDT 1.2.3 Deposito de Cilindros, el cliente requiere la colocacion de una estructura metalica que soportara un techo, el cual suministrara resguardo a los cilindros dejados en tal área, por lo cual se requiere la elaboracion de un presupuesto destinado a esta actividad. JUSTIFICACION DETALLADA DEL CAMBIO: el cliente solicita el cambio, el cual afectara el proyecto ya que dicha actividad no estaba contemplada en el mismo, por tal motivo se requiere de evaluacion para lograr incluir dicha actividad dentro de los lapsos previstos ALCANCE GENERAL DEL CAMBIO: la actividad originara cambios en el presupuesto original y posiblemente en el cronograma de tiempo, por tal razon se requiere de un analisis para ver si la misma puede ser incluida dentro de los plazos programados			
3. VARIACION			
VARIACION PRESUPUESTARIA	VARIACION DE TIEMPO	VARIACION DE ALCANCE	
Elaboracion de nuevo presupuesto para esta actividad		Modificacion del presupuesto original	
4. REVISION			
Dpto. que solicita el cambio	Persona que solicita el cambio	Responsable que avala el cambio	
Dpto. de Operaciones	Ing. Edgar Melendez	Ing. Carlos Bueno	
Fecha de Solicitud:	Fecha de Aprobación:	OBSERVACIONES:	
14-08-2014			
5. NOTIFICACION			
Departamento Notificado:	Persona Notificada:	Fecha de Notificación:	
Operaciones	Ing. Omar Sanchez	14-08-2017	
Proyecto	Ing. Oscar Marrero	14-08-2017	
Presupuesto	Ing. Dayana Castillo	14-08-2017	

SC-OP-FOR-006

Figura 47: Solicitud de Cambio

Fuente: Abreu (2017)

3. Validar el Alcance del Proyecto: Según Palacios L. (2007):

Un buen control de proyecto debe necesariamente arrancar por definir claramente las variables que se controlarán, dado que esto tiene un efecto fundamental en las conductas humanas. No hay duda de que la gente se comporta en función de cómo son evaluados, y por tanto la correcta decisión sobre qué se controlará en un proyecto es fundamental para su éxito.

Validar el alcance formaliza la aceptación de los entregables del proyecto, para ello se realizó una planilla que se denomina “Acta de Aceptación de Entregables” (Ver Anexo VIII) como su nombre lo indica aquí se plasmará los entregables aceptados por el cliente que se hayan completado y los cuales hayan sido verificados por control de calidad previamente, la inspección es la herramienta que se usa para verificar que los entregables cumple con los requisitos y con los criterios de aceptación, esta inspección debe realizarse con el cliente.

- En el caso de que el entregable cumpla con los requisitos y aprobación del cliente y es “Aceptado” debe ser archivado en Cierre del Proyecto.
- En el caso de que el entregable sea “Rechazado” debe hacerse una solicitud de cambio para realizar la corrección respectiva.

Luego de este proceso debe comunicarse a los interesados, el estado de los entregables y las solicitudes de cambio si fuese el caso.

Ejemplo:

- Nombre del Proyecto: CONSTRUCCION DE PLANTA COMUNITARIA DE LLENADO DE CILINDROS DE GLP, FASE I EN CAICARA, ESTADO BOLIVAR.
- Objetivo: Construir una planta de llenado de cilindros de GLP (Bombonas de gas doméstico), incluye la construcción de las áreas operacionales de la planta (plataforma de llenado, losas de concreto de atraque, tanque estacionario, instalaciones eléctricas, iluminación perimetral, etc.).
- Lugar de trabajo: la construcción de la planta de llenado se efectuará en Caicara del Orinoco, Estado Bolívar, Venezuela.
- Plazo de ejecución: los trabajos se entregarán en un plazo de 1 año y 6 meses, contando como fecha de inicio 03 de Marzo de 2014.
- Fase de Construcción: inician las actividades de ejecución de la obra.

Entregables: - Tanque estacionario, incluye todas las conexiones.

- Losa de concreto de Atraque
- Losa de Camión semi-remolque
- Sala de Bombas
- Plataforma de Llenado.
- Islas de Trasiego
- Deposito de cilindros
- Iluminación perimetral
- Bancadas de electricidad

- Estructura de Desglose de Trabajo (EDT): el proyecto se divide según áreas de conocimiento involucradas mecánica, civil y electricidad, resultando lo siguiente:

1. Civil

1.1 Pases viales SCI

1.2 Losas de concreto

1.2.1 Atraque

1.2.2 Sala de bombas

1.2.3 Deposito de cilindros

- 1.2.4 Camión Semi-remolque
 - 1.2.5 Islas de trasiego
- 1.3 Fundaciones de tanque
- 1.4 Estructura metálica
 - 1.4.1 Plataforma
 - 1.4.2 Islas de trasiego
 - 1.4.3 Sala de bombas
- 1.5 Plataforma de Llenado

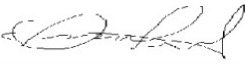
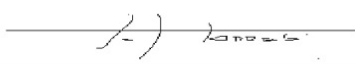
2. Mecánica

- 2.1 Tanque estacionario
- 2.2 Tubería de gas
- 2.3 Equipo de gas

3. Electricidad

- 1.1 Iluminación perimetral
- 1.2 Bancadas de potencia e instrumentación
- 1.3 Acometida, prueba y conexión

Definido el alcance, los objetivos y los entregables de la obra, al momento de la culminación de un entregable la formalización se realiza a través del acta de aceptación de entregables de la siguiente manera: En inspección con el Ingeniero Inspector por parte de la empresa contratante se realiza la verificación del entregable “Plataforma de Llenado”:

ACTA DE ACEPTACION DE ENTREGABLES			
1. IDENTIFICACIÓN			
Obra:	CONSTRUCCION DE PLANTA COMUNITARIA DE LLENADO DE CILINDROS DE GLP, FASE I EN CAICARA, ESTADO BOLIVAR	Codigo de Obra	125
		DE FECHA:	12/10/2014
Departamento:	Ingenieria (control de calidad)		
Responsable	Ing. Omar Sanchez		
Empresa Contratista	Sade construcciones C.A		
2. DESCRIPCIÓN			
Plataforma de Llenado: esta contempla toda la actividad Civil, Mecanica y Electrica, (estructuras metalicas, muros de contencion, pesas electronicas, sistemas contra incendio, sistemas de iluminacion, sistemas de llenados)			
3. REVISION			
Entregable: Plataforma de Llenado			
Se cumple con los requisitos de calidad solicitados por el cliente/proyecto:			
SI ☒ NO ☐			
En caso de ser NO especifique: _____			
Control de Calidad realiza la entrega del entregable verificado:			
SI ☒ NO ☐			
Persona que autoriza la aceptación del entregable: <u>Ing. Omar Sanchez</u>			
Cliente que acepta las condiciones presentadas del entregable: <u>Ing. Hector Torres</u>			
3. ACEPTACIÓN			
Inspecciones: Inspección a obra ☒ Auditoria ☐ Revisión General ☐			
El entregable es Aceptado: SI ☒ NO ☐			
En caso de ser NO, especifique las causas del rechazo: _____			
Si Hay solicitud de Cambio, especifique: _____			
POR LA EMPRESA CONTRATISTA		POR LA EMPRESA CONTRATANTE	
			
Nombre: Ing. Omar Sanchez C. I. 7.000.426 C. I. V. 67.324		Nombre: Ing. Hector Torres C. I. 13.898.693 C. I. V. 142.138	

SC-OP-FOR-003

Figura 48: Acta de Aceptación de Entregables

Fuente: Abreu (2017)

4. Controlar el Alcance del proyecto: este proceso nos permite controlar los cambios en el alcance del proyecto, es fácil realizar un cambio pero puede generar un gran impacto en el proyecto tanto en tiempo, como en costos, por lo tanto cuando existe algún cambio en el proyecto, en cualquier área, debe ser procesado con una solicitud de cambio, con la finalidad de mantener controlado el alcance de la obra y evitar que se ejecuten actividades o trabajos que no estén inicialmente contemplados, el gerente de obra debe estar atento a cualquier cambio que pudiese afectar el alcance de la obra, en este caso debe solicitar una reunión con el director de proyecto para tomar las decisiones que correspondan. Además se debe verificar que todos los requerimientos de cambios solicitados por el cliente, originados internamente o externamente, así como las acciones correctivas o preventivas, son procesados a través del control integrado de cambios.

5. Controlar el Cronograma del Proyecto: los métodos para Medición del Avance del cronograma del proyecto según Palacios L. (2007), la medición del avance físico de un proyecto no es algo sencillo, y existen diferentes métodos que difieren en la complejidad y en la precisión:

- ✓ Control del avance por hitos: consiste en incluir en el plan del proyecto una serie de hitos y así saber en qué fechas deben ocurrir.
- ✓ Control del avance por actividades: consiste en medir el avance del proyecto dividiendo la cantidad de actividades completadas entre el número de actividades totales del proyecto.

- ✓ Control del avance por fórmula: consiste en definir fórmulas para calcular el avance relativo de cada actividad en un periodo determinado.
- ✓ Negociación: la formula se negocia para cada actividad específica, implicando usualmente una relación contractual.
- ✓ Control del avance ponderado: consiste en definir un peso específico para cada actividad y calcular el avance en función de la completación de esas actividades multiplicadas por su peso.
- ✓ Control de la Ruta Crítica: consiste en identificar el avance parcial de las actividades ya realizadas en el punto de control y recalcular la duración global del proyecto en función de la ruta crítica.
- ✓ Control por Buffers: se fundamenta en la aplicación de la teoría de restricciones a la gerencia de proyectos, la cual fomenta la consideración del avance del proyecto en función de la habilidad del equipo para completar actividades de la ruta crítica.

Basado en la Guía del PMBOK, las diferentes técnicas que se pueden emplear para medir, comparar y analizar el desempeño del cronograma son:

- ✓ Análisis de Tendencias: analiza el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si el desempeño está mejorando o se está deteriorando.
- ✓ Método de la Ruta Crítica: se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos

dentro del cronograma. La variación en la ruta crítica tendrá un impacto directo en la fecha de finalización del proyecto.

- ✓ Método de la cadena crítica: se aplica al modelo de programación y permite al equipo del proyecto colocar colchones en cualquier ruta del cronograma del proyecto para tener en cuenta los recursos limitados y las incertidumbres del proyecto.
- ✓ Gestión del Valor ganado: es una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y avance del proyecto.

Monitorear las actividades del cronograma para actualizar el avance y gestionar los cambios implica:

- Determinar el estado actual del cronograma
- Influir en los factores que generan cambios en el cronograma
- Determinar si el cronograma ha cambiado.
- Gestionar los cambios conforme se producen.

Es importante que el proyecto cuente con una planificación de obra, que las personas encargadas de las actividades definan los recursos y el tiempo que se requiere para ejecutarlas, basándose en la información que pueden suministrar los maestros o supervisores de obra que tengan experiencia y pericia en los casos respectivos, aunado a la experiencia que pueda tener el gerente de obra.

Esta información debe guardarse de manera de tener un registro histórico de las obras que se han ejecutado, cada responsable de un proyecto puede trabajar en función de esta información haciendo los respectivos ajustes.

Como se mencionó en los párrafos anteriores existen diversos métodos para la medición del avance, debe tenerse en cuenta la complejidad del proyecto para definir el método de control de avance que será utilizado en la obra, inclusive puede combinarse varias técnicas para realizar el control del mismo.

Informes de Progreso:

Para realizar el monitoreo y control del cronograma de la obra, se utilizará de apoyo el informe de avance semanal (Ver anexo V), donde se especifica el % de avance de cada una de las actividades del cronograma, los problemas detectados durante ese periodo, el impacto que puede generar dicho problema y la acción sugerida que pueda conducir a la corrección del inconveniente así como lograr que la actividad afectada termine de acuerdo a lo planificado, aquí también se pueden describir la existencia de otras áreas de desarrollo y las obras adicionales que se encuentren en ejecución. Otro de los informes que sirve de apoyo es el reporte de avance de obra (Ver anexo VI), el cual se realiza quincenalmente, permite conocer el % de avance físico por disciplinas, las actividades que están en ejecución y respaldo fotográfico, completando la información semanal emitida por los supervisores de obra. Ejemplo:

INFORME DE AVANCE SEMANAL					
Obra	Planta comunitaria de Gas GLP Caicara del Orinoco			Codigo de Obra	732
Departamento	Ingeniería				
Responsable:	Ing. Carlos Bueno				
Periodo					
Código EDT	DESCRIPCION	DURACION	Fecha INICIO	CULMINACION	% Avance
2.2.2.6	COLOCACION DE RODAPIE DE CERAMICA	1 sem	13/02/2012	17/02/2012	100
2.2.2.7	INSTALACION DE PIEZAS SANITARIAS	5 días	13/02/2012	17/02/2012	100
2.2.2.8	INSTALACION DE ACCESORIOS DE BAÑO	1 sem	13/02/2012	17/02/2012	100
2.2.2.2	COLOCACION DE DRYWALL	1 sem	08/02/2012	14/02/2012	100
2.2.2.9	INSTALACION DE LAMPARAS	3 días	15/02/2012	17/02/2012	100
1.2.5	FOSAS DE LA PLATAFORMA	3 sem.	13/02/2012	02/03/2012	20
PUNTOS IMPORTANTES A DESTACAR					
1. Las actividades fueron revisadas por el Ing. Inspector sin ninguna novedad.					
PROBLEMAS DETECTADOS EN ESTE PERIODO					
Naturaleza del Problema		Impacto		Accion Sugerida	
1. La construccion de la plataforma de llenado se ha retrasado debido a problemas con el nivel freatico en las fundaciones 2. Los materiales consumibles para la contruccion de las estructuras metálicas no ha llegado a la obra, actividad pautada para esta semana.		1. La plataforma se llevará dos (02) días extras 2. Los consumibles deben llegar a mas tardar el 23/02, porque de lo contrario el sub-contratista no iniciará la fecha pautada.		1. Se trabajará en esta actividad 02 sabados seguidos. 2. Notificar a Compras acerca del retraso	
OTRAS AREAS EN DESARROLLO		OBRAS ADICIONALES			
Confeccion de malla de acero de refuerzo para plataforma					
FOTOS REFERENCIALES					
					
					

SC-OP-FOR-001

Figura 49: Informe de Avance Semanal

Fuente: Abreu (2017)

REPORTE DE AVANCE DE OBRA			
OBRA	CÓDIGO: 732	Fecha de Inicio de la Obra:	04/08/2014
CONSTRUCCION DE PLANTA DE ALIMENTOS LA PONDEROSA	Semana:	Plazo Contractual:	14 meses
	PERÍODO	Fecha de Finalización Contractual:	oct-15
	Desde 09/11/2015	Fecha de Finalización Prevista:	dic-15
Hasta 15/11/2015	% Avance Físico Real de la Obra:	95,47	
Gerente de Obra: Ing. Nataly Abreu	% Avance Financiero Real de la Obra:	94,46	
AVANCE FISICO			
Actividades Ejecutadas y en Progreso			
Área: DISCIPLINA ELECTRICA	98,41%		
ACTIVIDADES EN EJECUCIÓN:		Instalacion de tubería para aterramiento de calderas.	
1) identificación de todos los tableros electricos.			
2) Instalación de tubería electrica para aterramiento de calderas.			
3) Identificación de motores.			
4) Electricista con las pruebas de la planta.			
Área: DISCIPLINA MECANICA	93,88%		
ACTIVIDADES EN EJECUCIÓN:		Construccion de barandas acceso a tolvas de despacho.	
1) Realizar acceso a tolvas de despacho.			
2) Modificar silenciador de filtro de impacto 21061.			
3) Colocación de puntos de aire en los túneles.			
ACTIVIDADES POR EJECUTAR:			
Área: DISCIPLINA CIVIL	94,12%		
ACTIVIDADES EN EJECUCIÓN:		Bote de Madera de Desecho.	
1) Colocacion de rejilla en zona lateral de los tanques de grasa en area de servicios.			
2) Remate y limpieza en tuneles.			
3) Sellado de juntas de vialidad.			
Otras Áreas en Desarrollo			
DISCIPLINA ELECTRICA: Ejecución = 98,41%, falta por culminar 01 actividad, Identificación del tgableo de producción, pero todavia no se puede ejecutar porque hay personal laborando en esta area.			
DISCIPLINA MECANICA: Ejecución = 93,88%, faltan por culminar 03 actividades, de las cuales 02 estan en ejecución, 01 actividad esta en planificación.			
DISCIPLINA CIVIL: Ejecución = 94,12%, faltan por culminar 05 actividades, de las cuales 01 esta en ejecución, 02 actividades estan en planificación Y 02 actividades no se van a ejecutar.			
Obras Adicionales:			
Realizando bote de material de desecho (madera), sellado de grietas y relleno con sellador en las juntas de pavimento			

Figura 50: Reporte de Avance de Obra (Avance Físico)

Fuente: Abreu (2017)

REPORTE DE AVANCE DE OBRA			
OBRA	CÓDIGO: 732	Fecha de Inicio de la Obra:	04/08/2014
CONSTRUCCION DE PLANTA DE ALIMENTOS LA PONDEROSA	Semana:	Plazo Contractual:	14 meses
	PERÍODO	Fecha de Finalización Contractual:	oct-15
	Desde 09/11/2015	Fecha de Finalización Prevista:	dic-15
	Hasta 15/11/2015	% Avance Físico Real de la Obra:	95,47
Gerente de Obra: Ing. Nataly Abreu		% Avance Financiero Real de la Obra:	94,46
INFORMACION FINANCIERA			
Descripción	Monto (Bs.)	% Avance	Comentarios
Monto Contratado:	12.391.304.064,99	100	
Monto Ejecutado:	11.576.365.060,29	93,42	
Monto Por Ejecutar:	814.939.004,70	6,58	
Monto Ejecutado en el Período (estimado):	11.705.402.321,62	94,46	Hasta la fecha de elaboracion del informe
Monto Valuado hasta la Fecha:	11.576.365.060,29	93,42	Fecha Ultima valuación: oct-15
Aumentos Aprobados (Bs.):	4.642.507.583,51		
Disminuciones Aprobadas (Bs.):	9.155.582.285,16		
Obras Adicionales y/o	4.513.073.487,99		
Obras No Contempladas en el	-----		En elaboración el presupuesto
AVANCE FINANCIERO MONTO (Bs.) ■ Por Ejecutar ■ Ejecutado			
SUB-CONTRATISTAS DE OBRA Y/O ORDENES DE COMPRA			
1. Neil Rincón: corte y sellado de juntas de piso de concreto. 2. 7 Electric C.A.: instalacion de acometidas electricas en bomba de túnelñes. 3. G Y H RA'HA, C.A.: reparacion de laminas en torre de producción. 4. Favio Ortega: Bote de escombros			
INCONVENIENTES EN OBRA			
1. No ha llegado el sellador para las juntas de piso, actividad esta que puede pararse si no llega el material.			
DESVIACIONES Y PLAN DE ACCIÓN			
Desviaciones	Accion Sugerida		

SC-OP-FOR-001

Figura 51: Reporte de Avance de Obra (Avance Financiero)

Fuente: Abreu (2017)

Reunión de Progreso Gerenciales:

Dado que la información del proyecto es amplia, Sade Construcciones debe realizar una reunión quincenal donde se discute el estado actual del proyecto (actividades que se encuentran en ejecución, actividades en retraso, actividades por iniciar) para tomar las decisiones que permitan mejorar el proyecto, se trabaja con el reporte de avance de obra.

En función de las decisiones tomadas en la reunión, los cambios que se realicen deben ser procesados por el control integrado de cambios a través de una solicitud de cambio. Además debe comunicarse a todos los interesados del proyecto los cambios, acciones correctivas o preventivas que se vayan a ejecutar.

Los asistentes de la reunión: el gerente de obra, el planificador, el director de proyecto, gerente de compra, y si es necesario cualquier integrante del equipo del proyecto, si el gerente o director amerita su presencia.

El gerente de compra debe presentar su plan de negocio o comercialización que estén relacionadas con el proyecto, para que sea de conocimiento del gerente de obra, y puedan establecerse criterios de prioridades para las compras o adquisiciones de bienes y servicio para la obra.

Software de Gestión de proyectos:

Sade Construcciones cuenta con el Software Microsoft Project Profesional 2016, el cual mantiene los proyectos, recursos y equipos organizados, este presenta las siguientes características:

- Programación eficaz: se realiza a través de gráficos que sirven para ayudar a crear programaciones como los gráficos de Gantt. Puede usar líneas de bases para ayudar a los responsables de toma de decisiones a realizar un seguimiento y comparar el progreso real con el plan del proyecto original.
- Administración de tarea optimizada: la ruta de acceso a la tarea resaltada en los gráficos de Gantt ayuda a comprender la relación entre tareas y a identificar cuáles son más importantes para completar el proyecto (Ruta Crítica), ejecuta escenarios de hipótesis para determinar las tareas que mejor se ajusten sin volver a crear el plan de proyecto completo.
- Administración de Recursos: el planificador puede identificar y corregir problemas de asignación de recursos que pueden afectar la programación.

Ejemplo de un monitoreo del proyecto realizado en Project:

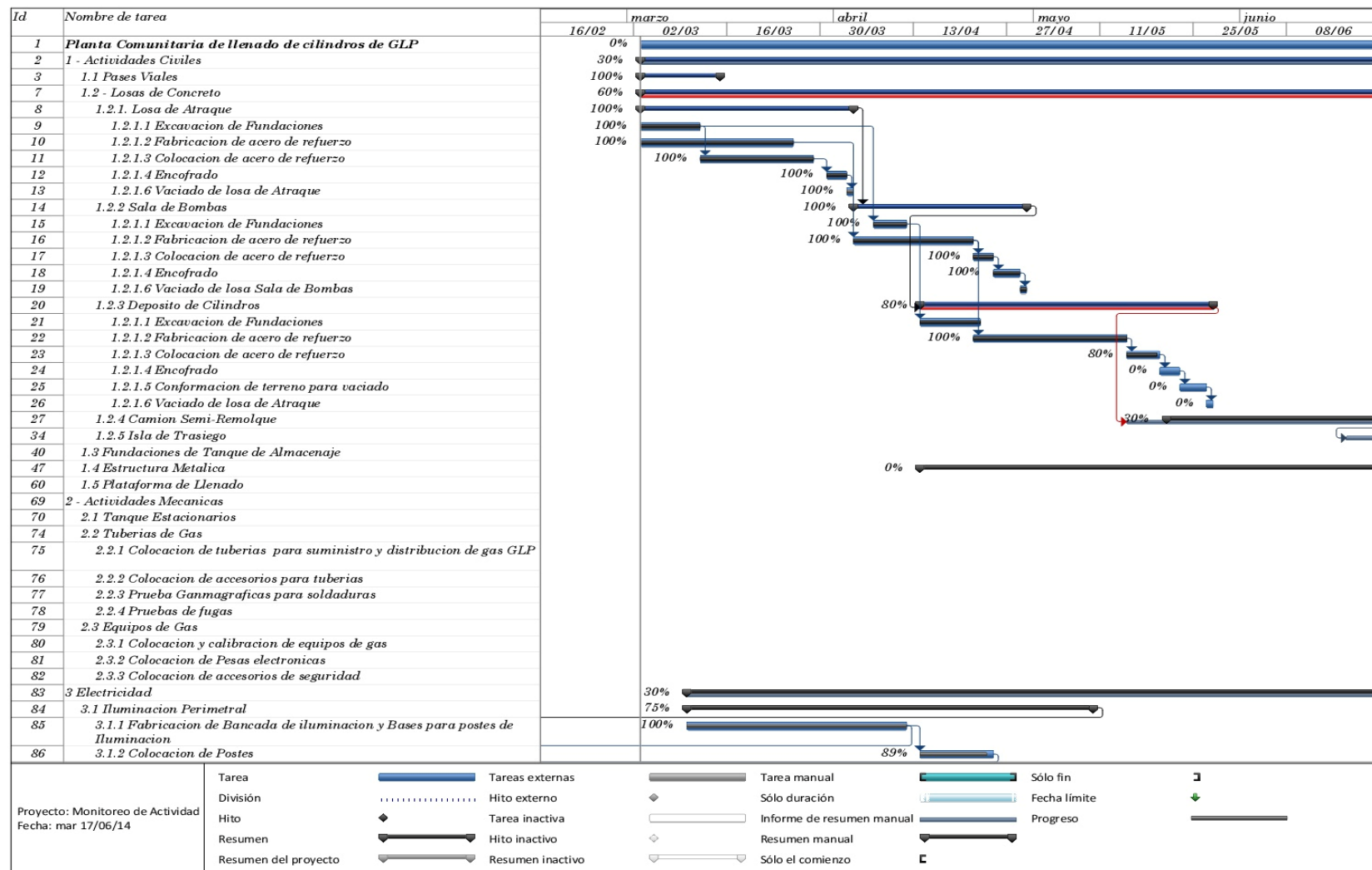


Figura 52: Monitoreo de Actividades de Obra Planta Comunitaria de Llenado de Cilindros de GLP.

Fuente: Abreu (2017)

6. Controlar los Costos del proyecto: según Palacios L., (2007) el control efectivo de los costos implica hacer una revisión contable de los costos acumulados en el proyecto y hacer las comparaciones versus el presupuesto definitivo de trabajo.

Según el PMBOK (2013), El control de costos de proyecto incluye:

- Influir sobre los factores que producen cambios a la línea base de costos autorizada;
- Asegurar que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna;
- Gestionar los cambios reales cuando y conformen suceden;
- Asegurar que los gastos no excedan los fondos autorizados por periodo, por componente de la EDT/WBS, por actividad y para el proyecto en su totalidad;
- Monitorear el desempeño del costo para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costos;
- Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido,
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre utilización de costos o de recursos;
- Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados; y
- Realizar las acciones necesarias para mantener los excesos de costos previstos dentro de límites aceptables.

Una de las herramientas utilizadas para determinar el desempeño del proyecto es la gestión del valor ganado (EVM), este método consiste en revisar lo que se ha gastado en un proyecto, combinado con lo que se ha hecho, integra la gestión del alcance, tiempo y costo.

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

1. Valor Planificado (PV): es el presupuesto que se ha asignado al trabajo programado, asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o una EDT.
2. Valor Planificado Total (BAC): es el presupuesto asignado hasta la conclusión del proyecto.
3. Valor Ganado (EV): es el presupuesto asociado con el trabajo que se ha completado.
4. Costo Real (AC): es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico.
5. Variación del Cronograma (SV): es una medida del desempeño del cronograma,

SV = EV - PV, representa la diferencia entre un trabajo planificado y el real.

6. Variación del Costo (CV): es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, **CV = EV - AC** representa la diferencia en costos planificados y el real.

7. Índice de Desempeño del Cronograma (SPI): es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado.

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

8. Índice de Desempeño del Costo: es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, mide la eficiencia del costo para el trabajo completado.

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

9. Índice de Desempeño del trabajo por completar (TCPI): es una medida de desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo de gestión.

$$\textbf{TCPI} = \frac{\textbf{BAC} - \textbf{EV}}{\textbf{BAC} - \textbf{AC}}$$

El análisis de los índices del valor ganado permite conocer el estado del proyecto, permitiendo comparar lo planificado con lo real en tiempo y costos, ayudando a los involucrados en el proyecto a tomar medidas cuando sea necesario y en el momento indicado, ayudando a minimizar costos, riesgos e imprevistos, para conseguir el objetivo común de todos, el cual es entregar la obra en construcción a tiempo, dentro del presupuesto planificado y con la calidad que el cliente espera. En la tabla 6 se puede verificar el análisis de cada uno de las variables de la gestión de valor ganado.

Tabla 6
Análisis de los Índices del Valor Ganado

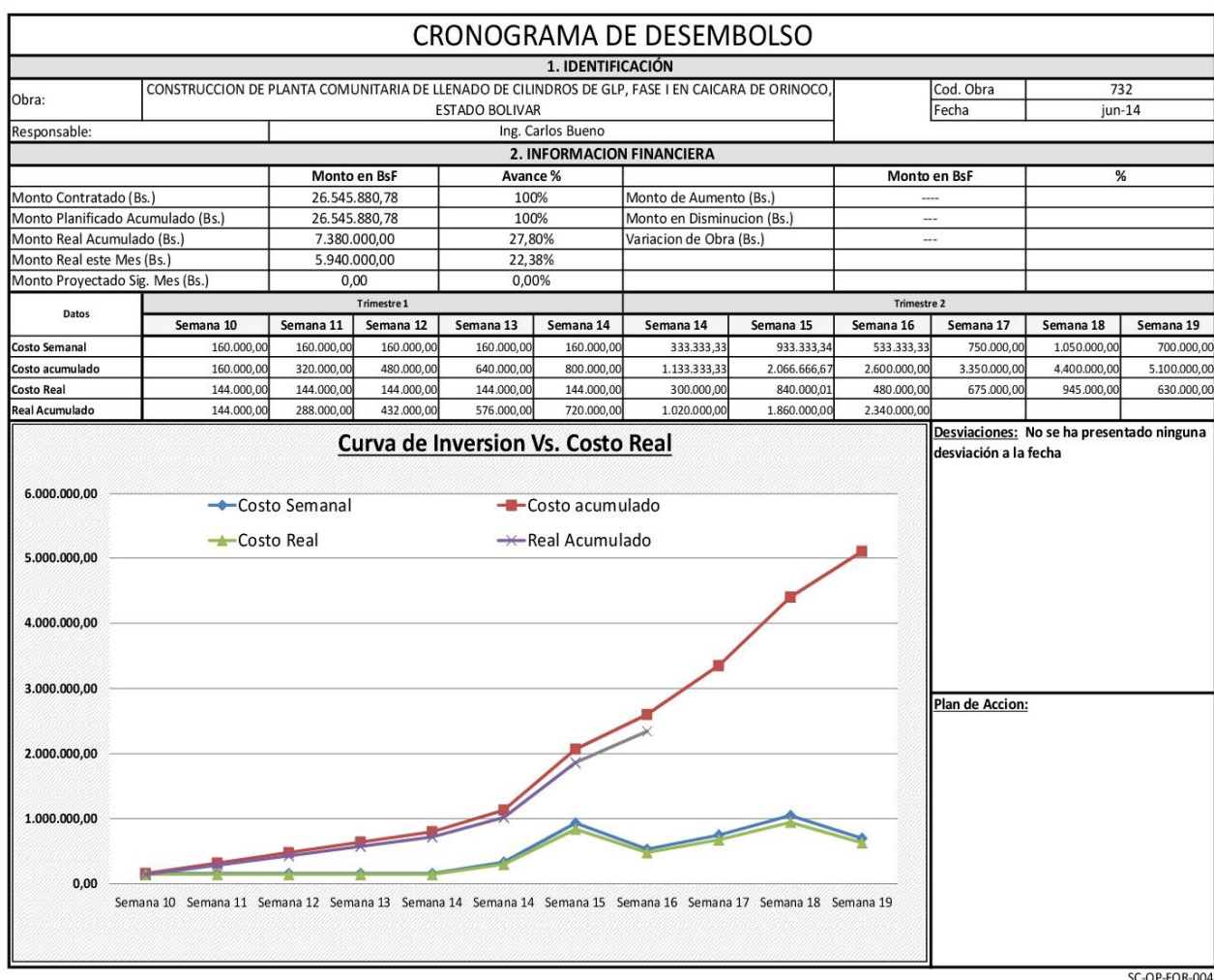
INDICES	FORMULA	ANALISIS
Variación del Costo	$CV = EV - AC$	> 0 , Menor costo planificado $= 0$, Igual al costo planificado < 0 , Mayor costo planificado
Variación del Cronograma	$SV = EV - PV$	> 0 , Adelanto respecto cronograma $= 0$, Igual al cronograma < 0 , Retraso respecto al cronograma
Variación a la Conclusión	$VAC = BAC - EAC$	> 0 , Menor costo planificado $= 0$, Igual costo planificado < 0 , Mayor costo planificado
Índice Desempeño del Costo	$CPI = EV / AC$	> 1 , Menor costo planificado $= 1$, Igual al costo planificado < 1 , Mayor costo planificado
Índice Desempeño del Cronograma	$SPI = EV / PV$	> 1 , Adelanto en el cronograma $= 1$, Ajustado al cronograma < 1 , Retraso en el cronograma
Índice Desempeño del trabajo por Completar	$TCPI = \frac{BAC - EV}{BAC - AC}$	> 1 , Más difícil de completar $= 1$, Igual < 1 , Más fácil de completar

Fuente: Abreu (2017)

Para realizar el control de costos de los proyectos de Sade Construcciones, es necesario que el gerente de obra, elabore un cronograma de desembolso, en donde se puedan identificar cada una de las actividades con sus códigos EDT, para realizar el monitoreo de lo planificado versus lo ejecutado durante la duración del proyecto, también es imprescindible elaborar la curva de inversión (curva tipo S) de la obra al

inicio del proyecto. Debido a que se tiene el presupuesto estimado y en base a las realidades ejecutadas es posible obtener el presupuesto realizado en el tiempo, todo esto se puede presentar en el Cronograma de Desembolso (Ver Anexo IX), el cual debe entregarse mensualmente al director del proyecto o antes si este lo solicita o si existe algún cambio que afecte significativamente el presupuesto planificado de la obra.

Ejemplo:



SC-OP-FOR-004

Figura 53: Cronograma de Desembolso

Fuente: Abreu (2017)

Se sugiere la utilización de un software de gestión de proyectos para monitorear el valor planificado, el valor ganado y el costo real y representar gráficamente las tendencias del proyecto, así como conocer las variaciones del cronograma y del costo y sus índices de desempeño. Existen varios software de gestión que permiten mantener una evaluación continua y controlada de las modificaciones del proyecto como por ejemplo:

- ✓ Sinnaps: mide métricas basadas en el EVM, el BAC, AC, EV, y el tiempo estimado y realmente empleado. Además de proporciona el valor del trabajo realizado, analiza los datos y aconseja sobre los posibles cambios que se deben realizar para que todo vaya acorde a la planificación realizada.
- ✓ Sapenta Smartworking: es una plataforma de gestión de proyectos con capacidad de realizar la gestión de costos del proyecto e intercambiar información en tiempo real sobre los costos y situación de las tareas del proyecto.
- ✓ Celoxis: dispone de una potente parte de gestión de costos que aprovecha su capacidad de planificar con la capacidad de recibir información en tiempo real del proyecto, Permite definir los costos a nivel de tarea, lo que incrementa la precisión, aprueba los costos fácilmente, evitando imprevistos, define variables de control financieras para el proyecto, mostrando así la situación económica de forma simple y rápida.
- ✓ Nutcache: dispone de módulos específicos para la gestión de costos que permiten incrementar el control sobre los costos y la rentabilidad del proyecto, además organiza los costos por categorías, lo que facilita su control y

seguimiento, define y crea automáticamente informes financieros que facilitan la gestión de costos.

7. Controlar la Calidad del Proyecto: la calidad de los proyectos de construcción de Sade Construcciones consiste en verificar que los entregables cumplan con los estándares de calidad, especificaciones y requisitos solicitados por el cliente, e identificar las causas de una calidad deficiente en los entregables para implementar acciones que logren eliminarlas o corregirlas.

- ✓ *Aseguramiento y Control de Calidad en la Construcción:* son las actividades que se realizan con el objetivo de garantizar la calidad global del producto final a ser entregado al cliente. Incluye ensayos, inspecciones y verificaciones del producto o de materiales entre otros aspectos.
- ✓ *Registros:* para alcanzar la calidad en el producto o servicio a ser entregado al cliente Sade Construcciones debe contar con registros de liberación y verificación de las actividades o tareas ejecutadas y en ejecución, por ejemplo: autorización de vaciado, liberación de pilote, liberación topográfica, liberación de tanquillas, lista de verificación de campo.
- ✓ *Control:* como herramienta básica para realizar el control de calidad de la obra se tiene la Liberación de Entregables (Ver anexo X), donde se identifica el entregable con su lista de verificación de campo según las características del entregable, la cual debe ser llevada por el Inspector de control de calidad de la obra de Sade

Construcciones, y la inspección debe ser realizada en campo en conjunto con el ingeniero de obra o supervisor a cargo de dicha actividad.

Ejemplo:

LIBERACION DE ENTREGABLES							
1. IDENTIFICACIÓN							
Obra:	CONSTRUCCION DE PLANTA COMUNITARIA DE LLENADO DE CILINDROS DE GLP, FASE I EN CAICARA, ESTADO BOLIVAR		<table border="1"> <tr> <td>Codigo de Obra</td> <td>732</td> </tr> <tr> <td>DE FECHA:</td> <td>25/05/2014</td> </tr> </table>	Codigo de Obra	732	DE FECHA:	25/05/2014
Codigo de Obra	732						
DE FECHA:	25/05/2014						
Departamento:	Ingenieria (control de calidad)						
Responsable	Ing. Antonio Contreras						
Empresa Contratista	Sade construcciones C.A						
2. DESCRIPCIÓN							
Codigo EDT	Actividad	Liberado Si/No	Observaciones				
1.1	Pases Viales	si	ninguna				
1.2.1	Losa de Atraque	si	ninguna				
1.2.2	Losa sala de Bombas	si	ninguna				
3. OBSERVACIONES							
NINGUNA							
4. SUGERENCIAS Y/O RECOMENDACIONES ADICIONALES							
NINGUNA							
POR DEPARTAMENTO DE INSPECCIONES		POR GERENCIA DE OBRA					
NOMBRE / FIRMA: ING. ANTONIO CONTRERAS		NOMBRE / FIRMA ING. CARLOS BUENO					
LUGAR/FECHA: CAICARA DEL ORINOCO 25/05/2014		LUGAR/FECHA: CAICARA DEL ORINOCO 25/05/2014					

SC-OP-FOR-005

Figura 54: Liberación de Entregables
Fuente: Abreu (2017)

- En el caso de que el entregable cumpla con los requisitos y aprobación de control de calidad debe elaborarse el Acta de Aceptación de Entregables.
- En el caso de que el entregable sea “Rechazado” debe hacerse una solicitud de cambio para realizar la corrección respectiva.

Luego de este proceso debe comunicarse a los interesados, el estado de los entregables y las solicitudes de cambio si fuese el caso.

También debe revisarse todas las solicitudes de cambio aprobadas para verificar que los cambios se implementaron tal como fueron aprobados.

Informes de Progreso: el monitoreo y registro de los procesos y actividades de Sade Construcciones durante la ejecución de un proyecto (obra de construcción), se realiza a través de los informes de progreso; reporte de avance de obra, reporte de avance financiero, software de gestión, sistemas manuales de recolección de información técnica, con el objetivo de recolectar la información periódica y el análisis del avance de la obra (alcance, tiempo, costos y calidad), para asegurar que los defectos se reparen y se cumplan con las especificaciones.

8. Controlar las Comunicaciones del Proyecto: es garantizar un flujo óptimo de información entre todo el equipo del proyecto involucrado en la obra, director del proyecto, gerente de obra, ingeniero de obra, supervisores, inspector de calidad, compras, seguridad, proveedores, cliente, etc. En Sade Construcciones se recomienda establecer un sistema de gestión de la información, que se adapte a las condiciones del

proyecto, porque son de naturaleza distinta, pero las principales características a tener en cuenta son las siguientes:

- 1) Correo electrónico: es importante que cada involucrado tenga un correo personal asignado por la empresa, en donde realice todas las solicitudes que requiera (requisición de materiales, solicitud de equipos y herramientas, solicitud de personal, solicitud de órdenes de compra, etc.) con sus respectivas formas, y con copia a sus jefes inmediatos, por ejemplo el ingeniero de obra debe copiar al gerente de obra y al director del proyecto, de esta manera se puede realizar un seguimiento más preciso de esa solicitud.
- 2) Informes de Progreso: facilitan la distribución de la información relativa a los costos, cronograma y desempeño del proyecto, a todos los interesados involucrados. Los reportes semanales, quincenales y mensuales deben ser reportados a todo el equipo del proyecto.
- 3) Reuniones: estas permiten debatir con todo el equipo del proyecto el desempeño del mismo, debe convocarse las reuniones de progreso individuales y las gerenciales, donde se tendrá como base los reportes de desempeño, establecer lugar, fecha y hora de las reuniones con anticipación para que todos los involucrados se preparen, tener en cuenta duración de la reunión, la agenda debe tener como prioridad los eventos urgentes, todos los puntos tratados deben ser escritos en una minuta de reunión (Ver anexo XI), establecer los puntos tratados, conclusiones y pasos a seguir de los aspectos mencionados en la reunión y posteriormente distribuir la minuta para que el equipo del proyecto se comprometa a cumplir con lo mencionado. Cabe destacar que si es necesario otra reunión antes de las reuniones previamente programadas debe

convocarse a los relacionados con los puntos a tratar especificando el motivo de la convocatoria.

- 4) Juicio de Expertos: cualquier grupo o individuo con capacitación o conocimientos especializados puede asesorar en acciones que deben ejercerse en un momento dado en la obra, pueden ser consultores, expertos en la materia, otros departamentos dentro de la empresa. Por ejemplo: el cliente desea modificar parte del proyecto, y requiera una mayor distribución de puestos de trabajo, en este caso, se puede consultar con un arquitecto para que realice una nueva distribución y así determinar el impacto de este cambio tanto en tiempo de ejecución como en costos.

Todos los cambios que se producen deben ser procesados a través de la solicitud de cambio e informar a todo el equipo del proyecto de esta acción.

9. Controlar los Riesgos del Proyecto: es importante conocer estos términos claves asociados a la gestión de riesgos;

- Incertidumbre: ausencia de información, conocimiento o comprensión en relación con el resultado de una acción, decisión o suceso.
- Riesgo: es la medida de la cantidad de incertidumbre que existe en un proyecto, está directamente vinculado a la información
- Amenaza: los efectos del riesgo pueden ser positivos o negativos, los positivos se denominan oportunidades, mientras que la amenaza se reserva para los efectos

negativos del riesgo. Las amenazas son eventos específicos que conducen al proyecto hacia resultados que se consideran desfavorables.

Basado en la guía del PMBOK (2013), controlar los riesgos implica:

- *Implementar planes de respuesta a los riesgos:* para ello es necesario crear un plan de respuesta a los riesgos, se debe seguir el siguiente proceso;
 1. Identificación: identificar todas las incertidumbres significativas, problemas potenciales o eventos de riesgo que podrían producirse a lo largo de la vida del proyecto. Se pueden clasificar en riesgo del alcance, riesgo del tiempo, riesgo de los costos, riesgo de la calidad, riesgo de comunicaciones, riesgo en las compras, riesgo por factores externos.
 2. Cuantificación: consiste en obtener información sobre el rango de los posibles resultados de todas las incertidumbres y su distribución y /o probabilidades de ocurrencia, es decir, cuantificar la magnitud de los problemas potenciales teniendo en cuenta la naturaleza del problema y el alcance del efecto.
 3. Análisis: determina los problemas potenciales que representan mayor peligro afectando el resultado positivo y predecible del proyecto, es decir, determina las amenazas más graves, pueden clasificarse como alto, medio o bajo.
 4. Respuesta: determina cuales son los mejores enfoques para abordar cada uno de los problemas potenciales que supongan una gran amenaza para el proyecto, lo cual puede incluir la evaluación y selección entre múltiples alternativas y la

creación de planes específicos. Algunas de las alternativas para abordar el riesgo y los problemas potenciales:

- ✓ Evitar: el equipo del proyecto actúa para eliminar la amenaza.
- ✓ Transferir: el equipo del proyecto traslada el impacto de una amenaza a un tercero, junto con la responsabilidad de la repuesta.
- ✓ Mitigar: el equipo del proyecto actúa para reducir la probabilidad de ocurrencia o impacto de un riesgo.
- ✓ Aceptar: el equipo del proyecto decide reconocer el riesgo y no tomar ninguna medida a menos que el riesgo se materialice.

Es importante mencionar que los riesgos se pueden tratar de múltiples maneras, el proceso anteriormente especificado es una guía para elaborar un plan de respuesta a los riesgos identificados de un determinado proyecto en Sade Construcciones.

- *Monitorear riesgos identificados, riesgos residuales e identificar nuevos riesgos:* luego de la elaboración e implementación del plan de repuesta a los riesgos de la obra, se requiere realizar el monitoreo de los riesgos especificados en el plan, se utiliza como herramienta la reevaluación de los riesgos a través de la planilla Reevaluación de Riesgos (Ver Anexo XII). Mediante las reuniones y los informes de progreso se obtiene la información de los valores de desempeño de la obra y del estado de las amenazas identificadas, los nuevos riesgos, y los riesgos obsoletos, se

discuten las posibles acciones correctivas y/o acciones preventivas recomendadas, incluyendo planes de contingencia y soluciones alternativas. De allí se generan las solicitudes de cambio con las acciones a tomar las cuales deben ser notificadas a todo el equipo del proyecto.

Ejemplo:

RE-EVALUACION DE RIESGOS					
1. IDENTIFICACIÓN					
Obra:	CONSTRUCCION DE PLANTA COMUNITARIA DE LLENADO DE CILINDROS DE GLP, FASE I EN CAICARA, ESTADO BOLIVAR				Codigo de Obra 125
Departamento:	Ingenieria				DE FECHA: 14/07/2014
Responsable:	Ing. Carlos Bueno				
Empresa Contratista:	Sade construcciones C.A				
2. DESCRIPCIÓN					
Tipo de Riesgo:	Externo (Adquisicion de piedra picada n° 1)				
Responsable del Riesgo	Contratante				
Acciones Tomadas: Se coordino con el inspector de obra (por parte del contratante) realizar las diligencias necesarias y oportunas para la adquisicion de los materiales (piedra picada numero 1) ya que en la zona no existen canteras que suministren dicho material, por ello se llevo a la conclusion de solicitar a una empresa privada que existe en la zona y que se encuentra realizando trabajos para el estado (Gobierno Nacional) el suministro de dicho material, por eso se considera un RIESGO EXTERNO porque existe la posibilidad de no conseguir el material para la fecha pautada. Otra de las posibles opciones es comprar el material en Ciudad Bolivar, pero el transporte es de 6 horas hasta la obra.					
3. TRANSFERENCIA					
En caso de haber transferencia de Riesgo Indique:					
Tipo de Riesgo					
Persona que recibe el Riesgo					
Fecha de la Transferencia					
4. IDENTIFICACION DE NUEVOS RIESGOS					
Riesgos Obsoletos	Si:	No:	Existen nuevos Riesgos	Si:	No: X
En caso de haber nuevos riesgos explique las acciones a tomar:					

SC-OP-FOR-008

Figura 55: Planilla de Re-Evaluación de Riesgos

Fuente: Abreu (2017)

10. Controlar las Adquisiciones del Proyecto: uno de los procesos que no presento ningún tipo de inconveniente es las adquisiciones, es decir, el departamentos de compras de materiales y/o servicios, por lo que se recomienda mantener los lineamientos ya establecidos para lograr las metas de compras planificadas. En una breve descripción el proceso que sigue el departamento de compras de Sade Construcciones es el siguiente:

1. El ingeniero solicitante del material o servicio, llena la solicitud de requisición, la envía por correo electrónico al departamento de compras con copia al director de proyecto y al gerente de obra, si es el caso, especificando la fecha que requiere el material.
2. Una vez la solicitud en el departamento, el comprador, comienza a solicitar cotizaciones de los materiales a sus diferentes proveedores.
3. Elabora un resumen de los precios de los materiales, especificando el proveedor, para presentarlo al director de proyectos, que finalmente decidirá cuándo gestionar el pago para concretar la compra del material.
4. Una vez que se decide quién será el proveedor, el comprador se comunica con este para informarle y realizar el pago correspondiente.
5. Una vez realizado el pago, se envía el transporte que retira el material comprado para ser llevado a obra.

11. Controlar la participación de los Interesados del Proyecto: consiste en monitorear las relaciones generales de los interesados del proyecto (Director de proyecto, junta directiva, Ingenieros, supervisores, cliente, compras, seguridad, recursos humanos, proveedores, contratistas), y ajustar las estrategias y planes para involucrar a los interesados. La herramienta utilizada para involucrar a todos los interesados es el sistema de gestión de la información, el cual incluye correo electrónico, informes de progreso, reuniones y juicio de expertos, donde se envía, recibe, analiza e intercambia toda la información con respecto al estado de ejecución de la obra, y sus índices de desempeño.

Es importante mencionar que los interesados son todos aquellos individuos, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por una actividad, decisión o resultado del proyecto:

- *Equipo del proyecto:* son los individuos que conceptualizan, ejecutan y controlan la ejecución de la obra, en Sade Construcciones son el departamento de compras, Ingeniería y administración.
- *Cliente:* es el individuo u organización, que es dueña del proyecto de construcción que se va a ejecutar.
- *Proveedores o contratistas:* son organizaciones externas que participan en la ejecución de la obra, de manera directa o indirecta.
- *Sociedad:* es el contingente de actores externos al proyecto que se verán afectados por la obra en construcción.

Hay que tener en cuenta que no todos tienen que interactuar con todos si se encuentran bien definidos los roles, cada quien puede conocer quiénes son sus proveedores de información para sus labores asignadas y quiénes son los usuarios de los resultados de su intervención.

La siguiente figura representa los procesos involucrados y su relación o dependencia y se identifican los procesos de entrada de otros grupos de procesos en un sistema de control de proyectos de construcción.

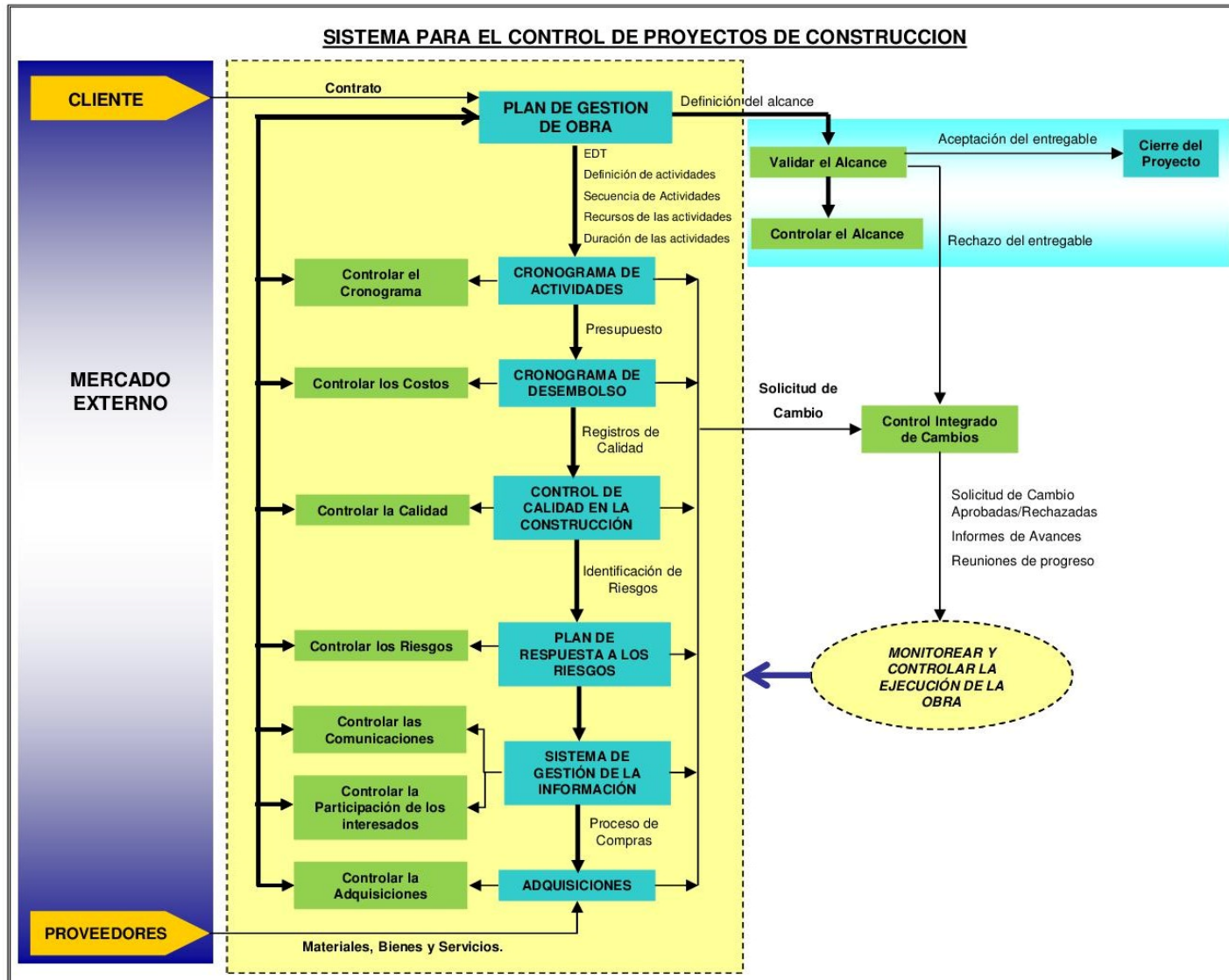


Figura 56: Flujo de Procesos del Sistema para el control de Proyectos de construcción
 Fuente: Abreu (2017)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La metodología utilizada para desarrollar el sistema para el control de proyectos de construcción está basada en la guía del PMBOK, del PMI, la cual define 11 procesos para el Monitoreo y control de Proyectos, a partir de allí se establecieron las variables que deben ser monitoreadas en la ejecución de una obra en construcción además de toda la información recopilada a través del cuestionario que permitió definir los principales problemas en la empresa Sade Construcciones, todo esto conllevó a diseñar los métodos para realizar el control de la obra teniendo como principal objetivo lograr la culminación de la misma en el tiempo planificado, dentro de los costos establecidos en el presupuesto, con la calidad que el cliente exige y cumpliendo los alcances definidos.

El sistema de control integra conceptos, técnicas y herramientas proporcionando una estructura ordenada y práctica. La aplicación de la metodología permite complementar el conocimiento técnico de los profesionales que laboran en empresas dedicadas a proyectos de construcción.

Dado que en general los proyectos de construcción no son iguales, el sistema diseñado puede adaptarse dependiendo del tipo y magnitud del proyecto a ejecutar, es fundamental que los procesos estén acompañados de un sistema de información que permita capturar toda la información de desempeño de las variables a valorar en la obra, las desviaciones en la planificación, en los costos, riesgos presentes, identificación de nuevos riesgos y toda la actualización de los trabajos ejecutados, y generar en base a la información capturada los reportes de avance, los cuales deben ser presentados y discutidos en las

reuniones de progreso con el equipo del proyecto, para determinar los errores y/o desviaciones presentes en la ejecución de la obra, diagnosticando la raíz del problema para poder recomendar las posibles soluciones y/o acciones correctivas o preventivas que puedan mejorar la situación; es importante tomar las decisiones de manera oportuna para lograr la eficacia y eficiencia que se requiere en la obra.

El desarrollo del Sistema para el control de los proyectos de construcción en Sade Construcciones no solo permite contribuir con el cumplimiento de los objetivos del proyecto, satisfaciendo las solicitudes del mismo, sino que además quedan definidos los procesos bases para cualquier otro proyecto que la empresa pueda ejecutar, logrando un lenguaje común a través del uso de informes y formas para el control de las obras, aunado a ello una vez implementada la metodología es fácilmente ajustable a nuevos conceptos, prácticas que se generen alrededor de cada proceso, o área de conocimiento, también es posible documentar toda la ejecución de un proyecto que sirve de histórico para los registros de la empresa y de información adicional para proyectos nuevos.

Por todo lo anteriormente expuesto se recomienda el uso del Sistema para el Control de Proyectos de construcción en todas las obras que sean ejecutadas por Sade Construcciones, para analizar el comportamiento de los procesos en la organización. Además se recomienda la elaboración de procedimiento similares y su aplicación basado en la guía del PMBOK en los grupos de procesos de inicio, planificación, ejecución y cierre del proyecto, para lograr que la empresa este dentro de los estándares de la gerencia de proyectos.

BIBLIOGRAFÍA.

- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. (5ª Edición). Caracas: Editorial Episteme.
- Brown, M. (2005). *Gestión de Proyectos en una Semana* (2da. Ed.). Barcelona, España. Editorial Ediciones Gestión 2000.
- Chacón, J. (2009). *Diseño estratégico de un sistema de control de proyectos para la Industria del vidrio en Cagua, Estado Aragua*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Domingo, A. (2000). *Dirección y Gestión de proyectos, un enfoque práctico*. (3ra. Ed.). Colombia: Grupo editor Alfaomega S.A.
- García, C. (2011). *El Cuestionario. Recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios*. (1ra. Ed.). México D.F.: Editorial Limusa, S.A.
- García, M. y Ortiz, F. (2007). *Metodología de la investigación. El proceso y sus técnicas*. (1ra. Ed.). México D.F.: Editorial Limusa, S.A.
- Gómez, O., Londoño M., Montoya C. (2014). *Análisis de la Aplicabilidad de las Técnicas para la Gestión del Tiempo en Proyectos según PMBOK, 5ta. Edición*. Monografía de Especialización no publicada. Universidad de San Buenaventura Cali, Colombia.
- Guerrero, G. (2013). *Metodología para la Gestión de Proyectos bajo los Lineamientos del Project Management Institute en una Empresa Del Sector Eléctrico*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Hernández, K. (2010). *Diseño de Lineamientos Estrategicos para la Optimización a Nivel Gerencial de la Gestión de Mantenimiento en las Empresas del Estado Carabobo*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Hernández S., Fernández C., y Baptista L. (1997). *Metodología de la investigación*. (2da. Ed.). México: Editorial Mc. Graw-Hill.
- Hurtado, J. (2008). *Metodología de la investigación. Una comprensión Holística*. Quirón.
- James, L. (2004). *Las claves de la Gestión de Proyectos*. (1ra. Ed.). España: Ediciones Gestión 2000.
- Kaplan, R. M. & Saccuzzo, D. P. (2008). *Pruebas Psicológicas: principios, aplicaciones y temas*. (6ta. Ed.). International Thomson.

- Navas, C. (2006). *Aplicación de la Guía del PMI en la Planificación de un Proyecto y Selección de un Sistema de Apoyo*. Trabajo de Grado de Especialización no publicado. Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- Palacios, L. (2007). *Gerencia de Proyectos, un enfoque latino*. (4ta. Ed.). Caracas: Publicaciones UCAB. Montalbán – La Vega.
- Project Management Institute (PMI) (2013). Guía de los **Fundamentos de la Dirección de Proyectos** (*Guía del PMBOK*), Norma Nacional Americana NSI/PMI 99-001-2004. Quinta Edición EE.UU.
- Pérez, Y. (2009). *Diseño de lineamiento gerencial sobre la aplicación de métodos para la planificación y control de proyectos a la Secretaría Sectorial de Infraestructura del Estado Aragua*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Pons Achell, J. (2009). *Análisis Teórico del PMBOK y su puesta en práctica en proyectos de edificación*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Escuela Técnica Superior en la Edificación, Universidad Politécnica, Valencia, España.
- Rodríguez, S. (2006). *Evaluación de los Procesos de Inicio y de Planificación de la Fase I de la Implementación de la Técnica del Presupuesto por Proyectos para la Presupuestación Pública*. Trabajo de Grado de Especialización no publicado. Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela.
- Ruiz, M. (2003). *Sistema de control de gestión de procura de materiales para gerentes de ingeniería para empresas constructoras de edificios*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. (6ta. Ed.). Caracas: Editorial Panapo.
- Tamayo, M. y Tamayo (2003). *El proceso de la investigación científica. Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. (4ta. Ed.). México D.F.: Editorial Limusa, S.A.
- Uribe, F. (2016). *Formulación de una Metodología de Planificación Estratégica en las Conversiones de una Línea de Producción bajo los lineamientos PMBOK*. Trabajo de Grado de Especialización no publicado. Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.
- Velázquez, E. (2011). *Diseño de un Programa de Estrategias Gerenciales para la Planificación de los Proyectos en la Superintendencia de Proyectos de CVG ALUCASA*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad de Carabobo, Venezuela.

ANEXOS

ANEXO I: EL CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD DE CARABOBO.
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
MAESTRÍA DE GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN.



Estimado Sr. _____

Por medio de la presente quiero agradecer su más valiosa colaboración con la investigación titulada **“DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION BAJO LA MODALIDAD DEL PMBOK”** que actualmente se realiza para optar al título de Magíster en Gerencia de Construcción en la Universidad de Carabobo. En tal sentido se le pide contestar un cuestionario anexo, el cual permitirá conocer sobre la problemática que presenta el Departamento de Ingeniería de la empresa objeto de estudio.

La información suministrada será tratada de manera confidencial y será válida únicamente para los fines de la presente investigación académica.

Agradeciendo su colaboración, se despide.

Atentamente,

Ing. Nataly P. Abreu. E.

INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL CUESTIONARIO

El cuestionario se realizará con la finalidad de obtener información útil para evaluar y mejorar continuamente las actividades de formación, agradeciendo completar esta evaluación de la manera más objetiva posible.

1. Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder.

Para contestar, marque con una equis (X) en la casilla que usted considere más acertada según su criterio.

2. Si Usted desea aportar una sugerencia, deberá utilizar el espacio que está destinado a las observaciones.
3. Llene el cuestionario y entregue al investigador.

Indique si los siguientes aspectos, son considerados en el Monitoreo y Control de Proyectos de Construcción, en la empresa donde usted labora.			
Nº	ITEM	SI	NO
1	¿El Departamento de ingeniería de la empresa, cuenta con un sistema para el control de proyectos de construcción?		
2	¿Usted conoce los pasos a seguir para realizar el control de proyecto de construcción que dirige?		
A.- Gestión de la integración del Proyecto			
3	¿Existen procedimientos en donde se pueda revisar el avance del proyecto?		
4	Cuando hay cambios en el proyecto, ¿Se realiza una identificación del cambio que debe producirse o que ya se ha producido?		
5	Cuando hay cambios en el proyecto, ¿Se realiza una evaluación del cambio que debe producirse o que ya se ha producido?		
B.- Gestión del Alcance del Proyecto			
6	Para cada etapa del proyecto, ¿Se revisan los productos entregables del proyecto?		
7	Para cada etapa del proyecto, ¿Se documenta los productos entregables aceptados o no?		
8	¿Existen procedimientos en donde se pueda modificar el alcance del proyecto?		
C.- Gestión del Tiempo del Proyecto			
9	¿Existen procedimientos mediante los cuales se puede modificar el cronograma del proyecto?		
10	Cuando se realiza un cambio en el cronograma del proyecto, ¿se comunican a los interesados correspondientes?		
11	Cuando se realiza un cambio en el cronograma del proyecto, ¿se elabora nuevo diagrama de red del cronograma?		
D.- Gestión de los Costos del Proyecto			
12	¿Existen procedimientos mediante los cuales se puede modificar los costos del proyecto?		
13	Cuando se realiza un cambio en los costos del proyecto, ¿se comunican a los interesados correspondientes?		
14	Cuando se realiza un cambio en los costos del proyecto, ¿se verifica que el nuevo costo no exceda el presupuesto correspondiente?		
15	Cuando se realiza un cambio en los costos del proyecto, ¿se verifica que el cambio sea adecuado y necesario?		

E.- Gestión de la Calidad del proyecto			
16	¿Existen especificaciones de calidad para los proyectos a ejecutar?		
17	En los proyectos de construcción a iniciar, ¿Existen indicadores de calidad para su ejecución?		
18	¿Existe un procedimiento que valide el cumplimiento de los requisitos especificados por el cliente para la aceptación final de los productos entregables del proyecto?		
F.- Gestión de las Comunicaciones del proyecto			
19	¿Realiza reuniones con su equipo de trabajo, para dar a conocer el avance del proyecto?		
20	¿Existen medios de comunicación, para la distribución de la información del proyecto entre los miembros del equipo?		
G.- Gestión de los Riesgos del Proyecto			
21	¿Existen procedimientos donde se realice la identificación de los riesgos del proyecto?		
22	¿Existen procedimientos donde se realice el monitoreo de los riesgos identificados?		
23	¿Existe un plan de respuesta para cada riesgo identificado del proyecto?		
H.- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto			
24	¿Existe un procedimiento para las requisiciones del proyecto?		
25	¿Existe un sistema de pago para proveedores?		
I.- Gestión de los Interesados del Proyecto			
26	¿Hay una lista de los miembros del equipo, donde se especifiquen las funciones y responsabilidades del personal?		
27	¿Se realizan evaluaciones de rendimiento de los miembros del equipo, durante la ejecución del proyecto?		
28	¿Cree usted que se debe elaborar un sistema de control que contemple los aspectos anteriores, para mejorar el desarrollo de los proyectos de construcción de la empresa?		
29	Considera Usted, ¿Que los proyectos de construcción, tienen un monitoreo y control adecuado?		
30	Si su respuesta anterior es negativa, indique las causas que originan que esto suceda. 		

ANEXO II: VALIDEZ DEL CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD DE CARABOBO.
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
MAESTRÍA DE GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Mediante la presente hago constar que el instrumento de investigación utilizado para el trabajo de grado titulado: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION BAJO LA MODALIDAD DEL PMBOK"** presentado por: **ING. NATALY P. ABREU E.**, para optar al Título de **MAGISTER EN GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN**, presenta validez de contenido, criterio y constructo, y se ajusta a los objetivos planteados para la investigación.



Ing. Msc. Evelyn Velázquez

VALENCIA, FEBRERO 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO.
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
MAESTRÍA DE GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Mediante la presente hago constar que el instrumento de investigación utilizado para el trabajo de grado titulado: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN BAJO LA MODALIDAD DEL PMBOK”** presentado por: **ING. NATALY P. ABREU E.**, para optar al Título de **MAGISTER EN GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN**, presenta validez de contenido, criterio y constructo, y se ajusta a los objetivos planteados para la investigación.

Ing. Msc. Mariela Aular

VALENCIA, FEBRERO 2014

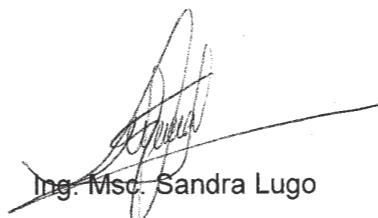


UNIVERSIDAD DE CARABOBO.
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
MAESTRÍA DE GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Mediante la presente hago constar que el instrumento de investigación utilizado para el trabajo de grado titulado: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN BAJO LA MODALIDAD DEL PMBOK”** presentado por: **ING. NATALY P. ABREU E.**, para optar al Título de **MAGISTER EN GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN**, presenta validez de contenido, criterio y constructo, y se ajusta a los objetivos planteados para la investigación.



Ing. Msc. Sandra Lugo

VALENCIA, FEBRERO 2014

ANEXO III: Confiabilidad del Instrumento (Coeficiente de Cronbach)

Sujetos/ Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	PUNTAJE
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	12
2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	11
3	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	15
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	8
5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	9
6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	9
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	6
TOTAL	0	4	0	2	2	3	3	0	0	7	5	0	7	3	2	0	0	0	4	7	0	0	0	7	7	0	0	7	0	70

	Total																													
PROMEDIO	0,00	0,57	0,00	0,29	0,29	0,43	0,43	0,00	0,00	1,00	0,71	0,00	1,00	0,43	0,29	0,00	0,00	0,00	0,57	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	10,00
DESVIACION ESTANDAR	0,000	0,060	0,000	0,042	0,042	0,060	0,060	0,000	0,000	0,000	0,042	0,000	0,000	0,060	0,042	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	55,18
VARIANZA	0,00	0,24	0,00	0,20	0,20	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,24	0,20	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,43

$\sum Si^2 / Sx^2$	0,18
$1 - \sum Si^2 / Sx^2$	0,82
$n / (n-1)$	1,04
α CRONBACH	0,85

$$\alpha = \frac{n}{n-1} * \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_x^2} \right]$$

•N es el número de ítems,
 •S²_i es la varianza del ítem
 •S²_x es la varianza total.

TOTAL
2,04

ANEXO IV: Procedimiento para la Elaboración del Plan de Gestión de Obra

1. Objetivo:

El propósito de este procedimiento es establecer los pasos necesarios para la elaboración del Plan de Gestión de una Obra a ser ejecutada por la Organización.

2. Alcance:

Este procedimiento es aplicable a todos los proyectos en su fase de iniciación y debe ser aplicado por todos los gerentes o líderes de proyectos de la organización.

3. Usuarios:

Directos

- Gerente de departamento de Ingeniería.
- Gerente de Obra
- Ingeniero Residente/Ingenieros de disciplina/Arquitectos
- Coordinador de gestión de la calidad
- Planificador del proyecto

Indirectos

- Administrador de Contratos.
- Coordinador de Compras.

4. Responsabilidades

- Gerente de Departamento de Ingeniería: es el responsable de velar por el cumplimiento del Plan, así como de realizar el monitoreo y control del mismo, y darlo a conocer a toda la organización a cada uno de sus departamentos.
- Gerente de Obra: es el responsable de hacer cumplir y ejecutar el alcance del plan y darlo a conocer a todo el personal directo involucrado en la ejecución de la obra.

ELABORADO POR

Coordinador de Gestión de la Calidad

REVISADO POR

Gerente de Obra

APROBADO POR

Gerente Dpto. de Ingeniería

- El Ingeniero residente/Ingenieros de disciplina/Arquitectos: Son los responsables de aplicar y hacer cumplir los procedimientos y normativas establecidos en el Plan de gestión de Obra.
- El Coordinador de gestión de la calidad: Es el responsable de elaborar, revisar y actualizar conjunto con el gerente de obra el Plan de Gestión de Obra de acuerdo a lo indicado en el alcance del proyecto.
- Planificador de Proyecto: Es responsable de revisar con el gerente de obra el alcance del proyecto para realizar la planificación del mismo.

5. Glosario

Plan de Gestión de obra:

Es un documento central que sirve como guía para dirigir y controlar el proyecto. Especifica aquellos documentos de planificación de alcance, tiempo y costo del proyecto. Este plan incluye el acta de constitución del proyecto, cronograma de actividades, cronograma de desembolso y curva de inversión, estructura de desglose de trabajo.

En el plan se deben indicar las medidas necesarias para cumplir con los requisitos del cliente, el alcance, costo y tiempo definidos previamente, así como identificar las actividades del proyecto y los controles que les aplicarán, para lograr los resultados esperados.

El plan de gestión de obra debe estar constituido de los siguientes documentos:

1. *Organigrama de la obra o proyecto*: Documento en el cual se señala la estructura organizativa y el personal requerido para la ejecución de la obra en particular.
2. *Descripciones de Cargos*: Solamente deben declararse las descripciones de cargos contentivas en el organigrama de la obra.
3. *Procedimientos operativos*: Son los procedimientos mediante los cuales se ejecutaran las actividades de esa obra o proyecto, ejemplo: Vaciado de Concreto, Montaje de Losas, montaje de estructuras metálicas, entre otros.
 - a. **Nota:** solo deben declararse los procedimientos que realmente se utilizarán en esa obra.

ELABORADO POR

Coordinador de Gestión de la Calidad

REVISADO POR

Gerente de Obra

APROBADO POR

Gerente Dpto. de Ingeniería

4. *Procedimientos para el control de calidad de la obra:* Son aquellos procedimientos y formularios o registros que serán utilizados para monitorear la calidad de la obra, tales como: pruebas hidrostáticas, control del concreto, inspección de soldaduras, entre otros.
5. Procedimiento para el control de documentos de la obra.
6. Planificación de la Obra: cronograma de actividades, cronograma de desembolso y curva de inversión, Estructura de desglose de trabajo.
7. Plan de Respuesta a los Riesgos
8. Procedimiento para el sistema de gestión de la información.
9. Procedimiento de Procura de materiales y servicios para la obra.

Proyecto

Proceso único que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fecha de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.

Proceso

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Cronograma de actividades

Secuencia lógica de las diferentes actividades de un proceso (construcción, fabricación, instalación) cuyas fechas de inicio y terminación guardan relación con la planificación de la obra. Puede utilizarse el diagrama de Gantt como herramienta para realizar el cronograma de actividades

Diagrama de Gantt

Es la representación gráfica del tiempo que dedicamos a cada una de las tareas en un proyecto concreto, siendo especialmente útil para mostrar la relación que existe entre el tiempo dedicado a una tarea y la carga de trabajo que supone.

ELABORADO POR

Coordinador de Gestión de la Calidad

REVISADO POR

Gerente de Obra

APROBADO POR

Gerente Dpto. de Ingeniería

LOGO DE LA
EMPRESA

ELABORACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE OBRA

COD: SC-IN-PR-001

Versión: 1.0

Página 4 de 9

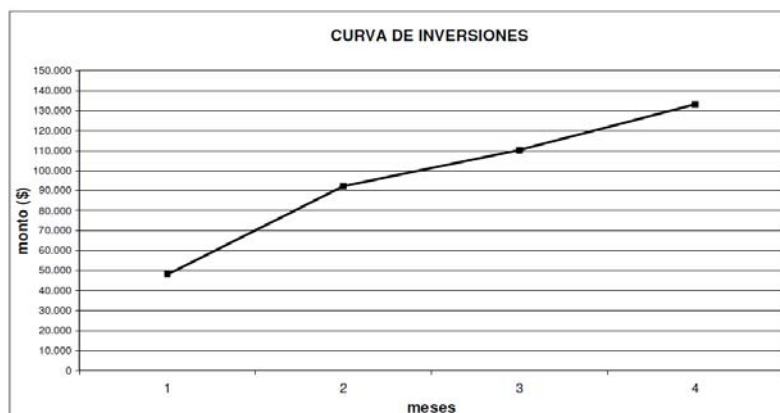
Fecha: 21/08/2017

Cronograma de Desembolso y curva de inversión

En él se indicara en cada una de las actividades el monto presupuestario asignado con señalamiento de las cantidades a ser desembolsadas de acuerdo al cronograma de actividades. Sirve para el control de desembolso de los recursos y la facturación de los pagos. La curva representa la relación entre el monto invertido y el tiempo de ejecución de la obra.

Ejemplo: Cronograma de Desembolso

Actividades / Quincenas	1era	2da	3era	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	Total
Estudios de Factibilidad	1,000	1,000							2,000
Alquiler de Local Industrial		12,000							12,000
Estudio modificación e implementación local	3,500	3,500							7,000
Licencias y permisos municipales		1,000							1,000
Costo Organización		750	750						1,500
Limpieza y remoción de escombros			2,000	2,000					4,000
Const. y modificaciones civiles			5,000	5,000	5,000	5,000			20,000
Adquisición de Equipos			25,504	25,504	25,504	25,504	25,504		127,520
Instalación de Equipos y Obras civiles							2,000		2,000
Eq. de transporte		18,000							18,000
Muebles y enseres							22,000		22,000
Capac. y entren. del personal							1,000	1,000	2,000
Costo de puesta en marcha								2,000	2,000
Otros gastos de capital de trabajo								128,419	128,419
Total Inversión	4,500	36,250	33,254	32,504	30,504	30,504	50,504	131,419	349,440



ELABORADO POR

Coordinador de Gestión de la Calidad

REVISADO POR

Gerente de Obra

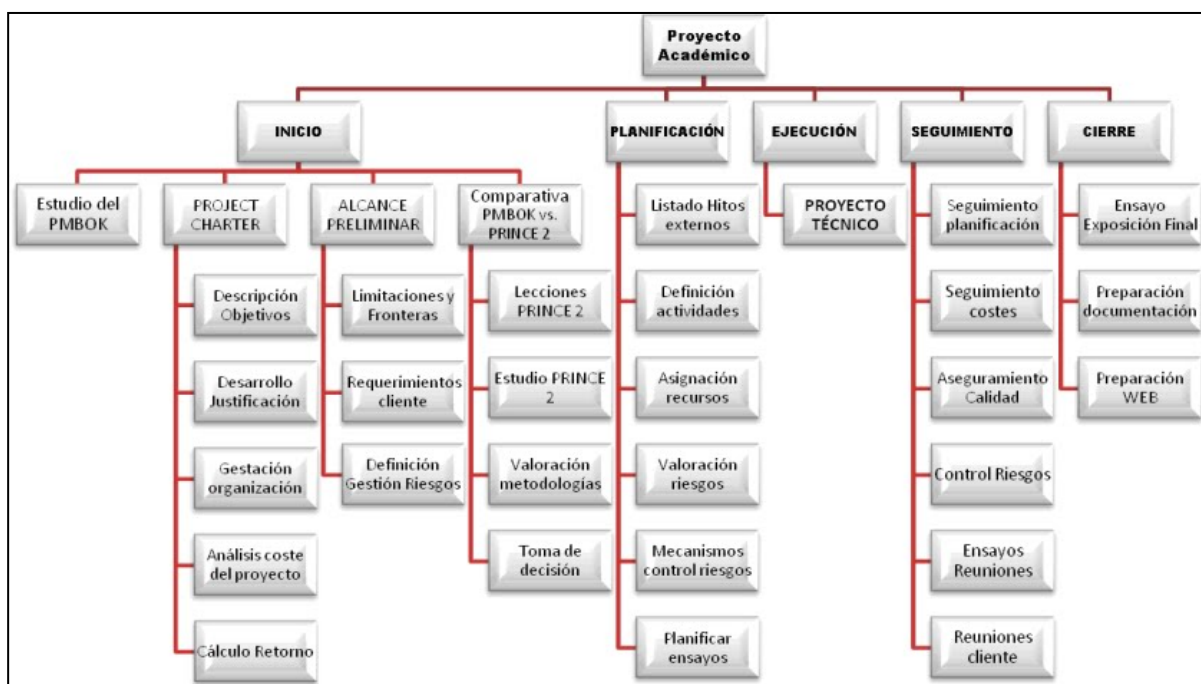
APROBADO POR

Gerente Dpto. de Ingeniería

Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Una Estructura de Descomposición del Trabajo o EDT, también conocida por su nombre en inglés Work Breakdown Structure o WBS, es en gestión de proyectos una descomposición jerárquica orientada al entregable, del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyecto, para cumplir con los objetivos de éste y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición con un detalle incrementado del trabajo del proyecto. La EDT es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos.

El propósito de una EDT es organizar y definir el alcance total aprobado del proyecto según lo declarado en la documentación vigente. Su forma jerárquica permite una fácil identificación de los elementos finales, llamados "Paquetes de Trabajo". Se trata de un elemento exhaustivo en cuanto al alcance del proyecto, la EDT sirve como la base para la planificación del proyecto. Todo trabajo a ser hecho en el proyecto debe poder rastrear su origen en una o más entradas de la EDT.

Ejemplo:

ELABORADO POR

Coordinador de Gestión de la Calidad

REVISADO POR

Gerente de Obra

APROBADO POR

Gerente Dpto. de Ingeniería

**LOGO DE LA
EMPRESA**

ELABORACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE OBRA

COD: SC-IN-PR-001

Versión: 1.0

Página 6 de 9

Fecha: 21/08/2017

6. Registros

- Plan de gestión de la Obra o proyecto.
- Organigrama de la Obra o proyecto
- Descripciones de cargos de la obra o proyecto
- Procedimientos operativos aplicables a la obra o proyecto
- Planificación de Obra.
- Plan de respuesta a los riesgos.

ELABORADO POR

Coordinador de Gestión de la Calidad

REVISADO POR

Gerente de Obra

APROBADO POR

Gerente Dpto. de Ingeniería

LOGO DE LA
EMPRESA

ELABORACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE OBRA

COD: SC-IN-PR-001

Versión: 1.0

Página 7 de 9

Fecha: 21/08/2017

PROCEDIMIENTO

Descripción.

RESPONSABLE	PASO	ACTIVIDAD
Gerente de Obra	1.	Realiza la solicitud ante el Gerente de Departamento de Ingeniería, el alcance de la obra y del contrato formalmente aprobado y el acta de constitución del proyecto, de manera de definir los recursos y actividades necesarias para la ejecución del mismo.
Gerente de Obra	2.	Solicita el apoyo del Coordinador de gestión de la calidad, para desarrollar cada uno de los elementos que conforman el Plan de Gestión de Obra
Gerente de Obra	3.	Conjuntamente con el gerente del Dpto. de Ingeniería, definen los cargos que son necesarios para la ejecución de esa obra en particular y definen el organigrama para dicha obra.
Coordinador de Gestión de Calidad	4.	Una vez aprobado el organigrama, realiza descripciones de cargos que aparecen en el organigrama definido para la obra en particular.
Coordinador de Gestión de Calidad	5.	Realiza todos aquellos documentos que conforman el plan de gestión de obra. A través de mesas conjuntas de trabajo con el Gerente de Obra. Ubica los formatos necesarios y aprobados para controlar y asegurar la calidad de la obra.
Gerente de Obra	6.	Realiza la solicitud del personal ante el departamento de Recursos Humanos. Nota: debe hacer una solicitud para cada uno de los cargos requeridos en el organigrama, indicando las fechas de ingreso para dar inicio a las actividades de la obra.
Coordinador de Gestión de la Calidad	7.	Conjuntamente con el Gerente de Obra/Ing. Residentes realizan un listado de los procedimientos operativos necesarios para la ejecución de la obra y para realizar el control de la calidad de la misma y los consolida para concretar el plan de gestión de obra. Nota: en caso de no existir el procedimiento lo desarrolla conjuntamente con el personal especialista en la materia, de acuerdo a los formatos establecidos en la organización y valida los documentos con el Gerente de Dpto. de Ingeniería.

ELABORADO POR

Coordinador de Gestión de la Calidad

REVISADO POR

Gerente de Obra

APROBADO POR

Gerente Dpto. de Ingeniería

LOGO DE LA
EMPRESA

ELABORACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE OBRA

COD: SC-IN-PR-001

Versión: 1.0

Página 8 de 9

Fecha: 21/08/2017

Coordinador de Gestión de la Calidad	8.	Desarrolla el procedimiento de control de documentos que será utilizado para resguardar y controlar toda la documentación de la obra o proyecto.
Planificador de proyectos /Gerente de obra	9.	Deben preparar un plan de ejecución de obra en función de los requisitos establecidos en el pliego de condiciones o en la solicitud de oferta, indicando las fechas metas, la información relativa al proyecto, alcance, tiempo, costos y calidad. De ser necesario lo someten a consideración del cliente si el mismo así lo requiere.
Planificador de proyectos	10.	Una vez aprobado el plan por el Gerente de Dpto. de Ingeniería y/o el Gerente de Obra, se define la ejecución de la obra partiendo de las fases necesarias hasta un nivel adecuado de control de los entregables de la obra (partidas), se debe definir lo siguiente: a) Definición del Alcance b) Planificación del Alcance. c) Crear EDT. d) Definir las actividades. e) Establecer la secuencia de las actividades. f) Estimación de los Recursos de las actividades. g) Estimación de la duración de las actividades. h) Desarrollo del Cronograma. i) Preparación del Presupuesto de Costo. Se elabora el cronograma de actividades y el cronograma de desembolso con su respectiva curva de inversión.
Gerente de obra	11.	Desarrolla un plan de respuesta a los riesgos, los identifica los cuantifica, los analiza y crea las respuestas a los mismos.
Gerente de Obra	12.	Distribuye al equipo de la obra, el plan de ejecución de la obra revisado y aprobado, dando a conocer las fechas metas e hitos importantes. De manera tal que cada una de las disciplinas de la obra planifiquen las actividades en función de las fechas establecidas en el plan. Al igual que todos los subcontratistas asociados.
El Ingeniero residente/Ingenieros de disciplina/Arquitectos	13.	Deben desarrollar semanalmente o cuando el Gerente de Obra lo requiera un reporte de avance de la sección de la cual es responsable, de manera de reportar los avances en relación al plan de ejecución si es necesario debe ir respaldado con memoria fotográfica si se requiere.

ELABORADO POR

Coordinador de Gestión de la Calidad

REVISADO POR

Gerente de Obra

APROBADO POR

Gerente Dpto. de Ingeniería

LOGO DE LA
EMPRESA

ELABORACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE OBRA

COD: SC-IN-PR-001

Versión: 1.0

Página 9 de 9

Fecha: 21/08/2017

Planificador de proyectos	14.	Si durante la ejecución de la obra, son necesarios cambios de alcance de la obra, costos, tiempo o cambios en la estrategia de ejecución, se incorporan en una nueva emisión del plan y se regresa al paso 10. Haciendo los ajustes necesarios.
Planificador de proyectos	15.	Realiza seguimiento del plan durante toda la ejecución hasta finalizar la obra actualizando el avance del mismo. Realizar reuniones con el Gerente de Obra/Ingeniero residente/Ingenieros de disciplina/Arquitectos paulatinamente para hacer el seguimiento respectivo del cronograma de actividades. Nota: Al finalizar la obra, el plan de ejecución de obra pasa a formar parte de los documentos anexos al informe de cierre de la obra, así como el archivo o libro de minutas.
Coordinador de Gestión de la Calidad.	16.	Conjuntamente con el gerente de obra, incorpora todos los documentos al plan de gestión de obra, para su Chequeo y revisión, realizando los ajustes necesarios para finiquitarlo.
Coordinador de Gestión de la Calidad	17.	Consigna el plan de gestión de la obra o proyecto al Gerente de Dpto. de Ingeniería, para su evaluación y aprobación.
Gerente Dpto. de Ingeniería	18.	Revisa el Plan y en caso de no tener observaciones lo aprueba y devuelve al Coordinador de Gestión de la Calidad. En caso de tener comentarios, lo devuelve al Coordinador de calidad para la incorporación de los mismos.
Coordinador de calidad	19.	Resguarda la información del Plan aprobado (tanto en físico, en una carpeta, como en electrónico), y le hace seguimiento para su divulgación y aplicación durante la ejecución de la obra.

ELABORADO POR

Coordinador de Gestión de la Calidad

REVISADO POR

Gerente de Obra

APROBADO POR

Gerente Dpto. de Ingeniería

ANEXO V: Informe de Avance Semanal

INFORME DE AVANCE SEMANAL					
1. IDENTIFICACIÓN					
Obra:			Código de Obra:		
Departamento:			DE FECHA:		
Responsable:					
Periodo:					
2. DESCRIPCIÓN					
Código EDT	DESCRIPCION	DURACION	Fecha		% Avance
			INICIO	CULMINACION	
PUNTOS IMPORTANTES A DESTACAR					
PROBLEMAS DETECTADOS EN ESTE PERIODO					
Naturaleza del Problema		Impacto		Accion Sugerida	
OTRAS AREAS EN DESARROLLO			OBRAS ADICIONALES		
FOTOS REFERENCIALES					
FOTO	FOTO	FOTO	FOTO		

ANEXO VI: Reporte de Avance de Obra

REPORTE DE AVANCE DE OBRA			
1. IDENTIFICACIÓN			
OBRA:	CÓDIGO:	Fecha de Inicio de la Obra:	
	Semana:	Plazo Contractual:	
	<u>PERÍODO</u>	Fecha de Finalización Contractual:	
	Desde:	Fecha de Finalización Prevista:	
	Hasta:	% Avance Físico Real de la Obra:	
Gerente de Obra:		% Avance Financiero Real de la Obra:	
2. DESCRIPCIÓN			
AVANCE FISICO			
<u>Actividades Ejecutadas y en Progreso</u>			
Área: <u>DISCIPLINA ELECTRICA</u>	%	FOTO	
		Descripcion de la actividad reflejada en fotos	
Área: <u>DISCIPLINA MECANICA</u>	%	FOTO	
		Descripcion de la actividad reflejada en fotos	
Área: <u>DISCIPLINA CIVIL</u>	%	FOTO	
		Descripcion de la actividad reflejada en fotos	
<u>Otras Áreas en Desarrollo</u>			
<u>Obras Adicionales:</u>			

REPORTE DE AVANCE DE OBRA

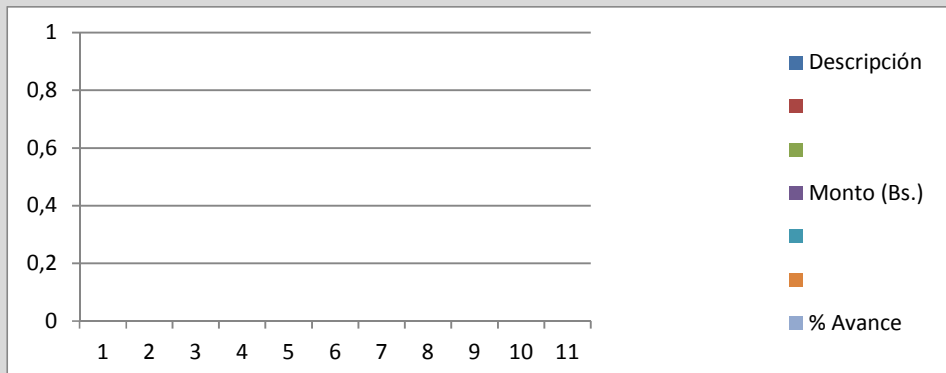
1. IDENTIFICACIÓN

OBRA:	CÓDIGO:	Fecha de Inicio de la Obra:	
	Semana:	Plazo Contractual:	
	PERÍODO	Fecha de Finalización Contractual:	
	Desde:	Fecha de Finalización Prevista:	
	Hasta:	% Avance Físico Real de la Obra:	
Gerente de Obra:		% Avance Financiero Real de la Obra:	

2. DESCRIPCIÓN

INFORMACION FINANCIERA

Descripción	Monto (Bs.)	% Avance	Comentarios
Monto Contratado:			
Monto Ejecutado:			
Monto Por Ejecutar:			
Monto Ejecutado en el Período			
Monto Valuado hasta la Fecha:			
Aumentos Aprobados (Bs.):		Observaciones	
Disminuciones Aprobadas (Bs.):			
Obras Adicionales y/o			
Obras No Contempladas en el			



SUB-CONTRATISTAS DE OBRA Y/O ORDENES DE COMPRA

--

INCONVENIENTES EN OBRA

--

DESVIACIONES Y PLAN DE ACCIÓN

Desviaciones	Accion Sugerida

ANEXO VII: Solicitud de Cambio

SOLICITUD DE CAMBIO			
1. IDENTIFICACIÓN			
Obra:		Código de Obra:	
		DE FECHA:	
Departamento:			
Responsable:			
Empresa Contratista:			
2. DESCRIPCIÓN			
<u>DESCRIPCION DETALLADA DEL CAMBIO:</u>			
<u>JUSTIFICACION DETALLADA DEL CAMBIO:</u>			
<u>ALCANCE GENERAL DEL CAMBIO:</u>			
3. VARIACION			
VARIACION PRESUPUESTARIA	VARIACION DE TIEMPO	VARIACION DE ALCANCE	
4. REVISION			
Dpto. que solicita el cambio	Persona que solicita el cambio	Responsable que avala el cambio	
Fecha de Solicitud:	Fecha de Aprobación:	<u>OBSERVACIONES:</u>	
5. NOTIFICACION			
Departamento Notificado:	Persona Notificada:	Fecha de Notificación:	

ANEXO VIII: Acta de Aceptación de Entregables

ACTA DE ACEPTACION DE ENTREGABLES			
1. IDENTIFICACIÓN			
Obra:		Código de Obra:	
		DE FECHA:	
Departamento:			
Responsable			
Empresa Contratista			
2. DESCRIPCIÓN			
3. REVISION			
Entregable:			
Se cumple con los requisitos de calidad solicitados por el cliente/proyecto:			
SI ☐ NO ☐			
En caso de ser NO especifique: _____			
Control de Calidad realiza la entrega del entregable verificado:			
SI ☐ NO ☐			
Persona que autoriza la aceptación del entregable: _____			
Cliente que acepta las condiciones presentadas del entregable: _____			
4. ACEPTACIÓN			
Inspecciones:	Inspección a obra ☐	Auditoria ☐	Revisión General ☐
El entregable es Aceptado: SI _____ NO _____			
En caso de ser NO, especifique las causas del rechazo: _____			
Si Hay solicitud de Cambio, especifique: _____			
POR LA EMPRESA CONTRATISTA		POR LA EMPRESA CONTRATANTE	
FIRMA		FIRMA	
Nombre: C. I. C. I. V.		Nombre: C. I. C. I. V.	

ANEXO IX: Cronograma de Desembolso

[illegible]

ANEXO X: Acta de Liberación de Entregables

ACTA DE LIBERACION DE ENTREGABLES			
1. IDENTIFICACIÓN			
Obra:		Código de Obra:	
		DE FECHA:	
Departamento:			
Responsable:			
Empresa Contratista:			
2. DESCRIPCIÓN			
Codigo EDT	Actividad	Liberado Si/No	Observaciones
3. OBSERVACIONES			
4. SUGERENCIAS Y/O RECOMENDACIONES ADICIONALES			
POR DEPARTAMENTO DE INSPECCIONES		POR GERENCIA DE OBRA	
NOMBRE / FIRMA:		NOMBRE / FIRMA	
LUGAR/FECHA:		LUGAR/FECHA:	

ANEXO XI: Minuta de Reunión

MINUTA DE REUNION			
1. IDENTIFICACIÓN			
Obra:		Código de Obra:	
		DE FECHA:	
Lugar:			
Motivo:		FIRMA ASISTENTES:	
Asistentes:			
2. DESCRIPCIÓN/PUNTOS A TRATAR			
3. CONCLUSIONES			

ANEXO XII: Planilla de Re-Evaluación de Riesgos

RE-EVALUACION DE RIESGOS					
1. IDENTIFICACIÓN					
Obra:				Código de Obra:	
				DE FECHA:	
Departamento:					
Responsable:					
Empresa Contratista:					
2. DESCRIPCIÓN					
Tipo de Riesgo:					
Responsable del Riesgo					
<u>Acciones Tomadas:</u>					
3. TRANSFERENCIA					
<u>En caso de haber transferencia de Riesgo Indique:</u>					
Tipo de Riesgo:					
Persona que recibe el Riesgo:					
Fecha de la Transferencia:					
4. IDENTIFICACION DE NUEVOS RIESGOS					
Riesgos Obsoletos	Si:	No:	Existen nuevos Riesgos	Si:	No:
<u>En caso de haber nuevos riesgos explique las acciones a tomar:</u>					