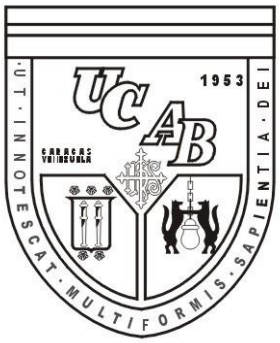


UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICA Y SOCIALES
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS PARA LA GERENCIA TÉCNICA DE PROYECTOS, INFRAESTRUCTURA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DE QUIMBIOTEC, C.A

Presentado por:

Ramos Pereira, Eduardo José

Para optar al título de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesora:

Guillén Guédez, Ana Julia

Caracas, marzo de 2017

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICA Y SOCIALES
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS PARA LA GERENCIA TÉCNICA DE PROYECTOS, INFRAESTRUCTURA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DE QUIMBIOTEC, C.A

Presentado por:

Ramos Pereira, Eduardo José

Para optar al título de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:

Guillén Guédez, Ana Julia

Caracas, marzo de 2017

Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)
Vicerrectorado Académico
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Estudios de Post Grado
Dirección del Programa de Gerencia de Proyectos
Presente.-

Atención: Prof. Janet Mora de Torre

Referencia: Aprobación de Asesoría

Por medio de la presente, hago constar que he leído el borrador final del Trabajo Especial de Grado, presentado por Eduardo José Ramos Pereira, titular de la Cédula de Identidad N° V-12.391.759, para optar al grado de "Especialista en Gerencia de Proyectos", cuyo título tentativo es "**PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS PARA LA GERENCIA TÉCNICA DE PROYECTOS, INFRAESTRUCTURA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DE QUIMBIOTEC, C.A**"; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello; y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida designar a tal fin.

En la ciudad de Caracas, a los 22 días del mes de marzo de 2017.

_____

Prof. Ana Julia Guillén Guédez

C.I.:7.599.767

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA (APLICA)

Dirección del Programa Gerencia de Proyectos

Estudios de Postgrado

Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)

Presente.-

Nos dirigimos a ustedes para hacer de conocimientos que hemos autorizados a Eduardo Jose Ramos Pereira, a realizar uso de la información de carácter no confidencial proveniente de esta organización, para documentar y soportar los elementos de los distintos estudios de carácter académicos que conllevaran a la realización del Proyecto de Trabajo Especial de Grado "**PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS PARA LA GERENCIA TÉCNICA DE PROYECTOS, INFRAESTRUCTURA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DE QUIMBIOTEC, C.A"** como requisito para optar al grado de **"Especialistas en Gerencia de Proyectos"**, exigido por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello

En la ciudad de Caracas, a los 22 días del mes de septiembre de 2017

Atentamente,

Ing. Pedro Guerra

Gerente Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Tecnologías

LISTA DE ACRONIMOS Y SIGLAS

AACE: Association Advancement of Cost Engineering.

ACLL: Analysis Cost Life Cycle

FCCV: Fondo Conjunto Chino Venezolano.

FONDEN: Fondo de Desarrollo Nacional.

FUNDAEUCA: Fundación para la Infraestructura de la Planta Física Educativa.

GTPIYNT: Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías.

GMINT: Gerencia de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Tecnologías.

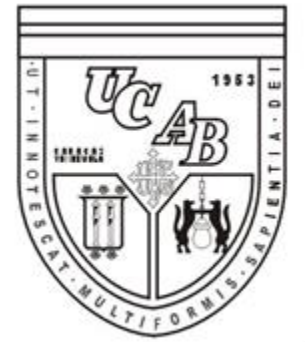
LOCTI: Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación.

MERCOSUR: Mercado Común del Sur.

PMI: Project Management Institute.

PDP: Projetc Delivery Process

POE: Procedimiento Operativo Estandar



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS PARA LA GERENCIA TÉCNICA DE PROYECTOS, INFRAESTRUCTURA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DE QUIMBIOTEC, C.A

Autor. Ramos Pereira, Eduardo José
Asesora: Guillén Guédez, Ana Julia
Año: 2017

RESUMEN

Quimbiotec, C.A es una empresa farmacéutica del Estado Venezolano actualmente adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Salud. La función principal de la empresa es la fabricación, comercialización y distribución de productos químico farmacéuticos para uso en humanos por vía intravenosa. Actualmente se encuentra desarrollando a escala piloto otros medicamentos que posteriormente serán producidos a nivel industrial. Dado el éxito que ha obtenido en la construcción y puesta en funcionamiento de la Planta Productora de Derivados Sanguíneos (PPDS) en 1988, la empresa ha contado con el apoyo del Gobierno y por ende ha recibido financiamiento por diferentes vías para la construcción, arranque y puesta en marcha de las plantas productivas necesarias para fabricar los medicamentos que están en fase de producción piloto y que son de interés nacional. Entre las plantas que están en proyecto se pueden mencionar; la Planta Productora de Suero Antiofídico (PPSA) y la Planta de Vacunas Contra la Influenza Humana (PVCIH). En función de lo anterior es necesario ser efectivos, eficiente y eficaz en el manejo de los recursos especialmente en lo referente a los costos. Por ello la investigación planteó estudiar el desempeño en términos de costos de los proyectos ejecutados en la parada de planta de agosto de 2016 por la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías (GTPINT) la cual es la unidad encarga de Gestionar los Proyectos de la organización. Posteriormente se realizó una comparación de los procedimientos actuales de la

gerencia versus las recomendaciones del PMI (2013) en el área de conocimiento de Gestión de Costos, de igual manera se compararon los procedimientos actuales con las recomendaciones de estimación de costos de la Asociación Americana de Estimadores de Costos (AACE) y con el Process Delivery Project (PDP) de la Universidad de Stanford. Esta comparación se realizó con el objetivo de detectar los las oportunidades de mejora del proceso actual y en base a ello se desarrolló la propuesta que cumpla con los requerimientos de los tipos de proyectos que se realizan en la empresa y con su estructura organizativa. Dado que la investigación es del tipo evaluativa y su diseño es de campo se emplearan las técnicas de observación estructurada y revisión documental para recopilar la información requerida para el desarrollo de la misma. Posteriormente se diseñó y se presentó una propuesta de Plan de Gestión de Costos que se adapta a la estructura organizativa de la empresa y que puede ser aplicado a los proyectos actuales y futuros que deberá gestionar la unidad, dando especial atención a la aplicación del método del Valor Ganado como herramienta para controlar los costos, tiempo y alcance de los proyectos, sirviendo también como apoyo para la toma de decisiones durante las fases del ejecución. Finalmente se realizó la propuesta del plan de implantación del modelo de Gestión de Costos planteado, tomando en cuenta para ello el desarrollo de procedimientos operativos que sirvan de basamento para la propuesta. De la misma forma se propone aplicar la propuesta a los proyectos pilotos que serán determinados por la organización con la intención de estudiar los resultados que se obtengan y hacer las modificaciones que sean necesarias a la propuesta planteada en esta investigación.

Palabras Clave: Costos, Valor Ganado, Planificación, Planta Productora de Derivados Sanguíneos
Línea de Trabajo: Gestión de Costos de Proyectos

INDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS xi

INDICE DE GRÁFICAS xiv

INDICE DE TABLAS xv

INTRODUCCIÓN 1

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN 7

1.1 Planteamiento del Problema 7

1.1.1 Interrogante de la Investigación 9

1.1.2 Sistemización de la Investigación 9

1.2. Objetivos de la Investigación 10

1.2.1. Objetivo General 10

1.2.2. Objetivos Específicos 10

1.3 Justificación de la Investigación 11

1.5. Alcance y Limitaciones de la Investigación 12

2.1. Antecedentes 13

2.2. Bases Teóricas 21

2.2.1. Proyecto 21

2.2.2. Gerencia de Proyectos 21

2.2.3. Áreas del Conocimiento de la Gerencia de Proyectos 24

2.2.4. Gestión de Costos del Proyecto 28

2.2.6. Proceso de Departamento de Proyecto de la Universidad de Stanford 31

2.2.7. Análisis del Ciclo de Vida de Costos de la Universidad de Stanford . 33

2.2.8. Método del Valor Ganado (Earned Value) 33

2.3. Bases Legales 38

CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO 39

3.1 Tipo de Investigación 39

3.2 Diseño de la Investigación 39

3.3 Unidad de Análisis 40

3.4 Técnicas de Recolección de Datos 40

3.5 Procedimiento por Objetivos 40

3.6 Operacionalización de las Variables 45

3.7 Estructura Desagregada de Trabajo 46

3.8 Códigos de Ética 48

CAPITULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL 49

4.1 Reseña Histórica de la Organización 49

4.2 Misión de la Organización 50

4.3 Visión de la Organización 50

4.4 Valores de la Organización 50

4.5 Estructura General de la Organización 51

4.6 Estructura Organizativa de la Gerencia Objeto de Estudio 51

CAPITULO V: DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS 53

5.1 Desarrollo del Objetivo Específico N° 1: Estudiar el comportamiento, en términos de costos, de los proyectos ejecutados en la Gerencia técnica de proyectos, infraestructura y nuevas tecnologías de Quimbiotec, C.A. en la parada de planta de agosto de 2016..... 53

5.2 Desarrollo del Objetivo Específico N° 2: Formular las fases del plan de gestión de costos, utilizando las mejores prácticas en gerencia de proyectos, para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A. 96

5.3 Desarrollo del Objetivo Específico N° 3: Proponer las fases para implantar el plan de gestión de costos para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A..... 140

CAPITULO VII: LECCIONES APRENDIDAS 157

CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 159

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 164

INDICE DE FIGURAS

Figura Página

Figura 1. Etapas de la Gerencia de Proyectos. 22

Figura 2. Interacción entre los Procesos de Dirección de Proyectos. 23

Figura 3. Áreas del Conocimiento. 26

Figura 4. Descripción General de los Gestión de los Costos del Proyecto. 29

Figura 5. Diagrama de PDP (Ingles). 32

Figura 6. Diagrama de PDP (Español). 32

Figura 7. Significado de los Términos del Valor Ganado. 37

Figura 8. Estructura Desagregada de Trabajo. 47

Figura 9. Estructura Organizativa de Quimbiotec. 51

Figura 10. Estructura Organizativa Gerencia de Mantenimiento, Infraestructura y Nuevas Tecnologías. 52

Figura 11. Organización Matricial Equilibrada. 54

Figura 12. Análisis de los Tipos de Estructura Organizativa Vs la GTPINT de Quimbiotec. 55

Figura 13. Modelo de Madurez de Gerencia de Proyectos de Harold Kerzner 56

Figura 14. Organigrama de la GTPINT 58

Figura 15. Diagrama de Evaluación del Proyecto 80

Figura 16. Fases del Sistema de Gestión de Proyectos de la GTPINT 97

Figura 17. Planilla de Solicitud de Gestión de Proyectos. 98

Figura 18. Cartera de Proyectos. 100

Figura 19. Cronograma de Actividades. 100

Figura 20. Planilla de Aprobación de Proyecto de Mejora de Área. 101

Figura 21. Planilla de Aprobación de Proyecto de Mejora de Servicio-Equipo.... 102

Figura 22. Niveles de Autorización para Contratación de Bienes, Obras y Servicios de Quimbiotec. 104

Figura 23. Diagrama de Interrelación Entre los Procesos de la Gestión de Costos. 106

Figura 24. Entradas, Herramientas y Salidas del Proceso de Planificar la Gestión de los Costos del Proyecto. 108

Figura 25. Entradas, Herramientas y Salidas del Proceso de Estimar los Costos del Proyecto. 110

Figura 26. Entradas, Herramientas y Salidas del Proceso de Determinar los Costos del Proyecto. 112

Figura 27. Entradas, Herramientas y Salidas del Proceso de Controlar los Costos del Proyecto. 114

Figura 28. Clasificación de la Estimación del Presupuesto en el Ciclo de Vida del Proyecto. 117

Figura 29. Diagrama de Propuesta de Gestión de Costos en Proyecto. 122

Figura 30. Costos De la Fase de Alcance. 124

Figura 31. Matriz para Toma Decisiones. 127

Figura 32. Costos De la Fase de Programación. 129

Figura 33. Preguntas Frecuentes en la Dirección de Proyectos.
Fuente: Internet. 137

Figura 34. Esquema del Plan de Implantación del Plan de Gestión de Costos... 141

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica Página.

1. Resultados Encuesta de Satisfacción de la Gestión de Proyectos. 67

2. Resultados Encuesta de Satisfacción del Proceso de Determinación de los Costos. 68

3. Resultados Encuesta de Satisfacción del Proceso de Estimación del Presupuesto. 69

4. Resultados Encuesta de Satisfacción del Proceso de Control de los Costos. .. 70

5. Variación de Ejecución, Costo y Tiempo de la Muestra 75

6. Proceso Gestión de la Integración 85

7. Proceso Gestión de la Interesados 85

8. Proceso Gestión del Alcance. 86

9. Proceso Gestión del Tiempo 87

10. Proceso Gestión del Riesgos 87

11. Evaluación de los Procesos de la Gestión de Costos de los Proyectos de Quimbiotec Vs Recomendaciones del PMI 2013. 116

12. Verificación de Cumplimiento con la Matriz de Grado de Madurez del Proyecto. 119

13. Resultados de la Encuesta de Satisfacción..... 148

14. Variación de Tiempo, Costo y % de Ejecución..... 150

15. Índices de Desempeño del Proyecto..... 151

16. Evaluación Ex Ante. 153

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Correspondencia de los Procesos de la Gerencia del Proyectos y las Áreas de Conocimiento 27

Tabla 2. Procesos por Área de Conocimiento 28

Tabla 3. Clasificación de Estimación del Presupuesto 31

Tabla 4. Fórmulas de cálculo de Valor Ganado 37

Tabla 5. Operacionalización de las variables 45

Tabla 6. Evaluación del Nivel de Madurez de la Gerencia de Proyectos 57

Tabla 7. Descripción de los integrantes de la GTPIYNT 59

Tabla 8. Ventajas y Desventajas de la Organización de la GTPINT 60

Tabla 9. Documentación de la Muestra 62

Tabla 10. Escala de Medición de la Encuesta. 65

Tabla 11. Planilla de Encuesta. 66

Tabla 12. Ecuaciones de Cálculo de Indicadores de Rendimiento 72

Tabla 13. Tabla Costos Estimados y Reales al Final del Proyecto. Parte I 73

Tabla 14. Tabla Costos Estimados y Reales al Final del Proyecto. Parte II 74

Tabla 15. Resultados Generales de Datos de la Muestra 76

Tabla 16. Resultados de los Cálculos de la Muestra 77

Tabla 17. Alimentadores de la Gestión de Costos 81

Tabla 18. Resultado de la Evaluación de los Procesos de Iniciación 82

Tabla 19. Resultado de la Evaluación de los Procesos de Planificación. Parte 1 . 83

Tabla 20. Resultado de la Evaluación de los Procesos de Planificación. Parte 2 . 84

Tabla 21. Modelo de Matriz Lógica 89

Tabla 22. Matriz Lógica de Optimización del Área de Envasado 90

Tabla 23. Evaluación Ex Post Actividades 91

Tabla 24. Avaluación Ex Post Productos. Parte 1 92

Tabla 25. Avaluación Ex Post Productos. Parte 2 93

Tabla 26. Avaluación Ex Post Propósito 94

Tabla 27. Avaluación Ex Post Fin..... 94

Tabla 28. Planilla de Evaluación de Procesos de Gestión de Costos 107

Tabla 29. Evaluación del Proceso de Planificar los Costos..... 109

Tabla 30. Evaluación del Proceso de Estimar los CostosFuente: Quimbiotec (2017) 111

Tabla 31. Evaluación del Proceso de Determinar los Costos..... 113

Tabla 32. Evaluación del Proceso de Controlar los Costos..... 115

Tabla 33. Matriz de Verificación de Grado de Madurez del Proyecto..... 118

Tabla 34. Comparación Universidad de Stanford Vs Quimbiotec..... 120

Tabla 35. Estimación de Costos en la Fase de Alcance 124

Tabla 36. Estimación de Costos en la Fase de Factibilidad 126

Tabla 37. Tabla de Costos para Comparación de Alternativas 127

Tabla 38. Estimación de Costos en la Fase de Programación..... 128

Tabla 39. Tiempo de Estudio..... 131

Tabla 40. Valor del Dinero en el Tiempo 131

Tabla 41. Rata de Escalación..... 132

Tabla 42. Estimación de Costos en la Fase de Diseño Esquemático 133

Tabla 43. Determinación del Presupuesto en la Fase de Diseño de Detalle..... 134

Tabla 44. Determinación del Presupuesto en la Fase de Documentos de Construcción 135

Tabla 45. Control del Costo en la Fase de Construcción 136

Tabla 46. Cálculo de Valor Ganado 139

Tabla 47. Alcance/Factibilidad de Implantación de Plan de Gestión de Costos.. 143

Tabla 48. Diseño de Detalle de Implantación de Plan de Gestión de Costos 145

Tabla 49. Documentos Finales Implantación de Plan de Gestión de Costos 146

Tabla 50. Implantación de Plan de Gestión de Costos..... 146

Tabla 51. Cierre del Plan de Gestión de CostosFuente: Quimbiotec (2017). 147

Tabla 52. Evaluación Ex Post Proyecto PPAH-10..... 154

Tabla 53. Evaluación de POE Vs PMI (2013)..... 155

Tabla 54. Evaluación de POE Vs AACE 155

Tabla 55. Lección Aprendida N° 1..... 157

Tabla 56. Lección Aprendida N° 2..... 158

INTRODUCCIÓN

En el año 2013 el PMI describe los 10 procesos necesarios para la gestión de los proyectos a lo largo de su ciclo de vida. Uno de los procesos medulares de la gestión de proyectos es la gestión de los costos, la cual se lleva a cabo con la intención de que las tareas sean ejecutadas dentro de los rangos económicos impuestos, es decir, dentro del presupuesto estimado y con los recursos asignados para ello. Para lograr este objetivo es necesario realizar el control de los costos del proyecto, el PMI (2013) de igual manera recomienda varias técnicas que permiten controlar de manera eficiente y efectiva los costos de los proyectos, una de las técnicas recomendadas es el Valor Ganado.

Quimbiotec, C.A, es una empresa farmacéutica del estado Venezolano, que con el pasar del tiempo ha desarrollado conocimientos y habilidades para la gestión de los proyectos producto de la experiencia adquirida con la ejecución de obras de mediano impacto para la organización, los cuales son desarrollados en base a sus planes de crecimiento. Con la creciente necesidad de ejecución de obras de ingeniería en la institución, se creó la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnología (GTPINT) la cual está adscrita a la Gerencia de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Tecnología (GMINT), el objetivo de la GTPIYNT es gestionar los proyectos que le son conferidos a Quimbiotec para garantizar el suministro de medicamentos de calidad a todos los pacientes tanto nacionales como los extranjeros.

En los últimos años se ha recibido financiamiento proveniente de varios entes del estado para desarrollar propuestas de construcción de nuevas plantas y la ampliación de la existentes, sin embargo se tienen indicios que hacen presumir que no se ha gestionado los costos de manera efectiva y eficiente. Por tal razón la presente investigación tiene la finalidad de evaluar y analizar la gestión de los costos de los proyectos realizados por la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec (GTPIYNT) para luego hacer la propuesta del plan de gestión de costos de la gerencia.

Para poder brindar toda la información, análisis y conclusiones de la investigación, la misma ha sido estructurada de manera lógica y deductiva con lo cual se logró ir dando respuestas a los problemas e inquietudes planteadas. En este orden de ideas la investigación presenta ocho capítulos, de los cuales en su capítulo uno se desarrolló el planteamiento del problema, la formulación del problema, sistematización del problema, se realizó la definición de los objetivos tanto general como específicos para posteriormente finalizar con la delimitación de la problemática de la investigación.

En el capítulo dos, se desarrolló el marco teórico de la investigación, en la cual se revisaron los antecedentes de otros trabajos que sirven de fundamento para el presente trabajo. De igual manera en este capítulo se desarrollaron los aspectos teóricos que sirvieron de basamento para dar respuestas a la problemática planteada, para ello se abordaron conceptos relacionados con la gestión de los costos en proyectos así como también la revisión de diferentes metodologías que son empleadas en la actualidad para garantizar la efectividad y eficiencia de la Gestión de los Costos.

En el capítulo tres, se desarrolló el marco metodológico, en la cual se definieron el tipo y diseño de la investigación, con esta definición se desarrollaron las técnicas y herramientas necesarias para la recolección de información. De igual manera en este capítulo se establecieron algunos aspectos propios de la Gerencia de Proyectos, por lo cual se incluye la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) desarrollada para la investigación y se discutieron los aspectos éticos y legales bajo las cuales fue regida la investigación.

En el capítulo cuatro, se estableció el marco organizacional en el cual esta inmersa la problemática de la investigación con la cual se logró comprender de manera global el funcionamiento tanto de la institución como también de la unidad de estudio. Para ello se indicó una breve reseña histórica de la empresa, se establece la misión, visión y valores que rigen el comportamiento de la institución, posteriormente se describe la estructura organizativa general y por último la estructura organizativa de la unidad de análisis.

En el capítulo cinco, se realizó el desarrollo de cada uno de los objetivos planteados, para ello se la seleccionó una muestra de proyectos realizados por la GTPIYNT con la intención de estudiar los procesos y metodología aplicados en la gestión del proyecto. De igual manera se evaluó el comportamiento y los resultados de los mismos en términos de costos. Posteriormente se realizó la propuesta de plan de gestión de costos para los proyectos y por último se desarrolló el plan de implantación de la propuesta.

En el capítulo seis, se realizó el análisis de los resultados obtenidos tanto en la investigación documental, así como de las encuestas realizas en la investigación. Con estos análisis se fundamentaron las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

En el capítulo siete, se desarrolló el estudio de las lecciones aprendidas durante el desarrollo de la investigación. En el capítulo ocho, se establecieron las conclusiones y recomendaciones necesarias para la implantación del plan de gestión de costos de proyectos en la unidad de análisis, es decir, en la GTPIYNT a fin de lograr proyectos exitosos para la organización.

Finalmente, se incluyen las referencias bibliográficas que fueron consultadas para desarrollar la investigación y que les permitirá a lectores interesados en el tema seguir profundizando en la información.

En el año 2013 el PMI describe los 10 procesos necesarios para la gestión de los proyectos a lo largo de su ciclo de vida. Uno de los procesos medulares de la gestión de proyectos es la gestión de los costos, la cual se lleva a cabo con la intención de que las tareas sean ejecutadas dentro de los rangos económicos impuestos, es decir, dentro del presupuesto estimado y con los recursos asignados para ello. Para lograr este objetivo es necesario realizar el control de los costos del proyecto, el PMI (2013) de igual manera recomienda varias técnicas que permiten controlar de manera eficiente y efectiva los costos de los proyectos, una de las técnicas recomendadas es el Valor Ganado.

Quimbiotec, C.A, es una empresa farmacéutica del estado Venezolano, que con el pasar del tiempo ha desarrollado conocimientos y habilidades para la gestión de los proyectos producto de la experiencia adquirida con la ejecución de obras de mediano impacto para la organización, los cuales son desarrollados en base a sus planes de crecimiento. Con la creciente necesidad de ejecución de obras de ingeniería en la institución, se creó la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnología (GTPINT) la cual está adscrita a la Gerencia de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Tecnología (GMINT), el objetivo de la GTPIYNT es gestionar los proyectos que le son conferidos a Quimbiotec para garantizar el suministro de medicamentos de calidad a todos los pacientes tanto nacionales como los extranjeros.

En los últimos años se ha recibido financiamiento proveniente de varios entes del estado para desarrollar propuestas de construcción de nuevas plantas y la ampliación de la existentes, sin embargo se tienen indicios que hacen presumir que no se ha gestionado los costos de manera efectiva y eficiente. Por tal razón la presente investigación tiene la finalidad de evaluar y analizar la gestión de los costos de los proyectos realizados por la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec (GTPIYNT) para luego hacer la propuesta del plan de gestión de costos de la gerencia.

Para poder brindar toda la información, análisis y conclusiones de la investigación, la misma ha sido estructurada de manera lógica y deductiva con lo cual se logró ir dando respuestas a los problemas e inquietudes planteadas. En este orden de ideas la investigación presenta ocho capítulos, de los cuales en su capítulo uno se desarrolló el planteamiento del problema, la formulación del problema, sistematización del problema, se realizó la definición de los objetivos tanto general como específicos para posteriormente finalizar con la delimitación de la problemática de la investigación.

En el capítulo dos, se desarrolló el marco teórico de la investigación, en la cual se revisaron los antecedentes de otros trabajos que sirven de fundamento para el presente trabajo. De igual manera en este capítulo se desarrollaron los aspectos

teóricos que sirvieron de basamento para dar respuestas a la problemática planteada, para ello se abordaron conceptos relacionados con la gestión de los costos en proyectos así como también la revisión de diferentes metodologías que son empleadas en la actualidad para garantizar la efectividad y eficiencia de la Gestión de los Costos.

En el capítulo tres, se desarrolló el marco metodológico, en la cual se definieron el tipo y diseño de la investigación, con esta definición se desarrollaron las técnicas y herramientas necesarias para la recolección de información. De igual manera en este capítulo se establecieron algunos aspectos propios de la Gerencia de Proyectos, por lo cual se incluye la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) desarrollada para la investigación y se discutieron los aspectos éticos y legales bajo las cuales fue regida la investigación.

En el capítulo cuatro, se estableció el marco organizacional en el cual esta inmersa la problemática de la investigación con la cual se logró comprender de manera global el funcionamiento tanto de la institución como también de la unidad de estudio. Para ello se indicó una breve reseña histórica de la empresa, se establece la misión, visión y valores que rigen el comportamiento de la institución, posteriormente se describe la estructura organizativa general y por último la estructura organizativa de la unidad de análisis.

En el capítulo cinco, se realizó el desarrollo de cada uno de los objetivos planteados, para ello se la seleccionó una muestra de proyectos realizados por la GTPIYNT con la intención de estudiar los procesos y metodología aplicados en la gestión del proyecto. De igual manera se evaluó el comportamiento y los resultados de los mismos en términos de costos. Posteriormente se realizó la propuesta de plan de gestión de costos para los proyectos y por último se desarrolló el plan de implantación de la propuesta.

En el capítulo seis, se realizó el análisis de los resultados obtenidos tanto en la investigación documental, así como de las encuestas realizas en la investigación.

Con estos análisis se fundamentaron las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

En el capítulo siete, se desarrolló el estudio de las lecciones aprendidas durante el desarrollo de la investigación. En el capítulo ocho, se establecieron las conclusiones y recomendaciones necesarias para la implantación del plan de gestión de costos de proyectos en la unidad de análisis, es decir, en la GTPIYNT a fin de lograr proyectos exitosos para la organización.

Finalmente, se incluyen las referencias bibliográficas que fueron consultadas para desarrollar la investigación y que les permitirá a lectores interesados en el tema seguir profundizando en la información.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se exponen los hechos y razones que motivaron a la realización del estudio, en función de ello inicialmente se realiza el planteamiento del problema de investigación, en el cual se indica las causas que dan origen al mismo. En segundo término se define el objetivo general con sus respectivos objetivos específicos, posteriormente se establece la justificación de la investigación y por último el alcance y limitaciones.

1.1 Planteamiento del Problema

Una de las industrias más cotizadas y que genera mayor rentabilidad a nivel mundial es la industria químico farmacéutica, solo en el año 2014 cinco grandes empresas trasnacionales (Pfizer, Hoffmnan-La Roche, AbbVie, GlaxoSmithKline, y Eli Lilly) obtuvieron ganancias del 20% o más. Esta industria se encarga del desarrollo, producción, comercialización y distribución de productos químicos que son utilizados para la prevención y tratamiento de enfermedades en seres humanos.

La actividad industrial farmacéutica genera grandes ganancias, por tal razón, muchas de estas empresas invierten significativos recursos económicos en la investigación y desarrollo de nuevos productos, así como también en la implantación de nuevas e innovadoras tecnologías, procesos y sistemas con el fin de estar a la vanguardia mundial. Estas inversiones son realizadas, en gran medida, para dar cumplimiento a las normativas internacionales tale como; las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Food And Drog Administration (FDA).

Para lograr estas ventajas competitivas y la rentabilidad del negocio que lo posicionen mundialmente, todas estas empresas aplican a sus labores de Investigación y Desarrollo de nuevos productos las mejores prácticas de gestión de proyectos con el fin de garantizar el éxito de los mismos en concordancia con el cumplimiento del alcance, tiempo y costo inicialmente planificado para ello.

El parque industrial farmacéutico Venezolano está compuesto por empresas de capital trasnacional, otras de capital privado nacional y finalmente las nacionales de capital estatal. Es en esta última en donde se enmarca Quimbiotec, C.A, la cual fue fundada en 1988 con la construcción de la Planta Productora de Derivados Sanguíneos (PPDS) la cual es la encargada de producir, comercializar y distribuir hemoderivados sanguíneos a todos los hospitales de la red nacional de salud. Dado el éxito obtenido en esta labor, en el año 2004 el Estado Venezolano le otorgó recursos para construir y poner en marcha una Planta Productora de Fármacos Recombinantes. Este proyecto fue desarrollado y concluido en el año 2008 por el personal que labora en la planta con la ayuda de expertos en áreas específicas de la ingeniería y de la biotecnología.

Por lo expuesto anteriormente Quimbiotec ha recibido desde el año 2008 recursos provenientes del Fondo Conjunto Chino Venezolano (FCCV), de la Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación (LOCTI) y del Fondo Nacional para el Desarrollo Nacional (FONDEN), para la ejecución de diversos proyectos con miras a fortalecer el sistema de salud nacional. En función de este auge y para dar respuestas a los requerimientos del estado Venezolano, se creó dentro de la Gerencia de Mantenimiento, una unidad denominada Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías (GTPIYNT), la cual tiene la responsabilidad de gestionar la realización de los proyectos asignados a Quimbiotec, C.A.

Desde el año 2010 la Gerencia Técnica de Proyectos, Infraestructuras y Nuevas Tecnologías (GTPIYNT), ha detectado que un 50% de los proyectos no son concluidos a tiempo, es decir; el 30% son terminados a destiempo y el restante 20% no pasa a la fase de implantación. La razón fundamental de estos retrasos es debido a que los recursos económicos no son suficientes para concluir las obras por ello es recurrente la paralización de los proyectos mientras se realiza la petición de créditos adicionales al ente patrocinante. El ejemplo más reciente lo constituye el proyecto de parada de planta anual, el cual fue realizado en agosto del año 2015. Este proyecto concluyó con un retraso en tiempo y costos del 35%.

Adicionalmente al ingresar recursos provenientes de patrocinantes externos, es decir, de otras instituciones, es necesario rendir informes de estatus de avance en costos, la mayoría de las veces sin previo aviso, esta actividad genera un gran estrés debido a que habitualmente no se cuenta con la información actualizada al instante de ser requerida y por otro lado la información que se logra entregar no es suficiente para establecer escenarios ni hacer predicciones que apoyen la toma de decisiones.

Esta situación es indicativa de que los procesos de Planificación de Costos, Estimación de Costos, Determinación del Presupuesto y Control de los Costos del proyecto no están siendo lo efectivos ni eficientes que esperan tanto los patrocinates internos ni externos de Quimbiotec. Por lo tanto se hace necesario hacer una revisión de los procesos anteriormente indicados, definir, proponer e implantar un sistema de gestión de costos de proyectos que se adapte a la organización.

Ante esta situación se plantea la presente investigación la cual dará respuesta a la siguiente interrogante:

1.1.1 Interrogante de la Investigación

¿Cuál debe ser el plan de gestión de costos requerido para la gestión de los proyectos asignados a la Gerencia Técnica de Proyectos, Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A?

1.1.2 Sistemización de la Investigación

Para ayudar a responder la pregunta general del estudio se realiza la disgregación de la misma la cual plantea una ruta lógica y ordenada para responder la pregunta general.

- Cual ha sido el desempeño, en términos de gestión de costos, de los proyectos realizados por la gerencia técnica de proyectos infraestructura y

nuevas tecnologías de Quimbiotec, C.A en la parada de planta de agosto del año 2016?

- Como deben estar constituidas las fases de un plan de gestión de costos que se adapte a los proyectos cuya ejecución son responsabilidad de la gerencia técnica de proyectos, infraestructura y nuevas tecnologías de Quimbiotec, C.A?
- Cual es la metodología requerida para la implantación del plan de gestión de costos de los proyectos en la gerencia técnica de proyectos, infraestructura y nuevas tecnologías de Quimbiotec, C.A?

1.2. Objetivos de la Investigación

Es necesario realizar la definición del objetivo general y los objetivos específicos que den respuesta certera a las preguntas de la investigación.

1.2.1. Objetivo General

Diseñar un plan de gestión de costos para la Gerencia Técnica de Proyectos, Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Estudiar el comportamiento, en términos de costos, de los proyectos ejecutados en la Gerencia técnica de proyectos, infraestructura y nuevas tecnologías de Quimbiotec, C.A. en el año 2016.
- Formular las fases del plan de gestión de costos, utilizando las mejores prácticas en gerencia de proyectos, para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A.
- Proponer las fases para implantar el plan de gestión de costos para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A.

1.3 Justificación de la Investigación

Es necesario definir y establecer una propuesta de mejora acorde con las recomendaciones establecidas por las metodologías actuales de gestión de costos en proyectos, que sea adaptable a una institución con las características de Quimbiotec de manera que la GTPIYNT cuente con las herramientas apropiadas para gestionar los costos de los proyectos que le son asignados. Esta propuesta debe servir de instrumento real de control con el cual se pueda mostrar cuantitavamente el estatus de los proyectos con la finalidad de facilitar el proceso de toma de decisiones.

Al no tener una propuesta de mejora se pone en riesgo la culminación de los proyectos ejecutados por la GTPIYNT dentro de inversión inicialmente planificada, debido a la deficiente planificación de los costos, estimación de costos, determinación de presupuestos y control de costos. Adicionalmente la gerencia podrá contar con una herramienta de trabajo que le permita acceder a la información de costos de los proyectos de manera rápida y efectiva, evitando así el retrabajo del equipo del proyecto y su consecuente malestar.

La comparación de la gestión de costos actual de la GTPIYNT versus las recomendaciones del PMI (2013), la Asociación Americana de Ingenieros de Costos (AACE) por sus siglas en inglés y el Project Delivery Process (PDP) de la Universidad de Stanford, permitirá evidenciar la aplicabilidad y utilidad de esta área del conocimiento en la gestión de los proyectos. Esto puede ser tomado como base y demostrar a la alta gerencia de Quimbiotec, la necesidad de aplicar otras áreas del conocimiento en los proyectos de la organización.

Para el investigador, brinda la oportunidad de profundizar conocimientos en materia de gestión de costos, mediante la investigación y análisis de las variables incluidas en el estudio, las cuales posteriormente serán validadas a través de la metodología diseñada.

1.5. Alcance y Limitaciones de la Investigación

La investigación contempla la evaluación del sistema actual de gestión de costos en función de las recomendaciones de las mejores prácticas en gerencia de proyectos y la posterior propuesta de mejora de la misma. Excluyendo la implantación de la propuesta.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

Una vez realizado el planteamiento el problema que es caso de estudio, es necesario establecer el marco teórico que sirvió de base para la ejecución de la investigación. Para ello se indican los antecedentes de otras investigaciones que sirvieron de referencia, posteriormente se indican las bases teóricas que apoyaron la investigación y por último se establecen las bases legales que rigieron la investigación.

2.1. Antecedentes

- Gómez (2016), en su Trabajo Especial de Grado: **Determinación de los Costos de los Proyectos en la Gerencia de Planificación e Ingeniería de Energía,** para optar al título de Especialista en Finanzas de Empresas, desarrollo una propuesta para determinar los costos de los proyectos de ingeniería eléctrica y aires acondicionados para telecomunicaciones. Para ello realizó una evaluación de los procesos actuales de la organización, identificar puntos débiles del proceso y finalmente presentar la propuesta al tren directivo de la Gerencia.

  Con la investigación pudieron identificar las oportunidades de mejora del proceso actual. Esto lo lograron apoyándose en la realización de entrevistas a los involucrados en el proceso de determinación de costos, así como en la revisión documental y data de proyectos anteriores, para luego proponer las modificaciones a los procedimientos actuales y proponer la utilización de la herramienta diseñada a la medida de los requerimientos de la Gerencia.

El aporte de la investigación al presente trabajo, es que proporcionó una guía para diseñar los procedimientos que fueron utilizados para la evaluación, diagnostico y propuesta del Plan de Gestión de Costos para la GTPINT.

Palabras Clave: Procedimiento, planificación, ingeniería, costos

- Manzano (2014), en su Trabajo Especial de Grado: **Aplicación del Método de Valor Ganado para el Control de Proyectos en una Empresa Consultora,** para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, desarrolló una propuesta basada el valor ganado para el control de tiempo y costos de los proyectos que maneja la consultora en virtud de lo reiterativo de la culminación con retrasos y sobrecostos. Para ello realizó una evaluación diagnóstica de los procedimientos actuales basados en el PMI (2013), seguidamente aplico una matriz DOFA y finalmente elaborar la propuesta de la metodología del valor ganado.

  Al aplicar la metodología propuesta a proyectos anteriores pudo demostrar la importancia de utilizar la herramienta para el control del alcance, tiempo y costos de los proyectos con lo cual se logra tener la base para tomar decisiones. Con la demostración práctica logró eliminar el escepticismo de los involucrados y promover el uso de la herramienta.

El aporte de la investigación al presenta trabajo, es que sirvió de guía para desarrollar el procedimiento de evaluación de procesos actuales la GTPIYNT para luego hacer el planteamiento del proceso de aplicación del método de valor ganado en el control del alcance, tiempo y costos del proyectos.

Palabras Clave: Costos, Valor Ganado, Control.

- Torres (2014), en su Trabajo Especial de Grado: **Propuesta para la Elaboración de los Estimados de Inversión para Proyectos del Sector Eléctrico Venezolano,** para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, desarrolló una propuesta para mejorar la estimación de los costos de los proyectos de la Unidad de Ingeniería de Subestaciones en función de que tenían evidencia que demostraba que la diferencia entre el presupuesto estimado por la unidad variaba en un 45% respecto a la propuesta económica de los contratistas de obras. Esta situación era recurrente en la mayoría de los proyectos.

Para desarrollar la propuesta se realizó una evaluación de los procedimientos de estimación de costos actuales de la unidad contra las recomendaciones del PMI (2013) y la AACE, determinando que existía una brecha entre ambos que fue cerrada posteriormente con la propuesta de proceso de estimación de costos, con lo cual logró ajustarla a +/-10%.

El aporte de la investigación al presente trabajo, es que sirvió para determinar los procedimientos de mejores prácticas de estimación de costos tales como las recomendaciones del PMI (2013) y la AACE que fueron utilizados para generar la propuesta de plan de gestión de costos de la GTPIYNT. De igual forma sirvió de guía para desarrollar la metodología de evaluación de los procedimientos actuales de gestión de costos de la GTPIYNT que funcionaron como base para la propuesta.

Palabras Clave: Estimación de Costos, Metodología, Gerencia de Proyectos.

- Blanco (2014), en su Trabajo Especial de Grado: **Plan de Gestión de Proyectos para la Empresa Montajes Industriales, C.A,** para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, generó una propuesta para optimizar la gestión de los proyectos manejados por la organización, esto en virtud de que el crecimiento de la empresa lo direcciona a asumir retos de mayor magnitud teniendo problemas con sobrecostos y retrasos en los productos entregados al cliente final.

  Con la propuesta logró generar un procedimiento que establece de manera clara y sencilla la manera de gestionar los proyectos en sus cinco fases conviviendo con las áreas el conocimiento recomendadas por el PMI (2013).

El aporte de la investigación al presente trabajo, es que sirvió de base para visualizar cuales son los alimentadores naturales de la Gestión de los Costos y cuáles son los requisitos y procedimientos necesarios para lograr un

presupuesto con Clasificación II, según la AACE que es usado para la fase de contratación y construcción.

Palabras Clave: Plan de Gestión de Proyectos, Áreas del Conocimiento, Procesos.

- Olarte, Sotomayor y Valdivia (2014), en su Trabajo Especial de Grado: **Propuesta de Mejora del Control de Costos Aplicando el Método de Valor Ganado en un Proyecto de Infraestructura,** para optar al título de Magister en Gerencia de Construcción, desarrollaron una propuesta de metodología para la aplicación del Valor Ganado a una empresa constructora con la finalidad de que sea una herramienta para el control y seguimiento de sus proyectos y de esta manera apoyar la toma de decisiones oportuna.

  Olarte, Sotomayor y Valdivia, desarrollaron la propuesta para luego aplicarla a uno de los proyectos de la constructora. De esta manera lograron demostrar de forma práctica a la organización que es una herramienta fácil de aplicar y que muestra con métricas el estatus y desempeño del proyecto. Por tal razón la empresa decidió comenzar a dictar cursos preparativos y formativos a sus empleados como punto de partida para implementar la metodología a fin de mejorar los procesos de control y toma de decisiones.

El aporte de la investigación al presente trabajo, es que proporcionó una guía práctica para realizar la propuesta de control de costos bajo la metodología del valor ganado a los proyectos de infraestructura como los que desarrolla la GTPIYNT de Quimbiotec C.A. De igual forma aportó conceptos fundamentales y formatos estándar que sirvieron de base para desarrollar la propuesta ajustada a las características de una empresa farmacéutica.

Palabras Clave: Control de Costos, Valor Ganado

- Vera (2011), en su Trabajo Especial de Grado: **Gestión de los Costos en Proyectos de Construcción de Edificaciones Educativas de Entes Públicos de la Gobernación del Estado Zulia,** para optar al título de Magister Scientarium en Gerencia de Proyectos de Construcción, realizó una evaluación de las metodologías aplicadas en la gestión de costos de proyectos de construcción de edificaciones educativas del estado Zulia. Para ello realizó encuestas a 10 profesionales que laboran en la Fundación para la Infraestructura dela Planta Física Educativa en el Estado Zulia (FUNDAEUCA).

  El investigador evaluó la aplicación de los procesos de la gestión de costos en los proyectos por el ente público, determinando que existen oportunidades de mejora en el control de los costos ya que no aplican herramientas adecuadas como el Valor Ganado para verificar el avance real versus el planificado.

La investigación, reforzó la problemática planteada en el presenta trabajo en cuanto a la necesidad de desarrollar e implantar procedimientos adecuados en la gestión de los costos de los proyectos en entes públicos.

Palabras Clave: Presupuesto, Costos, Gestión, Cartera de Proyectos.

- Laborit (2011), en su Trabajo Especial de Grado: **Propuesta de un Sistema de Indicadores Operativos para Control de Proyectos en Empresas de Ingeniería**, para obtener el título de Magíster en Administración de Empresa, el cual propuso un sistema de indicadores operativos para el control de gestión de proyectos en empresas de ingeniería. El investigador realizó encuestas para determinar el grado de conocimiento de las herramientas de control de gestión de los proyectos tanto en costo como en tiempo encontrando deficiencias en ambos parámetros.

La investigación aportó al estudio los indicadores de costos que pueden ser utilizados en el sistema de gestión de costos. Así como propone verificar la existencia de un Cuadro de Mando Integral con el cual se puedan alinear dichos indicadores.

Palabras Clave: Indicadores de Gestión, Consultoras, Planificación Estratégica, Cuadro de Mando Integral.

- **Indicadores de Costo** de la revista Libre Empresa se expone la importancia de un sistema robusto de gestión y control de costos para la toma de decisiones en las organizaciones, donde Rincón (2011) señala "Los indicadores cumplen la misión de obrar como la brújula de la empresa, pues ayudan a conocer el norte, hacia dónde se debe ir, en qué lugar se encuentran, cuánto les falta para llegar a la meta empresarial" (p.4).

  En el artículo se indica la importancia de la creación de un adecuado y funcional sistema de indicadores de costos como parte fundamental del sistema de gestión de costos el cual es indispensable para la toma de decisiones en las organizaciones y la cual es aplicable a la gestión de proyectos. En el artículo se detallan los tipos de indicadores de costos, como se construyen y como deben ser interpretados.

Como aporte a la investigación deja en claro la importancia de los indicadores de costos y su importancia para lo toma decisiones, haciendo especial énfasis en la construcción de indicadores que permitan visualizar el escenario presente y futuro del proyecto y tomar acciones correctivas en caso de presentar desviaciones.

Palabras Clave: Indicador, sensibilizar implantación, sistema de información, toma de decisiones.

- Guimaraes (2010), en su Trabajo Especial de Grado: **Propuesta de Sistema de Gestión de Planificación Estratégica Para la Cartera de Proyectos del Instituto Metropolitano de Patrimonio Cultural de Caracas,** para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, desarrolló una propuesta de metodología para la gestión de la planificación estratégica de los proyectos de un ente público en su fase de iniciación.

  Guimaraes determinó que los proyectos realizados por entes públicos fracasan debido a que no son bien conceptualizados desde la fase de iniciación, por ello enfocó su investigación en proponer una metodología que permite al ente público definir de manera adecuada el alcance, tiempo y costos de los proyectos que integran su cartera de proyectos antes de introducirlo al anteproyecto de presupuesto de la nación.

El aporte de la investigación al presente proyecto, es que la metodología propuesta es desarrollada para ser aplicada por entes públicos en la etapa previa de aprobación del presupuesto de la nación, lo cual sirve de complemento al presente trabajo ya que se trata de desarrollar la metodología de gestión de costos de un ente público de proyectos ya aprobados por el Estado Venezolano y con recursos disponibles.

Palabras Clave: Gestión de Proyectos, Planificación Estratégica

- Lisardo (2010), en su Trabajo Especial de Grado: **Diseño de una Propuesta de Mejores Prácticas para la Estimación de Costos de Proyectos para un Empresa Consultora de Ingeniería,** para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, desarrolló una metodología con la cual pudiera de estimar, determinar y controlar los costos de los proyectos de una empresa privada Venezolana de ingeniería.

  La investigación le permitió al autor identificar todas los factores comunes en los diferentes tipos de proyectos que maneja la consultora de ingeniería

y a partir de ello y tomando como base el PMI logró desarrollar una metodología que le permite a la consultora de ingeniería estimar, determinar y controlar los costos de los proyectos que ejecuta sin distingo de la naturaleza del proyecto.

El aporte de la investigación al presente trabajo, es que mostró el procedimiento y las técnicas empleadas para desarrollar la metodología de gestión de costos aplicada a una empresa privada lo cual puede sirvió de base para desarrollar el sistema de gestión de costos de una empresa pública como Quimbiotec, C.A.

Palabras Clave: Estimación, Costos, metodología.

- Hernández (2008), en su Trabajo Especial de Grado: **Diagnóstico de la Aplicación de las Mejores Prácticas para la Gestión de Proyectos Propuestas por el Project Management Institute (PMI) en la Gestión de Costos, Tiempo y Alcance. Caso de Estudio: Proyecto de Construcción "Urbanización la Rosa Mística"**, para obtener el título de Especialista en Gerencia de Proyectos, el cual realizó un diagnóstico de cómo se aplican los conocimientos del PMI (2008) en la gestión del costo, tiempo y alcance llevados a cabo por la Gerencia de Proyectos de una empresa constructora (LA EMPRESA) durante la ejecución del proyecto de construcción "Urbanización Rosa Mística", en esta investigación se realizó un proceso de BENCHMARKING comparándola con otras empresas del ramo y determinar cuál sería su propio comportamiento durante la ejecución de la obra y si tenían las fortaleces requeridas para ejecutar el proyecto de acuerdo a los procesos del PMI teniendo especial énfasis en el control del alcance, el costo y el tiempo.

  Se detectó durante la investigación, que la empresa cuenta con las fortalezas necesarias, sin embargo se debe aplicar la herramienta del valor

ganado para el control del costo tal como lo hacen otras empresas exitosas en el ramo de construcción.

El aporte principal es la metodología del benchmarking para copiar lo bueno de otras empresas similares para así fortalecer los procesos internos de control de costos sin pasar por el ensayo y error que en ocasiones puede ser muy costoso para las organizaciones, de igual manera muestra una guía de las encuestas utilizadas para el proceso de diagnóstico de la empresa.

Palabras Clave: Gestión de costos, gestión del tiempo, gestión del alcance, gestión de calidad, benchmarking.

2.2. Bases Teóricas

Es necesario entender y puntualizar los fundamentos teóricos sobre los cuales se basa la investigación.

2.2.1. Proyecto

Un proyecto es un desafío temporal que se enfrenta para crear un único producto o servicio. Todo proyecto tiene un resultado deseado, una fecha límite y un presupuesto deseado (Lledó & Rivarola, 2007)

De manera que los proyectos son únicos, con una duración y un costo definidos. De allí la importancia de realizar una buena gestión de proyectos, ya con esta se logra aprovechar mejor los recursos y también ayuda a realizar acciones concisas para obtener el máximo beneficio.

2.2.2. Gerencia de Proyectos

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. (PMI-2013).

La gerencia de proyectos se logra mediante la integración de los cinco grupos de procesos de dirección de proyectos, es decir, inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y por último el proceso de cierre; es conveniente

conceptualizar cada uno de estos procesos que se muestra en la Figura N° 1 Etapas de la Gerencia de Proyectos:

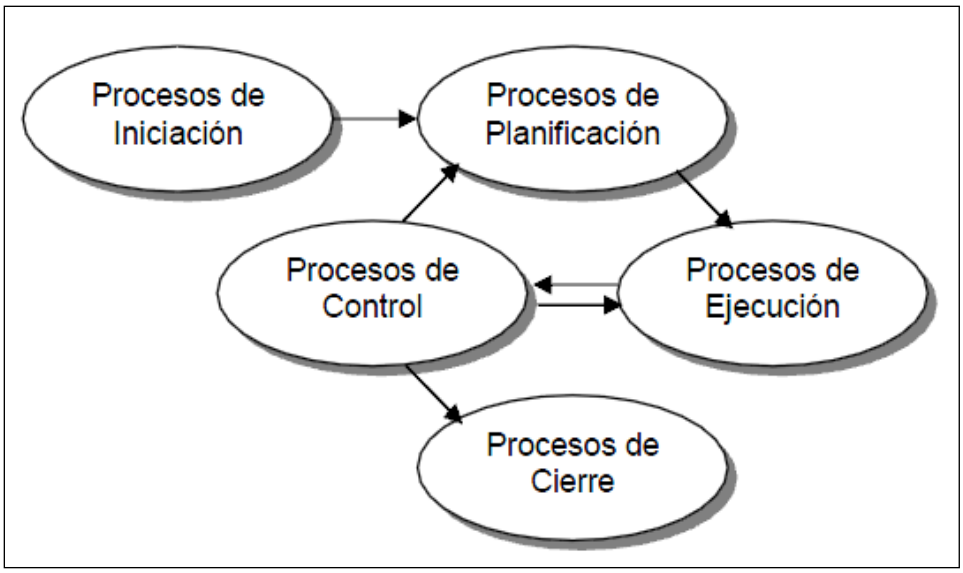


Figura 1. Etapas de la Gerencia de Proyectos.

Fuente: Lledó & Rivarola (2007)

- **Inicio:** Es el proceso de reconocer, aprobar y generar el compromiso hacia el cumplimiento de las actividades. En esta etapa se crea la energía necesaria para la consecución de las actividades. (Palacios, 2005).
- **Planificación:** Es el proceso mediante el cual se realiza la sistematización, el ordenamiento y esquematización del plan a seguir para lograr los objetivos de una actividad. Este es el momento en el cual el grupo de proyecto da respuesta a las preguntas; qué, cómo, cuándo, dónde, etc. Para luego ser realizadas durante la fase de ejecución. (Palacios, 2005).
- **Ejecución:** Es el proceso de coordinación y realización de la actividad en concordancia con lo establecido en la etapa de planificación. (Palacios, 2005)

- **Seguimiento y Control:** Es el proceso de búsqueda de información, medición y comparación de los hechos con respecto a lo planeado. En este proceso en posible realizar la toma de decisiones en función de la evaluación de la situación presente. (Palacios, 2005).

- **Cierre:** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar totalmente el proyecto o una fase del mismo. (PMI, 2013)

Estos cinco procesos se desarrollan e interactúan entre sí a través de salidas y entradas, esto quiere decir que normalmente la salida de un grupo del proceso es la entrada para el siguiente o constituye un entregable del proyecto, sub proyecto o fase el proyecto. En la Figura N° 2 se muestra la Interacción entre los Procesos de Dirección de Proyectos.

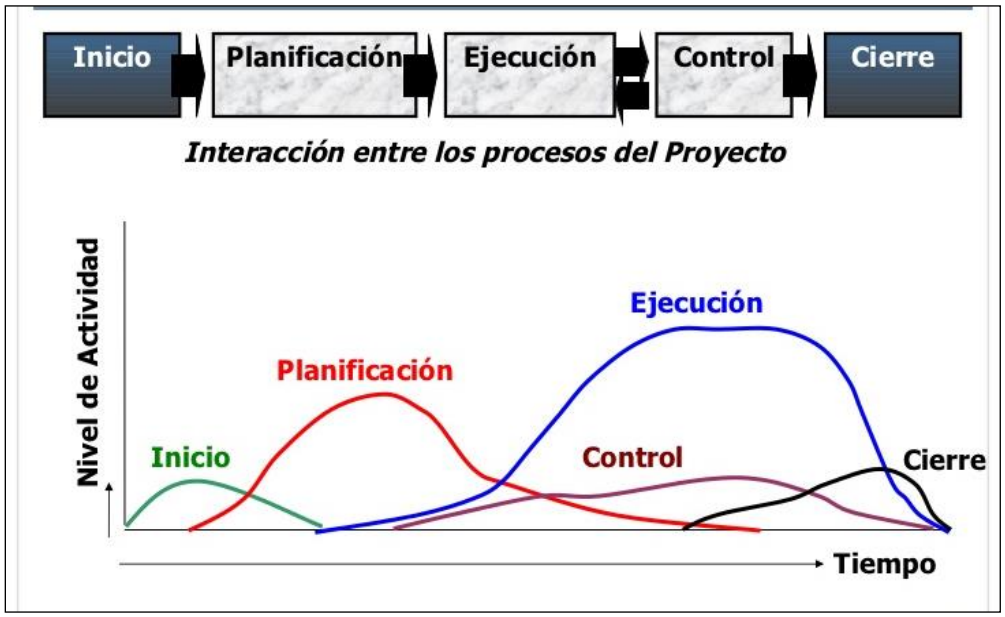


Figura 2. Interacción entre los Procesos de Dirección de Proyectos.

Fuente: Lledó & Rivarola (2007).

2.2.3. Áreas del Conocimiento de la Gerencia de Proyectos

La Gerencia de Proyectos ha detectado la necesidad de desarrollar un cuerpo básico de áreas del conocimiento, las cuales no son más que un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de dirección de proyectos o un área de especialización. (PMI, 2013).

El PMI (2013), organiza los 47 procesos de la dirección de proyectos en diez Áreas del Conocimientos, las cuales se indican a continuación:

- Gestión de la Integración del Proyecto: Son los procesos requeridos para asegurarse que todos los elementos del proyecto están alineados y correctamente coordinados. (Palacios, 2007).

- Gestión del Alcance del Proyecto: Son los procesos requeridos para asegurarse que el proyecto incluye todo lo necesario para su exitosa realización incluyendo inclusive todo lo que no forma parte del proyecto. (Palacios, 2007).

- Gestión del Tiempo del Proyecto: Son todos los procesos que son requeridos para asegurar que el proyecto culminará en el tiempo definido. (Palacios, 2007).

- Gestión de la Calidad del Proyecto: Son los procesos necesarios para asegurar que el proyecto cumple y satisface los requerimientos con los cuales fue creado. (Palacios, 2007)

- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto: Son los procesos requeridos para utilizar el recurso humano de la manera más efectiva para el desarrollo y conclusión del proyecto. (Palacios, 2007)

- Gestión de la Comunicaciones del Proyecto: Son los procesos necesarios para asegurarse de que la información fluye adecuadamente y transmitida de la manera correcta y a los interesados correctos. (Palacios, 2007)

- Gestión de los Riesgos del Proyecto: Son los procesos necesarios para identificar y minimizar los hechos fortuitos que pudieran impactar positiva o negativamente el proyecto.

- Gestión de los Costos del Proyecto: Son los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado.

- Gestión de los Interesados del Proyecto: Son los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden ser impactadas por el proyecto y desarrollar las estrategias para comprometerlos en las decisiones y ejecución del proyecto.

En la Figura N° 3 se muestra las Áreas del Conocimiento según el PMI (2013)

DIRECCIÓN DE PROYECTOS

4. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL RPYECTO	
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 los cambios
4,6	Cerrar el proyecto o fase

5. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
5,1	Planifinicar la Gestión del Alcance
5,2	Recopilar Requisitos
5,3	Definir el Alcance
5,4	Crear la EDT
5,5	Validar el Alcance
5,6	Controlar el Alcance

6. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO	
6,1	Planifinicar 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 COSTOS DEL PROYECTO	
7,1	Planificar la Gestión de los Costos
7,2	Estimar los Costos
7,3	Determinar el Presupuesto
7,4	Controlar los Costos

8. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO	
8,1	Planificar la Gestión de la Calidad
8,2	Realizar el Aseguramiento de la Calidad
8,3	Controlar la Calidad

9. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO	
9,1	Planificar la Gestón de 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 los Riesgos
11,4	Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos
11,5	Planificar la Respuesta de los Riesgos
11,6	Controlar los Riesgos

12. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	
12,1	Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto
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 3. Áreas del Conocimiento.

Fuente: PMI (2013).

Esta investigación se centra específicamente en el Área de Conocimiento de la Gestión de Costos en Proyectos, por ello es importa revisar la correspondencia de la misma en los cinco Grupos de Procesos de la gerencia de Proyectos. En la Tabla N° 1 se muestra esta correspondencia.

Tabla 1. Correspondencia de los Procesos de la Gerencia del Proyectos y las Áreas de Conocimiento

Área del Conocimiento	Grupos de Procesos de la Gerencia de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Iniciación	**Grupo de Procesos de Planeación**	**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 el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance. 5.2 Recopilar Requisitos. 5.3 Definir el Alcance. 5.4 Crear la EDT		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 del Costo del Proyecto		**7.1 Planificar la Gestión del Costo.** **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 la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de 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 la Comunicación 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 los Riesgos. 11. 4 Realizar el Análisis Cualitativo de los 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 Gestion de Adquisiciones del proyecto	12.2 Ejecutar las Adquisiciones del Proyecto.	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones.
13. Gestion 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	

Fuente: PMI (2013).

Específicamente la Gerencia de los Costos del Proyecto están involucrados en los procesos de planificación y posteriormente los procesos de control. En la tabla 2 se muestra un resumen de la cantidad de procesos involucrados por área del conocimiento

Tabla 2. Procesos por Área de Conocimiento

	Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre	Total
Integración	1	1	1	2	1	6
Alcance		4		2		6
Tiempo		6		1		7
Costo		3		1		4
Calidad		1	1	1		3
Recursos Humanos		1	3			4
Comunicaciones		1	1	1		3
Riesgo.		5		1		6
Procura		1	1	1	1	4
Stakeholders	1	1	1	1		4
Total	2	24	8	11	2	47

Fuente: PMI (2013).

2.2.4. Gestión de Costos del Proyecto

Son los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de manera que se complete el proyecto dentro del costo aprobado. (PMI, 2013).

De manera que son cuatro los procesos relacionados con la Gestión de Costos del Proyecto. En la Figura N° 4, se muestran estos cuatro procesos con sus respectivas entradas, herramientas/técnicas y salidas.

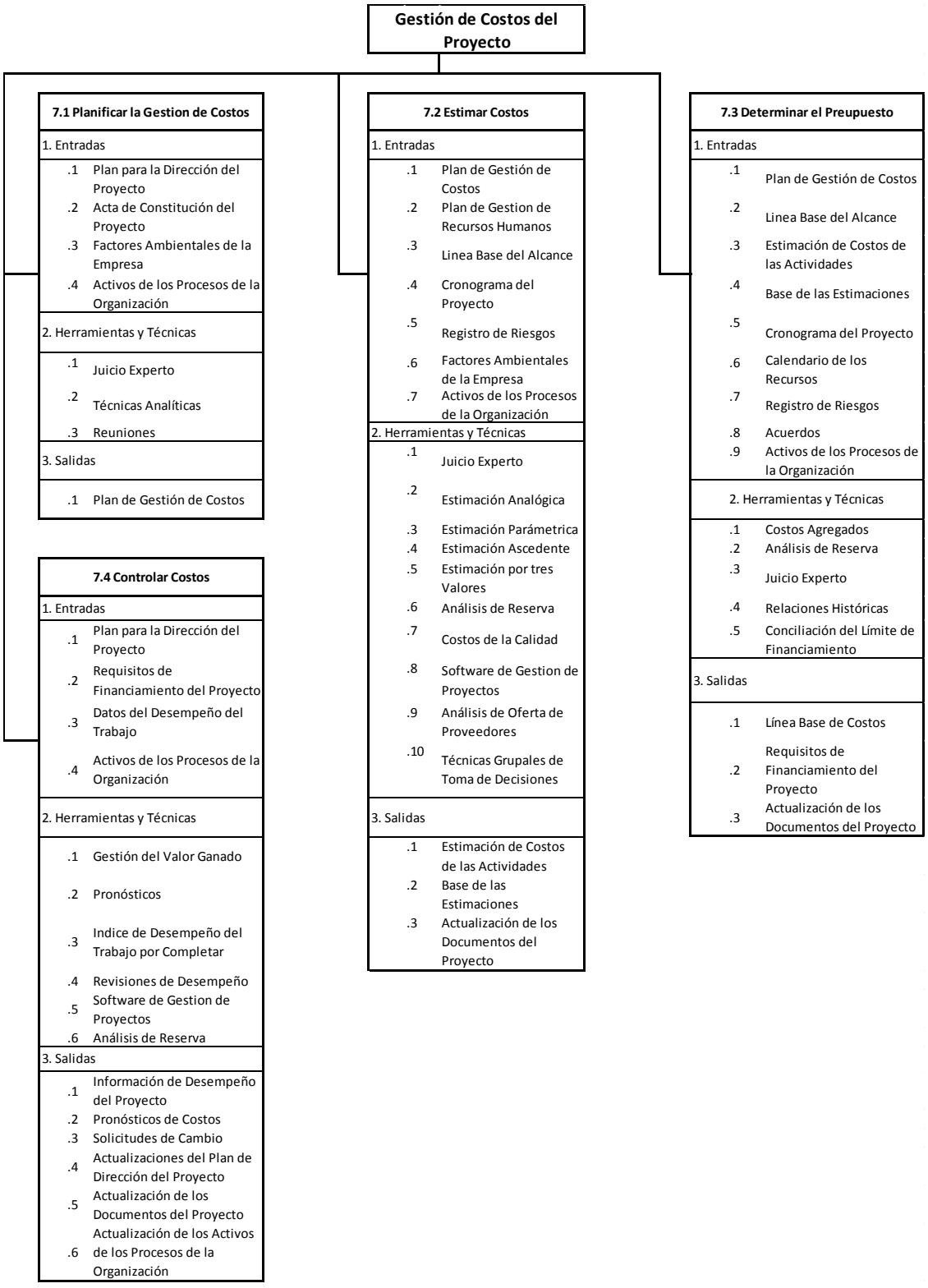


Figura 4. Descripción General de los Gestión de los Costos del Proyecto.

Fuente: PMI (2013)

La planificación de la Gestión de los Costos es el proceso que describe las políticas, los procedimientos y los documentos necesarios para, planificar, gestionar y ejecutar los gastos y controlar los costos del proyecto. La importancia de este proceso radica en que proporciona orientación e indicadores sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo

La estimación de los costos del proyecto, es el proceso que permite desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para culminar las actividades del proyecto.

Determinar el Presupuesto, es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo de cara a establecer la línea base de costos autorizada. Con esta línea base se logrará posteriormente monitorear y controlar el desempeño del proyecto.

Controlar los costos de Proyecto; es el proceso de seguimiento del estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar los cambios de la línea base de costos. Su importancia radica en que proporciona los medios para poder detectar desviaciones y tomar acciones correctivas que permitan minimizar los riesgos del proyecto.

2.2.5. Asociación Americana de Estimadores de Costos (AACE)

Uno de los grandes retos que enfrentan los estimadores de costos en los proyectos lo constituye el nivel de incertidumbre de la misma. La Asociación Americana de Estimadores de Costos ha desarrollado una serie de guías que sirven de base para el proceso de estimación de los costos de los proyectos. Una de estas guías es la AACE International Recommended Practice N° 18R-97 la cual es recomendada para los proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción de las industrias de Procesos y en la cual se establece un sistema de clasificación de estimación de costos que se muestra a continuación en la Tabla N° 3 Clasificación del Estimado de Presupuesto:

Tabla 3. Clasificación de Estimación del Presupuesto

	Características primarias	Características secundarias			
CLASE ESTIMADA	**NIVEL DE DEFINICION DEL PROYECTO** Expresado como % de la definición completa	**FIN DE USO** Propósito típico de estimación	**METODOLOGIA** Método típico de estimación	**PRECISION ESPERADA, RANGO** Variaciones típicas en bajos y altos rangos (a)	**PREPARACIÓN DE ESFUERZO** Grado normal de esfuerzo relativo al índice de costo mínimo de 1 [b]
Clase 5	0% a 2%	Concepto de detección	capacidad producción, modelos paramétricos, juicio o analogía	B: -20% a -50% A:+30% a +100%	1
Clase 4	1% a 15%	Estudio de viabilidad	Equipo de factorizado o modelos paramétricos	B: -15% a -30% A:+20% a +50%	2 a 4
Clase 3	10% a 40%	Presupuesto, autorización o control	Costos unitarios semi-detallados con línea de ensamble. Ítems en línea	B: -10% a -20% A:+10% a +30%	3 a 10
Clase 2	30% a 70%	Control u oferta/demanda	Costo unitario detallado con detalles de proyección	B: -5% a -15% A:+5% a +20%	4 a 20
Clase 1	50% a 100%	Lista estimada u oferta/demanda	Costo unitario detallado con detalles de proyección	B: -3% a -10% A:+3% a +15%	5 a 100

Fuente: AACE 18R-97

El sistema de clasificación para costos estimados muestra las fases y niveles del costo estimado del proyecto junto con una madurez genérica y una matriz de calidad, las cuales pueden ser aplicadas a través de una amplia variedad de industrias (AACE, 2005).

2.2.6. Proceso de Departamento de Proyecto de la Universidad de Stanford

El manual del Proceso de Entrega de Proyectos (PDP) de la Universidad de Stanford es una descripción exhaustiva del proceso de gestión de proyectos y provee un marco que referencia que ayuda en la planificación, diseño y construcción de proyectos de nuevas edificaciones y remodelaciones de instalaciones, sistemas y/o equipos existentes. (PDP, 2010).

El PDP fue desarrollado e implantado por el Departamento de Gerencia de Proyectos de la Universidad de Stanford enfocándose en la colaboración interdepartamental, la definición temprana de la programación y el compromiso de todo el equipo. El proceso supone un riguroso control del presupuesto en cada una de las fases del mismo, teniendo siempre en la mira los objetivos en cuanto a alcance, calidad, programación y sustentabilidad. El éxito fundamental del proceso se basa en revisar y ajustar el cronograma en cada una de las 9 etapas del proceso que se muestran en la Figura N°5, mientras en la Figura N° 6 se muestra la traducción del proceso del PDP

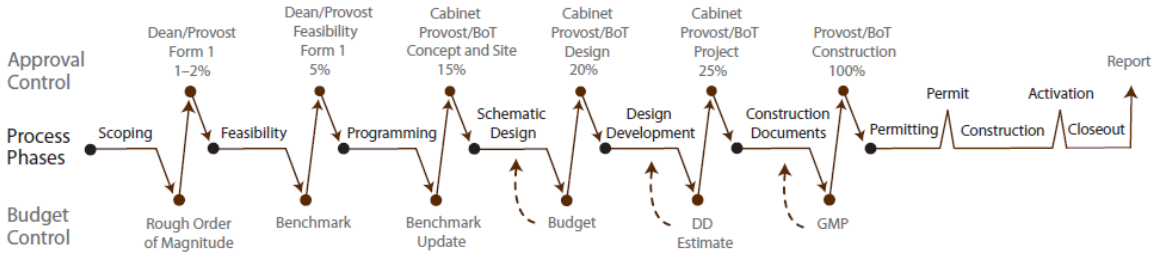


Figura 5. Diagrama de PDP (Ingles).

Fuente: PDP (2010)

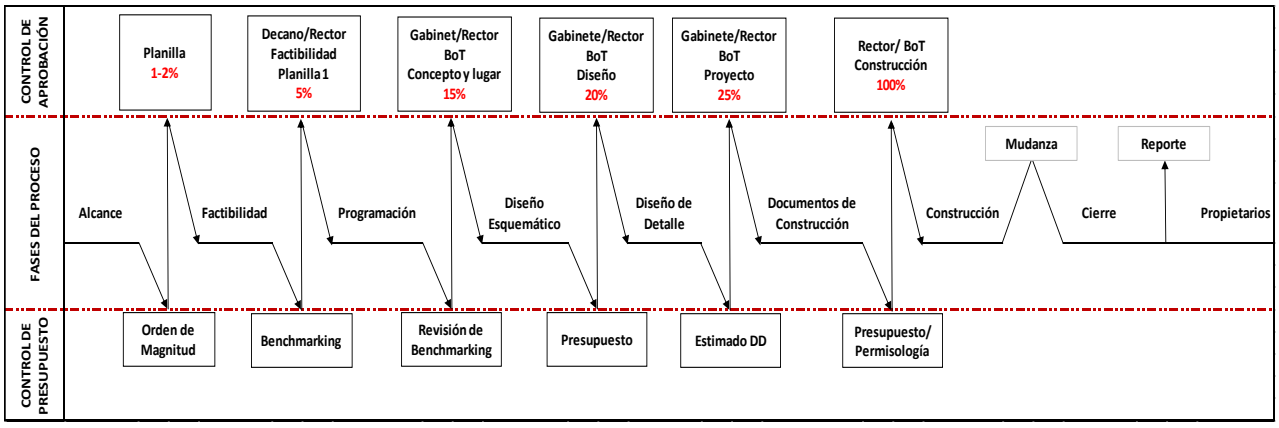


Figura 6. Diagrama de PDP (Español).

Fuente: PDP (2010)

2.2.7. Análisis del Ciclo de Vida de Costos de la Universidad de Stanford

El análisis del ciclo de vida de costo (ACCL) es un complemento de PDP, es un procedimiento de evaluación del rendimiento económico de una edificación a lo largo de su ciclo de vida. El procedimiento hace un balance entre los costos iniciales del proyecto y los costos a largo plazo que deberá costear el dueño en términos de operación y mantenimiento. (Guía LCCA, 2005).

El procedimiento compara el caso base con diferentes alternativas, en cada alternativa se calcula tantos los costos de proyecto, costos de operación y costos de mantenimiento para luego, apoyándose en el valor presente, determinar el tiempo de retorno de la inversión y en función de esto seleccionar la alternativa que proporcione la mejor opción en térmicos de costos a largo plazo. Tal como lo establece el PDP el proceso de estimación del presupuesto se realiza en todas las etapas del proyecto.

2.2.8. Método del Valor Ganado (Earned Value)

Es una metodología empleada para medir el rendimiento del proyecto contra la línea base del mismo, indicando posibles desviaciones de costo y tiempo del proyecto.

Es una práctica común que muchos Gerentes de Proyectos verifiquen el rendimiento de sus proyectos comparando la planificación con los resultados reales. Con este método, se corre el riesgo de estar dentro del tiempo previsto, pero por encima de los costes planificados. Mediante la técnica del valor ganado, se integra costo, tiempo y trabajo realizado (o alcance), y puede utilizarse para pronosticar futuras fechas de terminación, rendimientos y costos del proyecto.

Concepto de Valor Ganado

El Valor Ganado, es el estándar para medir el desempeño del cronograma y del costo en un proyecto. Un refinamiento de esta técnica básica se enfoca en el trabajo en curso (WIP), la cual le ayuda a los directores de proyecto a entender mejor el desempeño del cronograma. El EVM usa un acumulado del valor del

trabajo realizado, para medir el desempeño del cronograma respecto del plan original (o la línea base). Usando las actividades del trabajo en curso, el EVM se enfoca mucho más en lo que está ocurriendo actualmente relativo al desempeño del cronograma del proyecto. Esta técnica descuenta el valor acumulado, el cual puede ser significante en proyectos muy grandes, y puede enmascarar incidentes en el desempeño del cronograma. (St-Martin & Fannon, 2010).

En la gestión del proyecto, este valor es el obtenido cuando las actividades se llevan a cabo, y su mayor beneficio es que nos permite: (Verzuh, 2005)

- Establecer un método para determinar cuál es el estado del proyecto y el progreso conseguido hasta la fecha respecto a lo planificado previamente tanto en tiempo como en costo.
- Proporcionar la base para el análisis de rendimiento de costos.
- Permitir conocer el costo del proyecto antes de este se complete, al poder determinar cuál era el coste planificado y el costo del trabajo realizado en cualquier momento del proyecto.
- En consecuencia, el Valor Ganado es también una medida de progreso. Hay una relación directa entre Valor Ganado y tanto por ciento completado. Se podrían determinar los atributos de este como:
    - Una medida del progreso del proyecto total o para cualquier sub elemento del proyecto.
    - Un método coherente para el análisis de los logros del proyecto y los resultados.
    - Una base para el análisis de rendimiento de costo de un proyecto.

Utilización del Valor Ganado

Dado que la aplicación del Método del Valor Ganado supone la medición de lo actualmente conseguido contra una base de referencia se hace imprescindible preparar una WBS completa para el proyecto lo cual presupone que cada tarea de la misma cumple con los siguientes requisitos: (Verzuh, 2005).

Deben estar definidas las fechas de inicio y fin.

- La tarea debe producir un resultado tangible, cuya finalización se puede evaluar objetivamente.
- Cada tarea debe tener asignados unos costos, aunque sean sólo los costos de mano de obra para su realización.
- Configurar el tamaño de los paquetes de trabajo de las cuentas de costes. Los
- Paquetes de trabajo son las unidades más pequeñas de trabajo de la WBS y se agrupan en cuentas de costes. Estas son normalmente el nivel más bajo en la WBS donde se realizan asignación y seguimiento de los costo.

Indicadores y principales términos de Valor Ganado

La metodología del Valor Ganado maneja su propia simbología y conceptos, los cuales son los siguientes: (Verzuh, 2005)

EV (Earned Value): Valor monetario del trabajo conseguido en el período de evaluación.

- AC (Actual Cost): Coste actual del trabajo realizado. El valor monetario es independiente del valor monetario determinado en el PV.
- PV (Planned Value): Valor monetario previsto en el plan de proyecto para una tarea determinada de la WBS.
- CV (Cost Variance): Medida para indicar la desviación de los costos respecto del presupuesto previsto.

- CPI (Cost Performance Index): Índice del rendimiento de cada unidad monetaria invertida en el proyecto.
- SV (Schedule Variance): Medida histórica para indicar el porcentaje de avance respecto del plan previsto.
- SPI (Schedule Performance Index): Índice de eficiencia relativa a cuánto valor se ha conseguido realmente respecto del que está programado para ser llevado a cabo. Porcentaje de avance respecto del plan previsto.
- BAC (Budget at Completion): Presupuesto PREVISTO y aprobado para la TODO el esfuerzo proyecto.
- EAC (Estimate at Completion): Previsión del coste total al finalizar el proyecto según los datos actuales. Su cálculo dependerá de la previsión en la evolución del BAC.
- ETC (Estimate to Complete): Estimación del coste necesario desde el momento actual hasta finalizar el proyecto.
- VAC (Variance at Completion): Desviación final prevista del presupuesto.

Se puede ver en la Figura N° 7 el significado de cada uno de los términos utilizados y su ubicación en la gráfica del Valor Ganado:

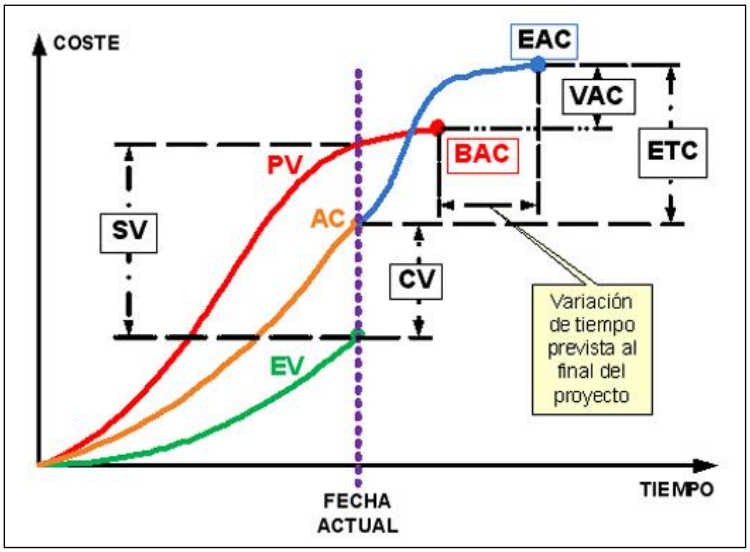


Figura 7. Significado de los Términos del Valor Ganado.
Fuente: Verzuh (2005)

En la Tabla N° 4 se muestran las ecuaciones de cálculo de cada uno de los indicadores y su interpretación:

Tabla 4. Fórmulas de cálculo de Valor Ganado

Acrónimo	Fórmula	Interpretación
CV	EV – AC	NEGATIVO: Costes por encima de lo previsto
		POSITIVO: Costes por debajo de lo previsto
CPI	EV / AC	<1: Costes por encima de lo previsto (MAL)
		>1: Costes por debajo de lo previsto (OK)
SV	EV – PV	NEGATIVO: Tiempo invertido por encima de lo previsto
		POSITIVO: Tiempo invertido por debajo de lo previsto
SPI	EV / PV	<1 : Tiempo invertido por encima de lo previsto
		>1: Tiempo invertido por debajo de lo previsto
EAC	BAC / CPI	No hay variación del BAC. Hay previsión de continuar con el mismo ratio de gastos
	AC + ETC	Utilizar cuando la estimación original del BAC estaba completamente errada
	AC + (BAC - EV)	Utilizar cuando las variaciones actuales del BAC NO se van a mantener en el futuro (CPI=1)
	AC + (BAC - EV) / CPI	Utilizar cuando las variaciones actuales del BAC SI se van a mantener en el futuro
ETC	EAC – AC	
VAC	BAC – EAC	NEGATIVO: Costes por encima de lo previsto
		POSITIVO: Costes por debajo de lo previsto

Fuente: Verzuh (2005)

2.3. Bases Legales

Como instrumento legal para la realización de la investigación se toma en cuenta:

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N° 36.860 del 30 de Diciembre de 1999.
- Ley de Contrataciones Públicas y su Reglamento de Ley de Contrataciones Públicas. Gaceta Oficial N° 6.154 del 19 de Noviembre del 2014.

CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO

Luego de haber planteado los objetivos tanto general como específicos de la investigación y de mencionar los fundamentos teóricos sobre los cuales se basó la misma, se realizó el marco metodológico con el cual se da respuesta a la pregunta formulada.

3.1 Tipo de Investigación

Según Arias (2006), establece que los tipos de investigación están definidos según su nivel, diseño y aplicación.

La presente investigación está identificada por su nivel como evaluativa la cual es definida por Arias (2006), como “un procesos basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios” (p.27).

Se define de esta manera ya que se realizó la evaluación de los costos de quince (15) proyectos ejecutados por la GTPIYNT con el fin de evaluar las causas que originaron los resultados obtenidos, es decir su propósito fundamental es generar conocimientos a través de el análisis de data ya existente.

3.2 Diseño de la Investigación

Según Arias (2006), establece como diseño de la investigación a aquella estrategia que elige el investigador para resolver el problema planteado. Para ello existen tres tipos de investigación; documental, de campo y experimental.

Arias (2006), define la investigación de campo consiste en la recolección de datos de manera directa de los objetos investigados, sin que exista manipulación alguna de los mismo, es por ello que obtiene su carácter de investigación no experimental.

Para la presente investigación se realizó un diseño de campo dado que para evaluar los quince proyectos elaborados por la GTPIYNT se utilizaron herramientas como encuesta, estudio de caso y post efecto.

3.3 Unidad de Análisis

El objeto de la investigación son los proyectos de la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A.

La presente investigación estará compuesta por quince proyectos ejecutados por la unidad entre el año 2016.

3.4 Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas usadas para la recolección de datos fueron:

- Observación estructurada; con la finalidad observar las metodologías empleadas en la realización de proyectos. Esta observación fue realizada y documentada en tablas y fichas
- Revisión documental; esta fue usada para recopilar información de la gestión de los costos de los proyectos de la muestra a través de la revisión de registros históricos.

3.5 Procedimiento por Objetivos

~~A.~~ Estudiar el comportamiento, en términos de costos, de los proyectos ejecutados en la Gerencia técnica de proyectos, infraestructura y nuevas tecnologías de Quimbiotec, C.A. en el año 2016.

i. Evaluar la infraestructura organizacional de Quimbiotec, C.A y su impacto en la Gestión de los Proyectos. La evaluación está compuesta de 5 entregables que se indican a continuación con sus respectivas técnicas/herramientas de recolección de información.

- Técnicas/Herramientas: Revisión documental, Juicio Experto, Mesa de Trabajo.
  Entregable: Figura de Definición de Estructura Organizativa de Quimbiotec, C.A

- Técnicas/Herramientas: Juicio Experto, Mesa de Trabajo.
  Entregable**:** Tabla de Definición de Nivel de Madurez de la GTPIYNT

- Técnicas/Herramientas: Revisión documental, Mesa de Trabajo.
  Entregable: Organigrama de la GTPIYNT.

- Técnicas/Herramientas: Revisión Documental, Mesa de Trabajo.
  Entregable: Tabla de Descripción de los Integrantes de la GTPIYNT.

- Técnicas/Herramientas: Juicio Experto, Reunión, Mesa de Trabajo.
  Entregable: Tabla de Ventajas y Desventajas de la Organización de la GTPIYNT

ii. Revisar la data de los costos de los proyectos de la muestra seleccionada. Esta actividad está compuesta por un entregable.

- Técnicas/Herramientas: Revisión Documental.
  Entregable: Tabla de Documentación de la Muestra.

iii. Evaluar mediante encuesta el grado de satisfacción de los interesados de los proyectos de la muestra en cuanto a la aplicación metodologías estandarizadas para la Gestión de los Costos de Los Proyectos. Esta actividad tiene cuatro entregables

- Técnicas/Herramientas: Encuesta.
  Entregables: Gráfico de Satisfacción con la:
  - ✓ Gestión de Proyectos
  - ✓ Estimación de los Costos
  - ✓ Determinación del Presupuesto.
  - ✓ Control de los Costos.

iv. Medir el impacto del costo real respecto a los objetivos de los proyectos de la muestra en cuanto a alcance, tiempo y calidad. Esta actividad tienen 3 entregables que se indican a continuación:

- Técnicas/Herramientas: Revisión Documental. Cálculo.
  Entregables: Son tres:
  - ✓ Tabla de Costos estimados y Costos Reales al Final del Proyecto.

- ✓ Grafica de Variación de Ejecución, Costo y Tiempo de la Muestra.
- ✓ Tabla de Resultados Generales de la Muestra.

v. Evaluar los procedimientos de Gestión de los Proyectos durante la etapa de pre inversión de los proyectos de la muestra y su impacto en el proyecto al finalizar la implantación en fase de operación.

- Técnicas/Herramientas: Recisión documental, Cálculo.
  Entregables: Son dos entregables
  - ✓ Evaluación Ex Antes
  - ✓ Evaluación Ex Post.

B. Formular las fases del plan de gestión de costos, utilizando las mejores prácticas en gerencia de proyectos, para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías De Quimbiotec, C.A.

i. Revisar los procedimientos utilizados para la gestión de costos en proyectos de la GTPIYNT.

- Técnicas/Herramientas: Revisión Documental, Mesa de Trabajo.
  Entregable: Descripción de POE de Gestión de Proyectos

ii. Comparar los procedimientos estándar de gestión de costos de la GTPIYNT respecto a las recomendaciones del PMI 2013.

- Técnicas/Herramientas: Revisión documental, Juicio Experto, Mesa de Trabajo.
  Entregable: Gráfico de Evaluación de la Gestión de Costos de los Proyectos de la GTPIYNT Vs Recomendaciones del PMI (2013)

iii. Comparar los procedimientos estándar de gestión de costos de la GTPIYNT respecto a las recomendaciones del AACE.

- Técnicas/Herramientas: Revisión documental, juicio Experto, Mesa de Trabajo.
  Entregable: Gráfico de Evaluación de la Gestión de Costos de los Proyectos de la GTPIYNT Vs Recomendaciones de la AACE.

vi. Comparar los procedimientos estándar de gestión de costos de la GTPIYNT respecto a las recomendaciones del PDP.

- Técnicas/Herramientas: Revisión documental, juicio Experto, Mesa de Trabajo.
  Entregable: Gráfico de Evaluación de la Gestión de Costos de los Proyectos de la GTPIYNT Vs Recomendaciones del PDP.

vii. Desarrollar el proceso y mejores prácticas de estimar los costos.

- Técnicas/Herramientas: Revisión documental, juicio Experto. Entregable: Tabla de descripción de las fases del proceso.

viii. Desarrollar el proceso y mejores prácticas de determinación del presupuesto.

- Técnicas/Herramientas: Revisión documental, juicio Experto. Entregable: Tabla de descripción de las fases del proceso.

ix. Desarrollar el proceso y mejores prácticas para controlar los costos del proyecto utilizando el método del valor ganado.

- Técnicas/Herramientas: Revisión documental, juicio Experto. Entregable: Tabla de descripción de las fases del proceso.

C. Proponer las fases para implantar el Plan de Gestión de Costos de Proyectos de la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A

i. Establecer los pasos a seguir para implantar el plan de Gestión de Costos

- Técnicas/Herramientas: Revisión documental, juicio Experto. Entregable: Tabla de descripción de las fases del proceso.

3.6 Operacionalización de las Variables

La operacionalización es el proceso mediante el cual los objetivos pasan de ser abstractos a términos concretos, observables y medibles, esto quiere decir que cada objetivo poseerá dimensiones e indicadores. A continuación se muestra la operacionalización de la investigación, en la Tabla N° 5:

Tabla 5. Operacionalización de las variables

Evento	Sinergia	Variable	Indicadores	Técnicas/Herramientas	Instrumentos de Recolección de Datos	Fuente
Diseñar un Plan de Gestión de Costos Para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A	Estudiar el comportamiento, en términos de costos, de los proyectos ejecutados en la Gerencia técnica de proyectos, infraestructura y nuevas tecnologías de Quimbiotec, C.A. en el año 2016.	Costos	**1.** Procesos normalizados. **2.** Registros de Costos de Proyectos	**1.** Entrevista estructura. **2**. Encuesta. **3.** Revisión documental de perfiles de cargo.	**1.** Guía de Entrevistas. **2.** Cuestionario.	**1.** Data interno. **2.** Juicio Experto (Interno)
	Formular las fases del plan de gestión de costos, utilizando las mejores prácticas en gerencia de proyectos, para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías De Quimbiotec, C.A.	Costos	**1.** Plan de Estimación de Costos. **2.** Plan para determinar el presupuesto. **3.** Planificación de los costos. **4.** Plan de Control de Costo.	**1.** Revisión documental.	**1.** Revisión documental.	**1.** Base Académica. **2.** Juicio Experto (Interno)
	Elaborar el plan de implementación del plan de gestión de costos para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A	Costos	**1.** Procesos normalizados. **2.** Registros de Costos de Proyectos	**1.** Entrevista estructura. **2**. Encuesta. **3.** Revisión documental de perfiles de cargo.	**1.** Guía de Entrevistas. **2.** Cuestionario. **3.** Indicadores. **4.** Investigación Documental. **5.** Juicio Experto.	**1.** Base Académica. **2.** Juicio Experto (Interno)

3.7 Estructura Desagregada de Trabajo

Para la ejecución de la investigación se plantea la siguiente Estructura Desagregada de Trabajo (EDT/WBS) que se muestra en la Figura N° 8:

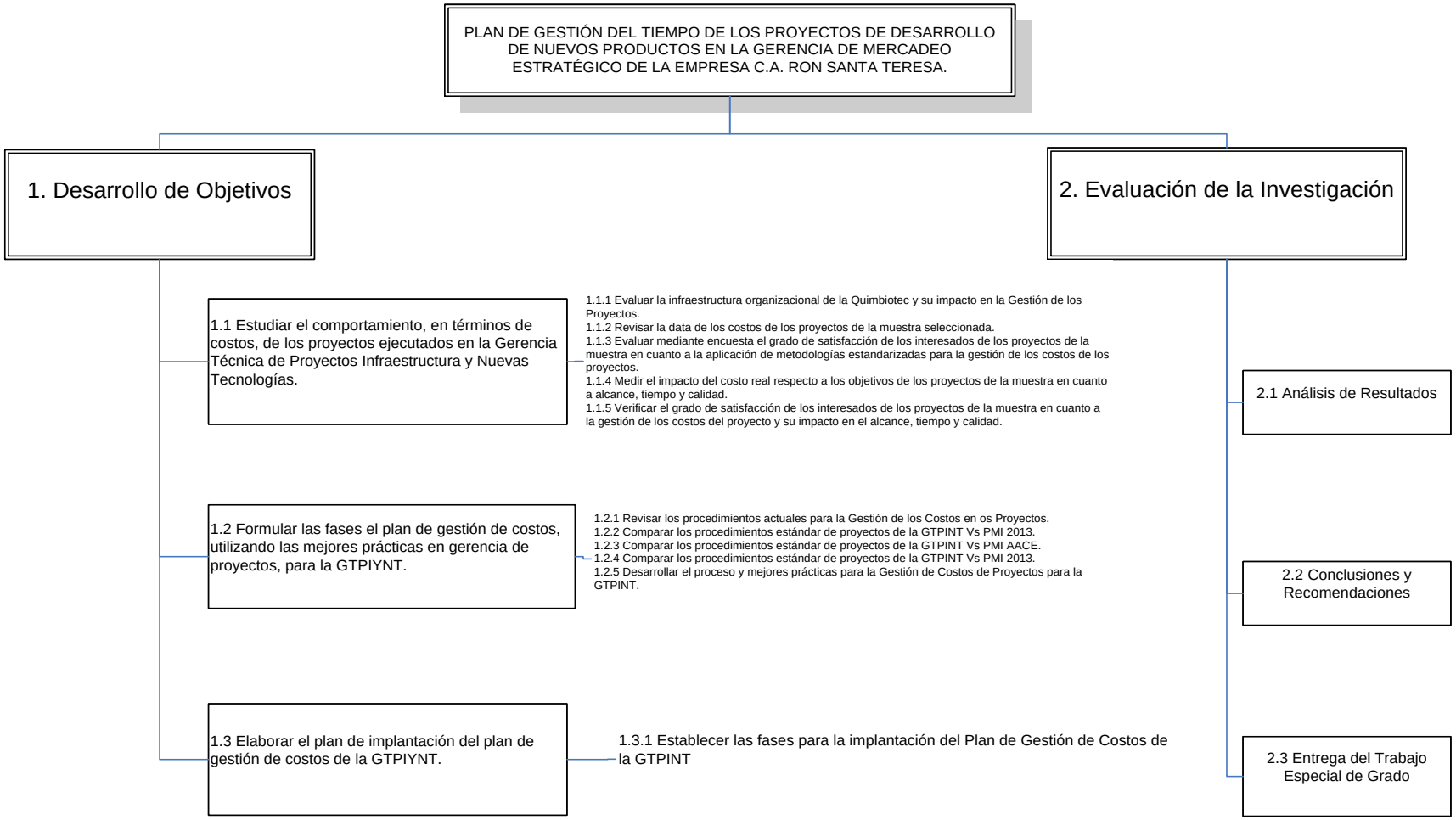


Figura 8. Estructura Desagregada de Trabajo.

Fuente: Adaptado del PMI (2013

3.8 Códigos de Ética

La presente investigación es desarrollada bajo las premisas de los siguientes códigos de ética:

- Código de ética profesional del colegio de Ingenieros de Venezuela. 1996
- Código de ética de ética y conducta profesional del Project Management Institute. 2006.
- Código de ética de Quimbiotec, C.A. 2010.

CAPITULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL

4.1 Reseña Histórica de la Organización

En diciembre del año 1988 fue creado QUIMBIOTEC, empresa sin fines de lucro perteneciente al estado venezolano, cuya tarea es la elaboración y comercialización de derivados sanguíneos y otros productos químicos y biológicos de alta tecnología. La misma se encuentra adscrita actualmente al Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPPS).

QUIMBIOTEC, C.A se constituye como el brazo empresarial del estado venezolano, la cual junto con el Instituto Venezolano de Investigación Científica (IVIC) tienen el objetivo de fomentar vínculos entre los sectores ciencia, tecnología e innovación para aportar bienes tangibles al desarrollo del país mediante la implantación de procesos con altos componentes tecnológicos. El primer proyecto asignado a QUIMBIOTEC fue el desarrollo y puesta en marcha de la Planta Productora de Derivados Sanguíneos (PPDS), encargada de la obtención de productos de uso terapéutico como: Albumina Humana, Inmunoglobulina Endovenosa, Inmunoglobulina Anti-D y Factor VIII, los cuales se obtienen del plasma humano. Igualmente QUIMBIOTEC se encuentra desarrollando nuevos proyectos, entre los que se pueden destacar la Planta Productora de Fármacos Recombinantes (PPFR), la cual contara con una línea de productos, tales como: Filgrastim (GCSF), Eritropoyetina (EPO), entre otros.

En cuanto a su estructura organizativa cuenta con varias gerencias medulares, dentro de las que se pueden nombrar las siguientes: Gerencia de Desarrollo de Nuevos Productos, Gerencia de Mantenimiento, Infraestructura y Nuevas Tecnologías, Gerencia de Gestión de la Calidad y Asuntos Regulatorios, Gerencia de Comercialización, Gerencia de Operaciones y Gerencia de Abastecimiento.

4.2 Misión de la Organización

La misión de Quimbotec, C.A es:

> "Elaborar y comercializar derivados sanguíneos y otros productos químicos y biológicos de alta calidad para satisfacer las necesidades de la población venezolana. Así como garantizar la distribución y disponibilidad de los productos en toda la red hospitalaria del país." (Quimbiotec, C.A, 2014).

4.3 Visión de la Organización

La visión de Quimbiotec, C.A es:

> "Brindar salud y contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes y el desarrollo científico, social e industrial de Venezuela. Proyectarse hacia los distintos países de la COMUNIDAD ANDINA y el MERCOSUR."(Quimbiotec, C.A, 2014).

4.4 Valores de la Organización

Los valores que ostenta Quimbiotec, C.A son aquellos que la definen así misma, y especialmente a sus miembros y dirigentes. Por ello tales valores son según Quimbiotec, C.A (2014):

- Honestidad
- Calidad
- Compromiso
- Dedicación
- Responsabilidad
- Trabajo en equipo

4.5 Estructura General de la Organización

A continuación se presenta la estructura organizativa bajo la cual se rige actualmente Quimbiotec, C.A en la Figura N° 9:

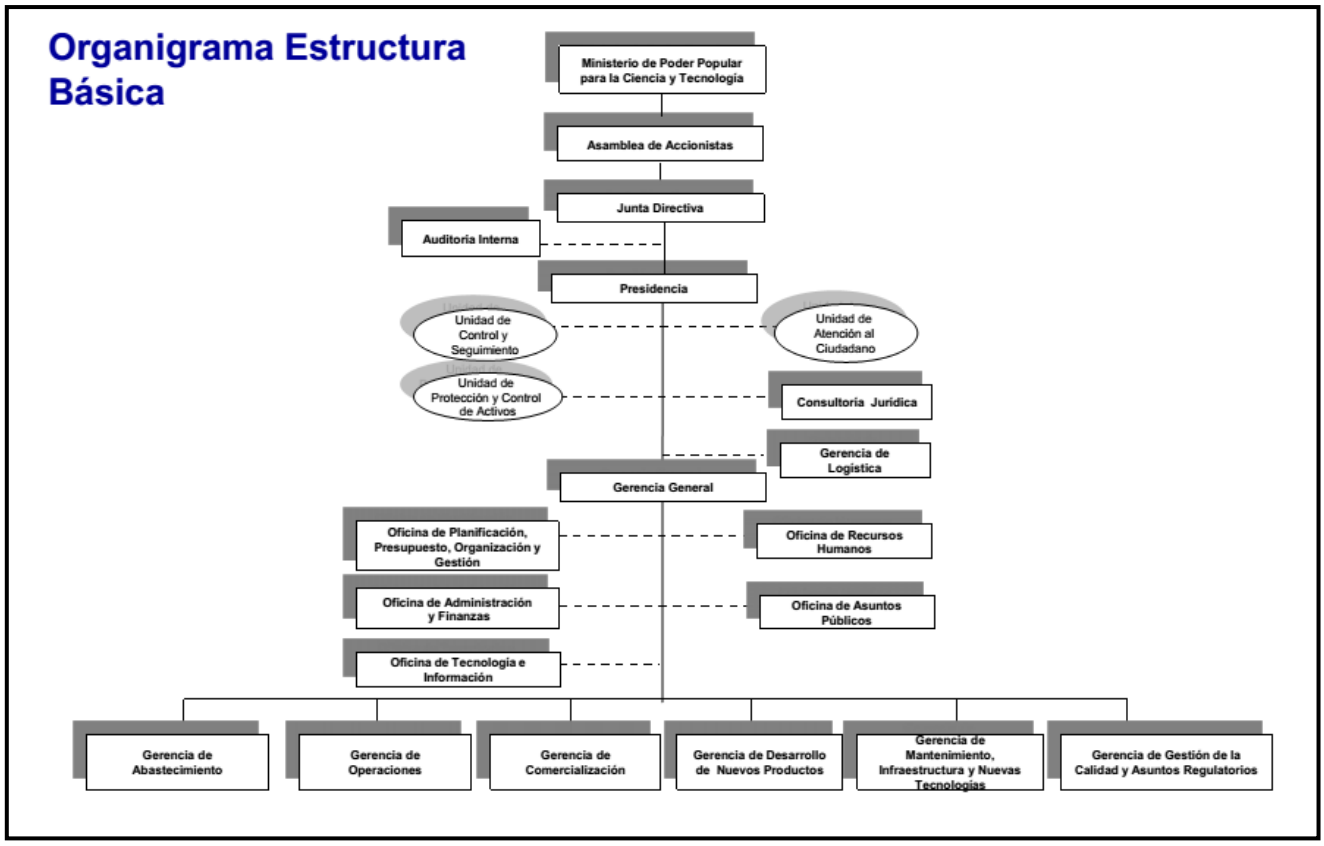


Figura 9. Estructura Organizativa de Quimbiotec.

Fuente: Quimbiotec (2014)

4.6 Estructura Organizativa de la Gerencia Objeto de Estudio

La investigación se desarrolla en la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías La cual a su vez forma parte de la Gerencia de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Tecnologías. A continuación se presenta la estructura organizativa en la Figura N° 10:

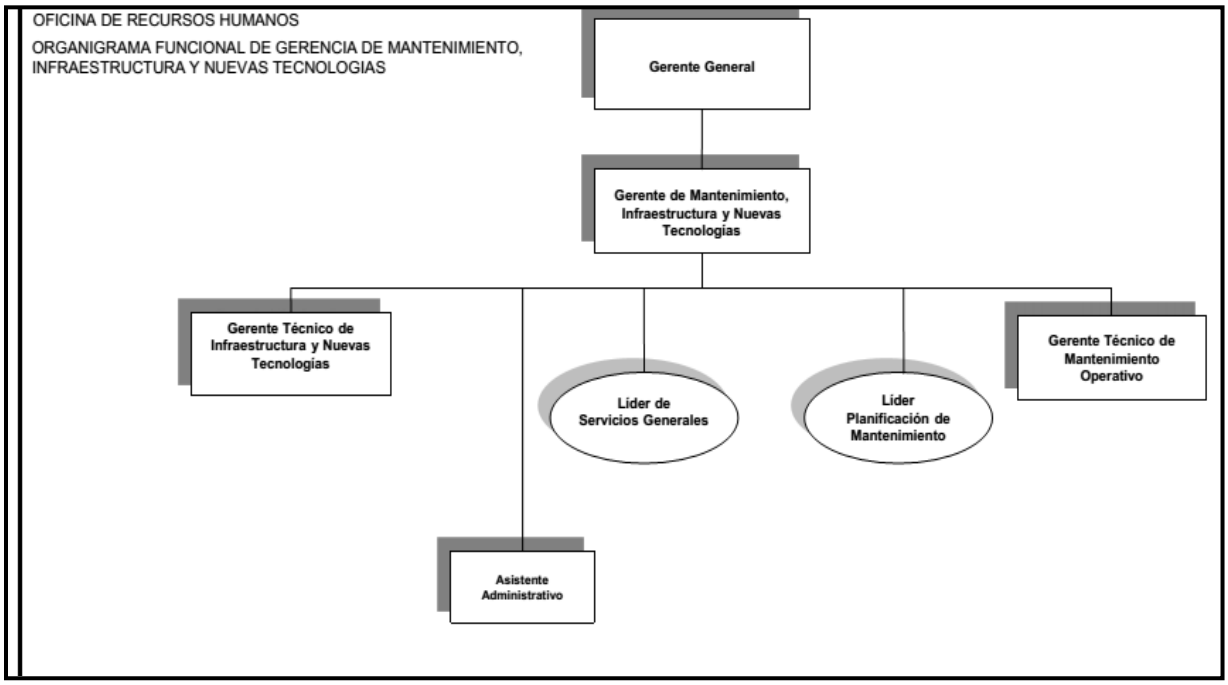


Figura 10. Estructura Organizativa Gerencia de Mantenimiento, Infraestructura y Nuevas Tecnologías.

Fuente: Quimbiotec (2014)

CAPITULO V: DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En este capítulo se presenta el desarrollo de los objetivos específicos que conciernen al presente trabajo especial de grado:

5.1 Desarrollo del Objetivo Específico N° 1: Estudiar el comportamiento, en términos de costos, de los proyectos ejecutados en la Gerencia técnica de proyectos, infraestructura y nuevas tecnologías de Quimbiotec, C.A. en la parada de planta de agosto de 2016.

El primer paso para desarrollar este objetivo fue realizar un estudio de la estructura organizativa de Quimbiotec para luego determinar el impacto de la misma en Gestión de los Proyectos. Una vez definido el tipo de organización se presentan y se describen los proyectos seleccionados como muestra para realizar la evaluación.

La evaluación fue realizada en tres partes, siendo la primera verificar el grado de satisfacción de los interesados del proyecto en cuanto a la forma en que fueron gestionados los costos y los procedimientos utilizados. El segundo aspecto evaluado fue el impacto de los costos de los proyectos en términos cuantitativos y finalmente en tercer lugar se evaluó el grado de satisfacción con el cumplimiento de los objetivos durante las etapas de planificación y operación del proyecto.

5.1.1 Evaluar la infraestructura organizacional de la Quimbiotec y su impacto en la Gestión de los Proyectos

Este punto fue evaluado desde varias perspectivas, para luego definir si las condiciones organizacionales son las apropiadas para la Gestión Exitosa de Proyectos. A continuación se describen los puntos analizados

5.1.1.1 Estructura Organizativa de Quimbiotec

El objetivo de esta parte de la evaluación es determinar el tipo de organización que tiene Quimbiotec y cómo influye esta organización en la gestión de sus proyectos. De acuerdo a la Figura N° 9 Estructura Organizativa de Quimbiotec y la figura N° 10, Estructura Organizativa Gerencia de Mantenimiento, Infraestructura y Nuevas se observa que la empresa está organizada de forma matricial, es decir; combina algunas características de la organización funcional y por producto.

Al analizar la configuración de las tres tipos de organización matricial (simple, balanceada y fuerte), se determinó que la mayor coincidencia con Quimbiotec es la matricial equilibrada que se muestra Figura N° 11.

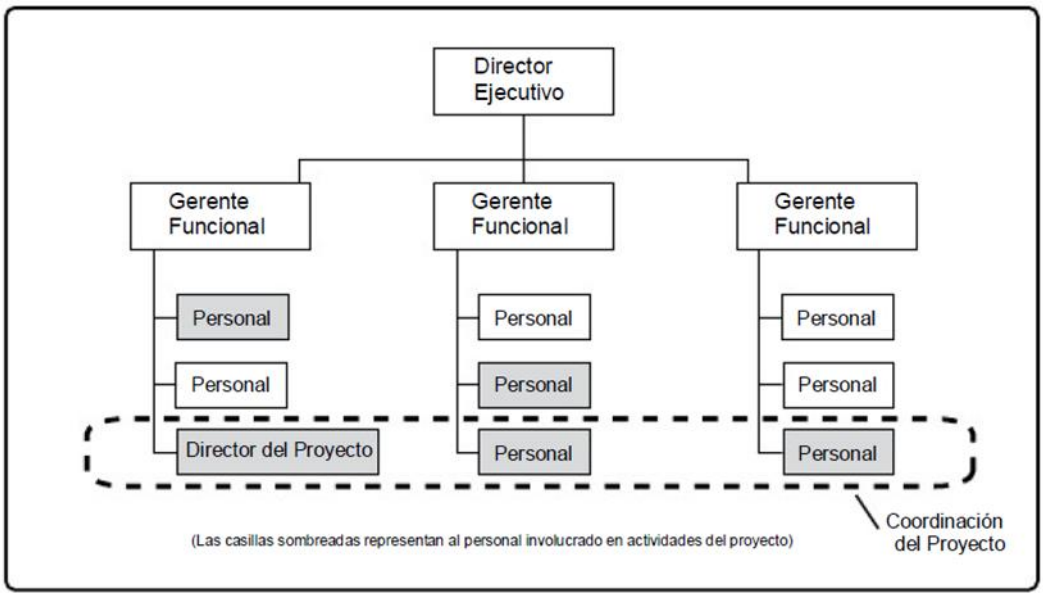


Figura 11. Organización Matricial Equilibrada.

Fuente: PMI (2013)

Se define matricial equilibrada la organización debido a que está dividida en Gerencias Funcionales. Una de la Gerencias Funcionales de Quimbiotec es la Gerencia de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Tecnologías, la cual es responsable del mantenimiento de la infraestructura, equipos y/o sistemas empresa y tiene bajo su responsabilidad la Gerencia Técnica de

Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías cuya función es Gestionar los Proyectos de Ingeniería de la organización.

Al analizar las características de la oficina de proyectos de la organización matricial equilibrada y compararlas con la GTPIYNT encontramos mucha afinidad, exceptuando el punto relacionado con la disponibilidad de recursos. En el caso de la GTPIYNT se cuenta con personal técnico propio para la gestión de los proyectos lo cual le brinda una disponibilidad de moderada a alta en la dedicación de personal en la gestión de proyectos. En la figura N° 12 se muestra el Análisis de los Tipos de Estructura Organizativa Vs la GTPINT de Quimbiotec.

Estructura de la Organización / Características del Proyecto	Funcional	Matricial			Orientada a Proyectos
		Matricial Débil	Matricial Equilibrada	Matricial Fuerte	
Autoridad del Director del Proyecto	Poca o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Disponibilidad de Recursos	Poca o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Quién gestiona el presupuesto del proyecto	Gerente Funcional	Gerente Funcional	Mixta	Director del Proyecto	Director del Proyecto
Rol del Director del Proyecto	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo	Tiempo Completo
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo

Figura 12. Análisis de los Tipos de Estructura Organizativa Vs la GTPINT de Quimbiotec.

Fuente: Adapta de PMI (2103)

En líneas generales, una estructura matricial es ideal para impulsar los proyectos en empresas de servicios y/o productos y cuyo crecimiento es rápido como lo es Quimbiotec. Por otro lado, al ser una estructura matricial equilibrada el Gerente de Proyectos comparte responsabilidades con el Gerente Funcional. En el caso de Quimbiotec es muy positivo puesto que desde la gerencia de proyectos se pueden promover los cambios necesarios en los procesos de los proyectos con altas probabilidades de ser

aprobadas y puestos en funcionamiento por los altos niveles de la organización.

5.1.1.2 Nivel de Madurez de la GTPINT

El objetivo de esta evaluación es definir el grado de madurez de GTPIYNT. Para esta evaluación se usa como herramienta el Modelo de Madurez de la Gestión de Proyectos de Harold Kerzner, en la cual se establecen 5 niveles para alcanzar la madurez en proyectos. Estos 5 niveles se muestran en la figura N° 13 Modelo de Madurez de Gerencia de Proyectos de Harold Kerzner.

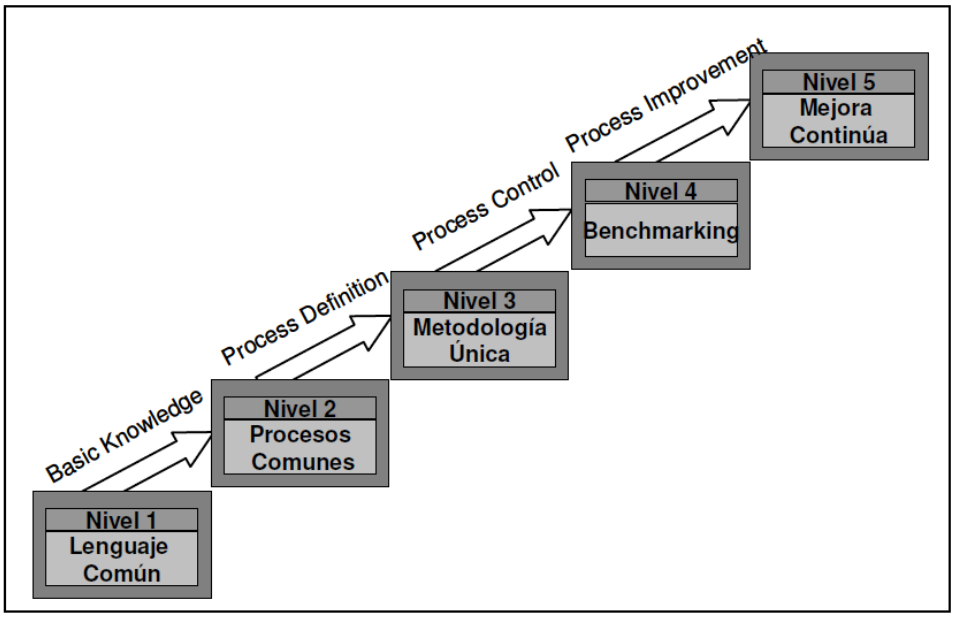


Figura 13. Modelo de Madurez de Gerencia de Proyectos de Harold Kerzner

Fuente: Kerzner (2001)

A continuación se presenta la tabla de resumen de la evaluación del nivel de madurez de la gerencia de proyectos de la GTPIYNT, para ello se realizaron mesas de trabajo y se comparó la definición o concepto de cada fase con el estado de GTPNT, los resultados se muestran en la Tabla N° 6 Evaluación del Nivel de Madurez de la Gerencia de Proyectos.

Tabla 6. Evaluación del Nivel de Madurez de la Gerencia de Proyectos

Fase	Requisito	Cumplimento GTPINT	
		Si	No
Lenguaje Común	La organización reconoce la importancia de la Gerencia de Proyectos y la necesidad de un buen entendimiento de los conocimientos básicos sobre gerencia de proyectos, acompañados de metodología y lenguaje	**X**	
Procesos Comunes	La organización reconoce cuales son los procesos comunes, que necesitan ser definidos y desarrollados, tales que el éxito en un proyecto pueda ser repetido en el otro. Además, en este nivel, en este nivel, está incluido el reconocimiento de la aplicación y soporte de los principios de la gerencia de proyectos como otra metodología empleada por la organización	**X**	
Metodología Única	La organización reconoce el efecto sinérgico de combinar todas las metodologías dentro de una metodología única cuyo centro es la gerencia de proyectos.		**X**
Benchmarking	Reconocimiento de que el proceso de dirección del portafolio necesita mejorar y la evaluación debe ser realizada de forma continúa. Decidiremos que área mejorar y qué mejorar.		**X**
Mejora Continua	Evaluación de la información de la etapa anterior y decisión de incorporarla a la metodología existente.		**X**

Fuente: Adaptado de Kerzner (2001)

El nivel de madurez de la GTPINT está en fase de desarrollo de procesos comunes, siendo esta etapa idea ideal para estandarizar procesos críticos que le permitan culminar con éxito los proyectos asignados a la gerencia.

5.1.1.3 Organigrama de la GTPINT

Esta evaluación tiene dos objetivos. El primero de ellos es determinar si el personal de la GTPIYNT tiene las aptitudes para poder desarrollar la Gestión de Costos de Proyectos, mientras que el segundo objetivo es determinar si el organigrama es adecuado para la Gestión de los Proyectos.

Para cumplir con los objetivos se desarrolló la evaluación en tres partes que se indican a continuación:

- Estudiar el organigrama actual de la GTPINT

  El organigrama actual de la gerencia se muestra a continuación en la Figura N° 14 Organigrama de la GTPINT:

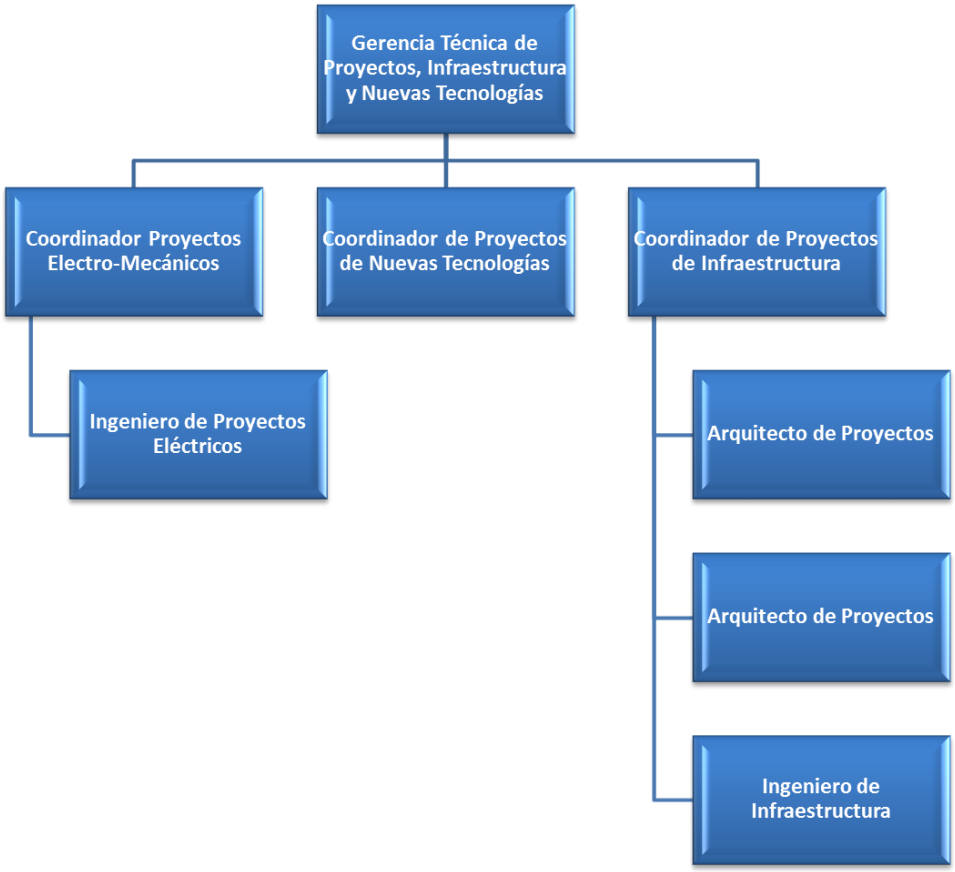


Figura 14. Organigrama de la GTPINT

Fuente: Quimbiotec (2014)

La GTPINT está compuesta de tres coordinaciones técnicas con las cuales se abarcan todos los aspectos ingeniería que son demandados por Quimbiotec.

El equipo está integrado por 8 profesionales que están en capacidad de diseñar propuestas de ingeniería o en su defecto coordinar con consultores externos a la organización.

- Describir los roles de los integrantes de la GTPINT

A continuación se describe en la Tabla N° 7 las características, funciones y roles de los integrantes del equipo de la GTPIYNT.

Tabla 7. Descripción de los integrantes de la GTPIYNT

Cargo	Profesión	Años de Graduado	Antiguad en Qtec	Función	Rol
Gerente Técnico de Proyectos, Infraestructura y Nuevas Tecnologías	Ing. Mecánico	16	15	Dirigir la Gerencia de Proyectos.	Gerente de Proyectos, Liderar Proyectos o Parte del Equipo
Coordinador de Proyectos Electro-Mecánicos	Ing. Mecánico	8	7	Gestionar los proyectos relacionados con la instalación y/o mejoras de las instalaciones eléctricas y mecánicas de la empresa	Liderar Proyectos o Parte del Equipo.
Ing. Proyectos Eléctricos	Ing. Eléctrico	5	5	Gestionar los proyectos relacionados con la instalación y/o mejoras de las instalaciones eléctricas de la empresa	Liderar Proyectos o Parte del Equipo.
Coordinados de Nuevas Tecnologías	T.S.U Mecánico	25	20	Gestionar los proyectos relacionados con la selección e instalación de nuevos equipos.	Liderar Proyectos o Parte del Equipo.
Coordinador de Proyectos de Infraestructura	Ing. Eléctrico	10	6	Gestionar los proyectos relacionados con la construcción de nuevas edificaciones o remodelación de las existentes.	Liderar Proyectos o Parte del Equipo.
Arquitecto de Proyectos	Arquitecto	8	6	Gestionar proyectos de nuevas edificaciones o remodelación de las existentes.	Liderar Proyectos o Parte del Equipo.
Arquitecto de Proyectos	Arquitecto	8	7	Gestionar proyectos de nuevas edificaciones o remodelación de las existentes.	Liderar Proyectos o Parte del Equipo.
Ingeniero de Infraestructura	Ing. Civil	9	7	Gestionar proyectos de nuevas edificaciones o remodelación de las existentes.	Liderar Proyectos o Parte del Equipo.

Fuente: Quimbiotec (2017)

- Describir ventajas y desventajas de la organización de la GTPIYNT

  Tomando en cuenta la revisión del organigrama y la descripción de los roles del equipo de la GTPIYNT, se describen las ventajas y desventajas en la Tabla N° 8:

Tabla 8. Ventajas y Desventajas de la Organización de la GTPINT

Ventajas	Desventajas
El personal es profesional con tiempo de experiencia.	Personal netamente técnico, con pocas herramientas gerenciales.
El personal conoce la empresa desde el punto de vista tanto técnico como de cultura organizacional.	Poco conocimiento de gestión de alcance y tiempo.
Personal con experiencia liderando o formando parte de equipos de proyectos	Poco o nulo conocimiento de gestión de costos, con mayor dificultad en control de costos.
Estructura organizacional bien dividida, en función del tipo de proyecto que maneja la empresa.	La estructura no cuenta con un área staff de control de proyectos.

Fuente: Quimbiotec (2017)

La estructura organizacional de Quimbiotec es la adecuada para la Gestión de Proyectos. En cuanto a la estructura organizacional de la GTPIYNT es la indicada para llevar a cabo esta función, sin embargo es necesario que generar los procedimientos necesarios para que aumente su nivel de madurez, es decir, estandarizar procesos y adiestrar al equipo en la Gestión de los Costos de los

Proyectos teniendo en cuenta que los recursos cuentan con la educación académica y la experiencia suficiente para lograr proyectos exitosos.

5.1.2 Revisar la data de los costos de los proyectos de la muestra seleccionada.

La muestra seleccionada corresponde a los proyectos que fueron ejecutados en la parada de planta de agosto de 2016, la cual está compuesta por 15 sub-proyectos, que se indican a continuación:

- Instalación de techo de panelería sanitaria de los pasillo de las áreas productivas (B,C,D,E ,G y H)
- Reparación del tanque de descongelamiento y corte B01.
- Instalación de Puerta en panelería sanitaria del cuarto de Obtención de Sub - Producto.
- Cambio de ventanas en pasillo C y H, trabajos de albañilería e instalación de mipolam
- Ampliación de la capacidad de almacenamiento del área de cuarentena de albúmina.
- Cambio de válvulas de la línea de salmuera y glicol.
- Refuerzo de piso en patas de los tanques de fraccionamiento de plasma de 4200L.
- Instalación de filtro tramegas en el área de centrifugación.
- Optimización del ingreso al área de envasado aséptico
- Suministro e instalación de techo de Dry Wall para las áreas productivas de Quimbiotec.
- Reacondicionamiento de puertas de la cava 3 y 4

- Remodelación del laboratorio de físico químico y trabajos en áreas de la PPDS
- Adecuación de vestuarios en acceso a PPDS (pasillo A)
- Sistema de extracción de aire de Termostatos

Los proyectos de la muestra adolecen de información básica que permitan hacer la trazabilidad de la forma en que fueron gestionados los costos, de igual manera no se cuenta con mucha información del cronograma de avance de los proyectos. Por tal razón los procesos de control son difíciles de llevar a cobo. En la Tabla N° 9 se muestra el resumen de la data de los proyectos de la muestra.

Tabla 9. Documentación de la Muestra

DESCRIPCIÓN	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Definición del Alcance	X		Cuenta con un documento en el que se describen os trabajos a realizar.
Presupuesto estimado.	X		Existe una tabla con esta información.
Gasto Real al final del proyecto	X		Existe una tabla con esta información.
Fecha de inicio y fin estimada.	X		Existe una tabla con esta información.
Fecha de inicio y fin real.	X		Existe una tabla con esta información.
Línea Base de Costos		X	No se cuenta con esta información. No se hace para los proyectos que maneja la gerencia.
Curva S de control del Tiempo		X	No se cuenta con esta información. No se hace para los proyectos que maneja la gerencia.
Curva S de control de Costo		X	No se cuenta con esta información. No se hace para los proyectos que maneja la gerencia.

Fuente: Quimbiotec (2017)

5.1.3 Evaluar mediante encuesta el grado de satisfacción de los interesados de los proyectos de la muestra en cuanto a la aplicación de metodologías estandarizadas para la gestión de los costos de los proyectos.

Se realizó una encuesta a los interesados de los proyectos de la muestra, a fin de medir su grado de satisfacción con procedimientos aplicados en la Gestión de los Proyectos, esto debido a que la Gestión del Alcance y la Gestión del Tiempo son alimentadores fundamentales de la Gestión de los Costos. Posteriormente la encuesta mide el grado de satisfacción de los interesados con los procesos aplicados en la Gestión de los Costos de los proyectos evaluados. La encuesta consta de cuatro partes que se describen a continuación:

Parte I Gestión de Proyectos

Los tres vértices del triángulo de la administración de proyectos son: Alcance, tiempo y costos. La medida del cumplimiento de estos tres aspectos o parámetros será el indicador para determinar el nivel de éxito del proyecto

En función de lo anterior con esta parte de la encuesta se pretende:

1. Determinar el nivel de satisfacción en términos de definición del alcance, tiempo y costos de los proyectos de la muestra.
2. Determinar si se usan las herramientas y técnicas adecuadas en los procesos de gestión del tiempo y Gestión de los Costos.
3. Determinar si se generan los entregables adecuados en cuanto alcance tiempo y costo.
4. Determinar si los encuestados están de acuerdo en que es necesario hacer modificaciones a los procesos de Gestión de Proyectos con la finalidad de mejorar el éxito de los mismos.

Parte II Procesos de Estimación de Costos en Proyectos

Esta parte de la encuesta tiene como objetivos:

1. Determinar el nivel de satisfacción de los interesados con el proceso de estimación de los costos de los proyectos de la muestra.
2. Determinar el grado de satisfacción con los procesos actuales de estimación de costos.
3. Determinar si se cuenta con el conocimiento de técnico apropiado para hacer estimación de costos.
4. Determinar si los encuestados están de acuerdo en hacer modificaciones en el proceso de Estimación de Costos con la finalidad de mejorar el éxito de la gestión de los costos en los proyectos.

Parte III Procesos para la Determinación del Presupuesto

Esta parte de la encuesta tiene como objetivos:

1. Determinar el nivel de satisfacción de los interesados con los procesos de determinación del presupuesto de los proyectos de la muestra.
2. Determinar el grado de satisfacción con los procesos actuales de determinación del presupuesto.
3. Determinar si se cuenta con el conocimiento técnico apropiado para determinar el presupuesto.
4. Determinar si los encuestados están de acuerdo en hacer modificaciones en el proceso de Determinación del Presupuesto con la finalidad de mejorar el éxito de la gestión de los costos en los proyectos.

Parte IV Procesos el Control de los Costos

Esta parte de la encuesta tiene como objetivos:

1. Determinar el grado de satisfacción de los interesados con los procesos de control de los costos de la muestra.
2. Determinar el grado de satisfacción con los procesos actuales de Control de Costos.
3. Determinar si se cuenta con el conocimiento de técnico apropiado para Controlar los Costos.
4. Determinar si los encuestados están de acuerdo en hacer modificaciones en el proceso de Control de los Costos con la finalidad de mejorar el éxito de la gestión de los costos en los proyectos.

La encuesta fue realizada a 10 empleados de Quimbiotec de diferentes áreas funcionales que participaron en los proyectos de la muestra, estos son: Gerencia de Administración, Gerencia de Presupuesto, Gerencia de Producción, Gerencia de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Tecnología y la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías. Para ello se utilizó una planilla con una serie de preguntas que indican el grado de satisfacción del encuestado, siendo el valor máximo **"Excelente"** y el valor mínimo **"Deficiente".** A continuación se muestra en la Tabla N° 10 la escala de medición de la encuesta y la Tabla N° 11 la planilla de la encuesta:

Tabla 10. Escala de Medición de la Encuesta.

Respuesta	Puntos
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Deficiente	1

Fuente: Quimbiotec (2017)

Tabla 11. Planilla de Encuesta.

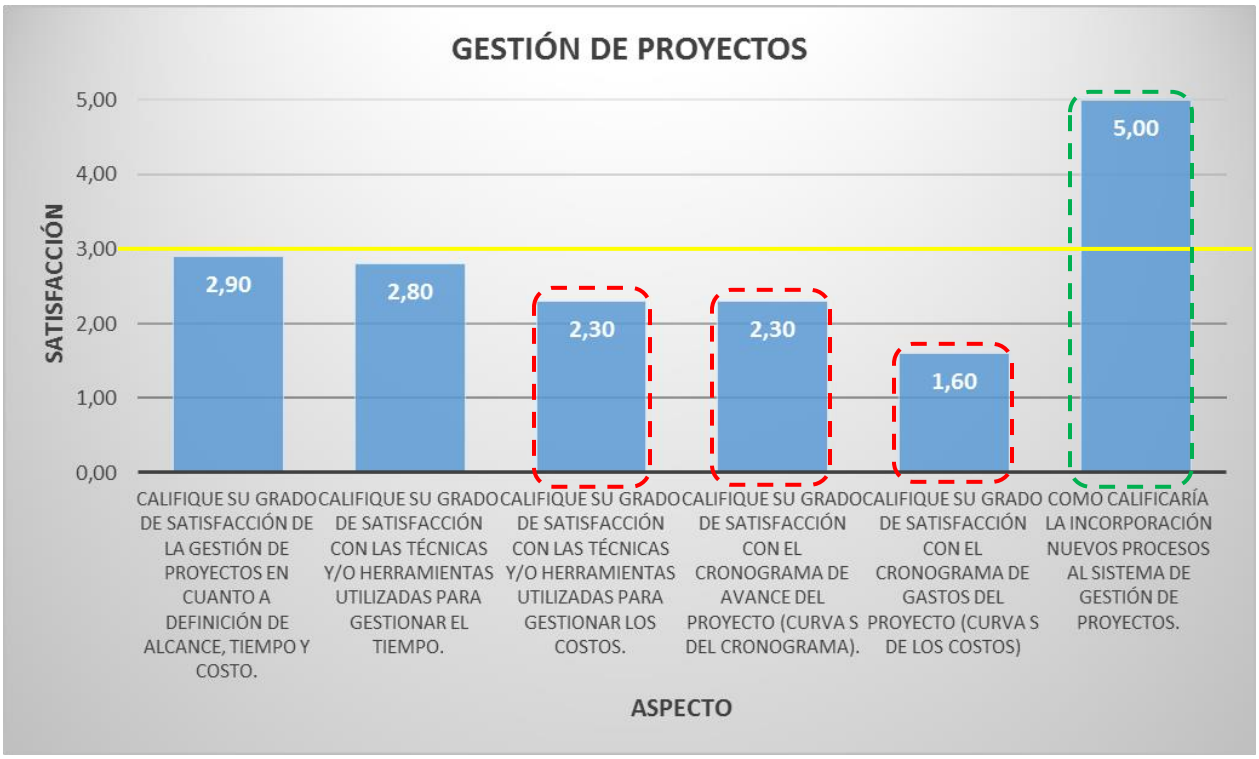
GERENCIA DE PROYECTOS						
Ítem	Pregunta	Respuesta				
		Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
1	Califique su grado de satisfacción de la gestión de proyectos en cuanto a definición de alcance, tiempo y costo.					
2	Califique su grado de satisfacción con las técnicas y/o herramientas utlizadas para gestionar el tiempo.					
3	Califique su grado de satisfacción con las técnicas y/o herramientas utlizadas para gestionar los costos.					
4	Califique su grado de satisfacción con el cronograma de avance del proyecto (Curva S del Cronograma).					
5	Califique su grado de satisfacción con el cronograma de gastos del proyecto (Curva S de los Costos)					
6	Como calificaría la incorporación nuevos procesos al sistema de gestión de proyectos.					
DETERMINAR LOS COSTOS						
Ítem	Pregunta	Respuesta				
		Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
1	Califique su grado de satisfacción con la determinación de los costos de los proyectos de la muestra.					
2	Califique el nivel academico del equipo de proyectos para desarrollar el proceso de determinar los costos.					
3	Califique el nivel de experiencia del equipo de proyectos para desarrollar el proceso de determinar los costos.					
4	Califique el grado de conocimiento y uso de técnicas y herramientas del equipo de proyectos para determinar los costos.					
5	Califique su grado de satisfacción con os procedimientos actuales de estimación de costos.					
6	Como calificaría la incorporación de nuevos procedmientos, herramientas y estrategias para determinar los costos.					
ESTIMAR EL PRESUPUESTO						
Ítem	Pregunta	Respuesta				
		Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
1	Califique su grado de satisfacción con la estimación el presupuesto de los proyectos de la muestra.					
2	Califique el nivel academico del equipo de proyectos para desarrollar el proceso de estimación del presupuesto.					
3	Califique el nivel de experiencia del equipo de proyectos para desarrollar el proceso de estimar el presupuesto.					
4	Califique el grado de conocimiento y uso de técnicas y herramientas del equipo de proyectos para determinar los costos.					
5	Califique su grado de satisfacción con os procedimientos actuales de determinación del presupuesto.					
6	Como calificaría la incorporación de nuevos procedmientos, herramientas y estrategias para estimar el presupuesto.					
CONTROLAR LOS COSTOS						
Ítem	Pregunta	Respuesta				
		Excelente	Bueno	Regular	Malo	Deficiente
1	Califique su grado de satisfacción con el control de los costos de los proyectos de la muestra.					
2	Califique el nivel academico del equipo de proyectos para desarrollar el proceso de control de los costos.					
3	Califique el nivel de experiencia del equipo de proyectos para desarrollar el proceso de controlar los costos.					
4	Califique el grado de conocimiento y uso de técnicas y herramientas del equipo de proyectos paracontrolar los costos.					
5	Califique su grado de satisfacción con os procedimientos actuales de control de costos.					
6	Como calificaría la incorporación de nuevos procedmientos, herramientas y estrategias para controlar los costos.					

Fuente: Quimbiotec (2017)

A continuación se muestran los resultados de la encuesta, en cuatro gráficos con sus respectivos análisis

Gerencia de Proyectos

A continuación se muestra la Grafico N°1 en la que se muestras los resultados de las Encuestas de Satisfacción con la Gestión de los Proyectos.



Gráfica 1. Resultados Encuesta de Satisfacción de la Gestión de Proyectos.

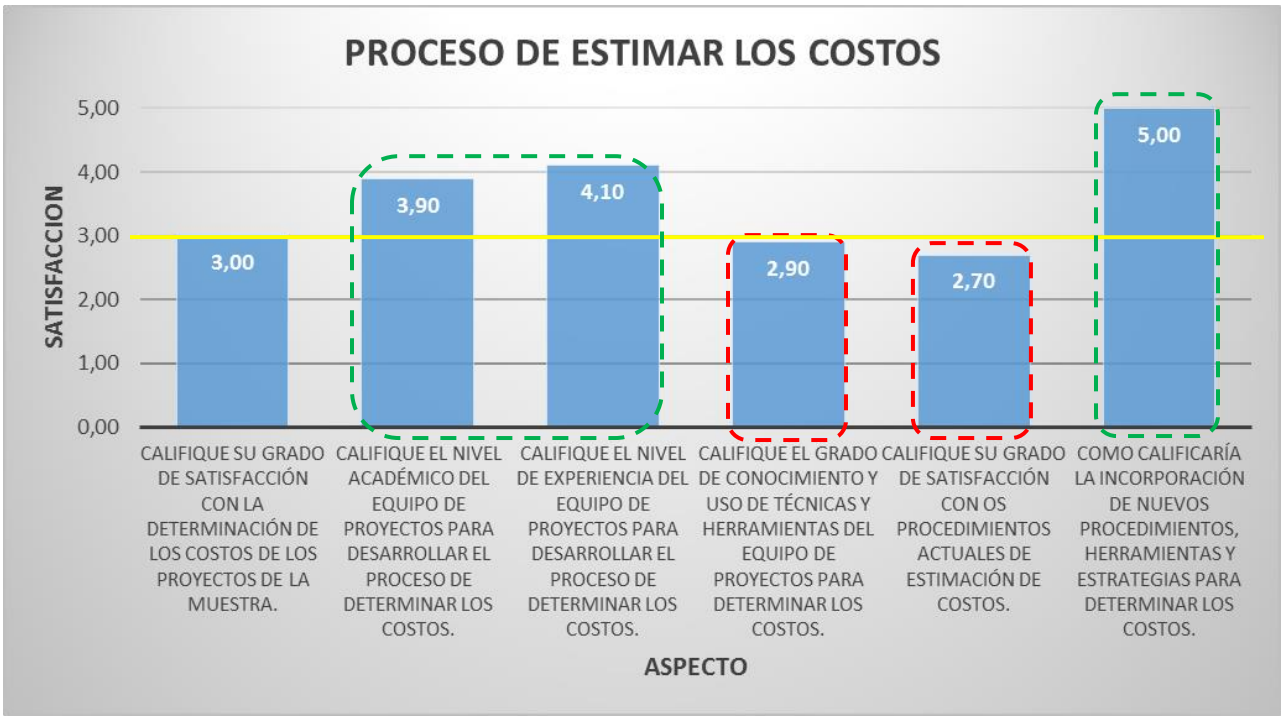
Fuente: Quimbiotec (2017)

Según la opinión general de los encuestados se percibe que la gestión de los proyectos, en término de Alcance, Tiempo y Costo esta entre regular y deficiente. Es importante resaltar la percepción de que las herramientas para la gestión de los costos, así como la generación de los entregables principales como lo son la Curva S de Cronograma y la Curva S de los Costos son deficientes, especialmente en lo que respecta a costos.

Por otro lado se resalta en líneas punteadas verdes la percepción de que es necesario mejorar los procesos y la disposición para adaptarse a los cambios que se proponga.

Procesos de Estimación de Costos

A continuación se muestra la Gráfica N° 2 en la que se muestran los resultados de la Encuesta de Satisfacción con la Estimación de los Costos de los Proyectos.



Gráfica 2. Resultados Encuesta de Satisfacción del Proceso de Determinación de los Costos.

Fuente: Quimbiotec (2017)

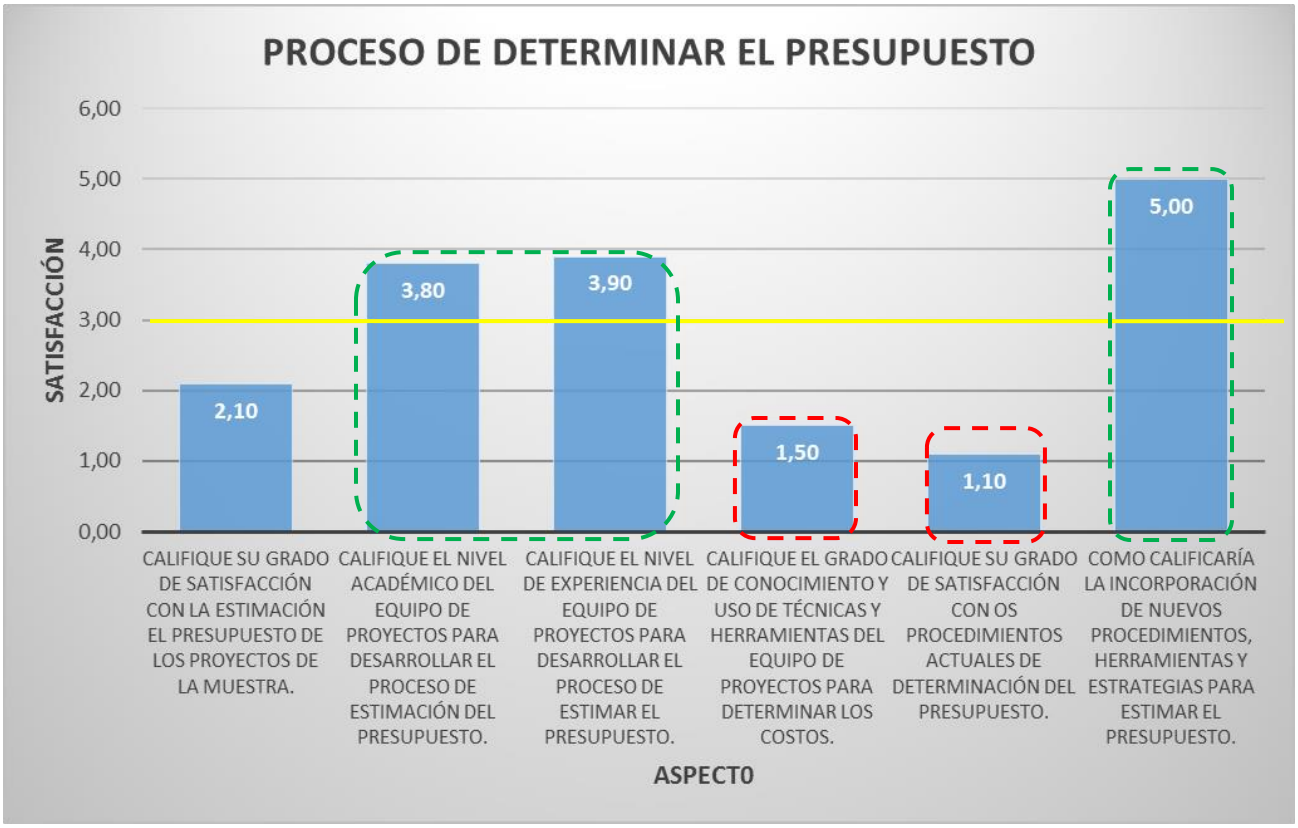
Los aspectos más relevantes de la encuesta son:

- Los procesos de la estimación de costos son percibidos como regulares. La percepción es que el personal involucrado en los proyectos tienes los conocimientos y la experiencia necesaria para realizar una mejor determinación de los costos.

- Las herramientas y procedimientos establecidos son percibidos de regular a malos.
- Existe la percepción de que es necesario mejorar los procesos y la disposición para adaptarse a los cambios que se propongan.

Procesos de Determinación del Presupuesto

A continuación se muestra la Gráfica N° 3 en la que se muestran los resultados de la Encuesta de Satisfacción con la Determinación del Presupuesto de los Proyectos



Gráfica 3. Resultados Encuesta de Satisfacción del Proceso de Estimación del Presupuesto.

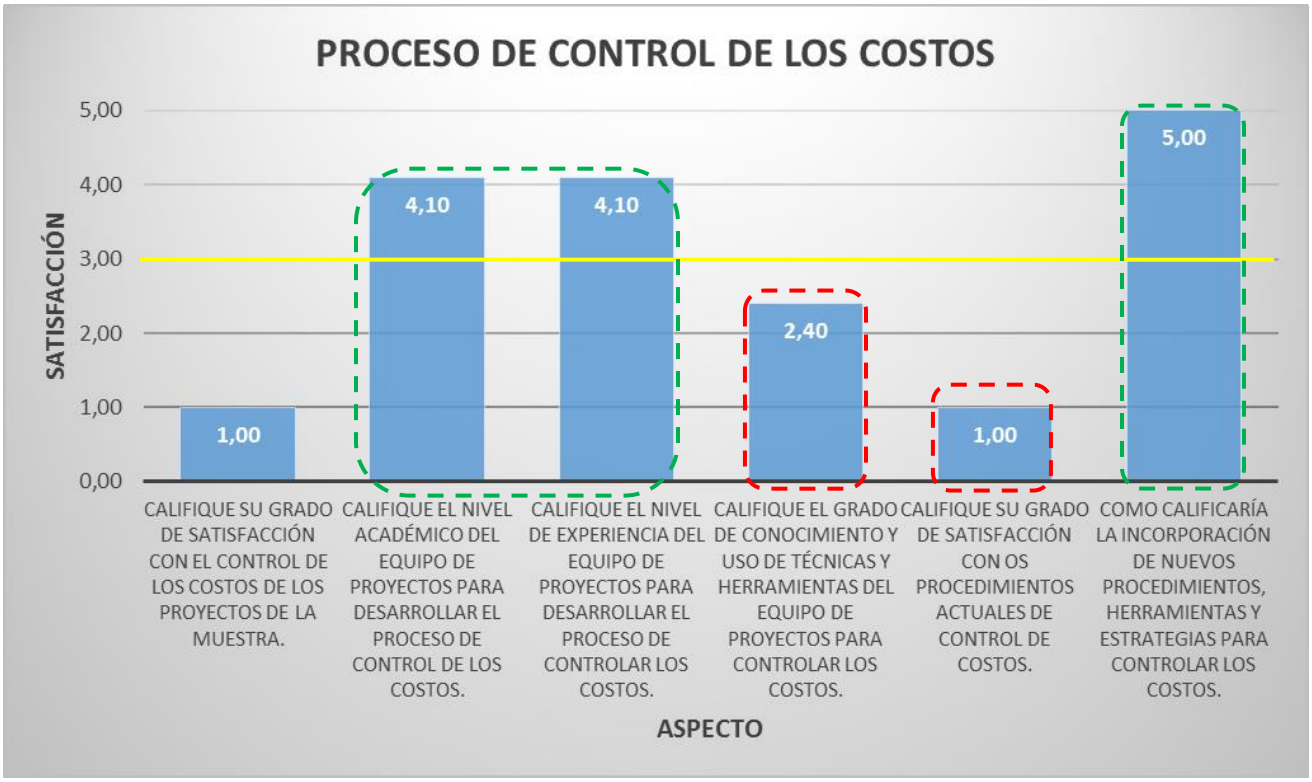
Fuente: Quimbiotec (2017).

Los aspectos más relevantes de la encuesta son:

- Los procesos de la determinación del presupuesto son percibidos como malos. Los encuestados tiene la percepción de que el personal involucrado en los proyectos tiene los conocimientos y la experiencia necesaria para realizar una mejor determinación del presupuesto.
- Las herramientas y procedimientos establecidos son percibidos deficientes. Existe la percepción de que es necesario mejorar los procesos y la disposición para adaptarse a los cambios que se propongan.

Procesos de Control de Costos

A continuación se muestra la Gráfica N° 4 en la que se muestran los resultados de la Encuesta de Satisfacción con el Control de los Costos de los Proyectos



Gráfica 4. Resultados Encuesta de Satisfacción del Proceso de Control de los Costos.

Fuente: Quimbiotec (2017)

Los aspectos más relevantes de la encuesta son:

- Los procesos de control de los costos del proyecto son percibidos como deficientes.
- Los encuestados tienen la percepción de que el personal involucrado en los proyectos tienen los conocimientos y la experiencia necesaria para realizar un mejor control de costos del proyecto.
- Las herramientas y procedimientos establecidos son percibidos de malos a deficientes. Existe la percepción de que es necesario mejorar los procesos y la disposición para adaptarse a los cambios que se propongan.

5.1.4 Medir el impacto del costo real respecto a los objetivos de los proyectos de la muestra en cuanto a alcance, tiempo y calidad.

De acuerdo a lo mostrado en el punto 5.1.2 la muestra está compuesta por 15 sub-proyectos correspondientes al proyecto de parada de planta anual de agosto de 2016 que se realizó en la planta de hemoderivados de Quimbiotec. La data está compuesta por el presupuesto, fecha de inicio, fecha de culminación, duración y porcentajes de ejecución tanto estimados como reales de culminación de cada proyecto. Por ende los estudios que se realizaron son varianzas en tiempo, costo y ejecución, de igual manera se evaluaron la eficacia, eficiencia y efectividad del proyecto.

La evaluación se realizó tanto de forma detallada como de forma global. Es decir en la forma detalla se estudia cada uno de los proyectos de la muestra con la intensión de revisar el comportamiento individual de cada proyecto evaluado en este caso las variaciones en ejecución, tiempo y costo. Mientras que en la forma global se estudió el comportamiento del proyecto completo, evaluado variación de ejecución, tiempo y costos determinando también la eficiencia, eficacia y efectividad del proyecto.

A continuación en la Tabla N° 12 se muestra las ecuaciones de cálculo de los índices de rendimiento. Mientras que en las tablas N° 13 y 14 se muestra el detalle de los proyectos de la muestra, en ella se detalla la variación en ejecución, costo y tiempo de cada proyecto para se usaron las siguientes ecuaciones

Tabla 12. Ecuaciones de Cálculo de Indicadores de Rendimiento

Variación de la Ejecución	Variación del Costo	Variación del Tiempo
$\frac{\%\ Estimado - \%\ Real}{\%\ Estimado}$	$\frac{Costo\ Estimado - Costo\ Real}{Costo\ Estimado}$	$\frac{Tiempo\ Estimado - Tiempo\ Real}{Tiempo\ Estimado}$

Nota: La variación es la relación entre los valores planificados al inicio del proyecto y los valores reales al momento de la medición, en este caso al cierre del proceso.

En las tablas N° 13 y 14 se muestra el detalle de estimación de cada proyecto en contraste con sus respectivos resultados finales, esto se toma como base para calcular la variación de la ejecución, del costo y del tiempo usando las ecuaciones indicadas en la tabla N° 12.

Tabla 13. Tabla Costos Estimados y Reales al Final del Proyecto. Parte I

		ESTIMADOS					REAL					VARIACIÓN		
PUNTO	SUBPROYECTO	MONTO ESTIMADO Bs	FECHA DE INCIO ESTIMADA	FECHA DE FIN ESTIMADA	DURACIÓN	% EJECUCIÓN	COSTO REAL	FFECHA DE INICIO REAL	FECHA DE FIN REAL	DURACIÓN	% EJECUCIÓN	COSTO	TIEMPO	EJECUCIÓN
PPAH-01	Instalación de techo de paneleria sanitaria de los pasillo de las áreas productivas (B,C,D,E ,G y H)	2.533.828,89	12-08-2016	16-09-2016	35	100%	3.689.319,33	13-08-2016	20-09-2016	38,00	100%	-45,60%	-8,57%	0%
PPAH-02	Reparación del tanque de descongelamiento y corte B01.	787.640,00	09-08-2016	31-08-2016	22	100%	787.640,00	09-08-2016	31-08-2016	22,00	100%	0,00%	0,00%	0%
PPAH-03	Instalación de Puerta en panelería sanitaria del cuarto de Obtención de Sub - Producto.	455.567,77	11-08-2016	06-09-2016	26	100%	455.567,77	11-08-2016	06-09-2016	26,00	100%	0,00%	0,00%	0%
PPAH-04	Cambio de ventanas en pasillo C y H, trabajos de albañilería e instalación de mipolam	2.913.345,93	12-08-2016	16-09-2016	35	100%	4.039.869,34	12-08-2016	22-09-2016	41,00	80%	-38,67%	-17,14%	20%
PPAH-05	Ampliación de la capacidad de almacenamiento del área de cuarentena de albúmina.	546.123,64	12-08-2016	09-09-2016	28	100%	724.855,38	12-08-2016	13-09-2016	32,00	80%	-32,73%	-14,29%	20%
PPAH-06	Optimización del sistema de HVAC del áreas de Formulación de Pre IgG y Factor VIII	1.298.756,00	12-08-2016	16-09-2016	35	100%	1.402.656,48	12-08-2016	23-09-2016	42,00	100%	-8,00%	-20,00%	0%
PPAH-07	Cambio de válvulas de la línea de salmuera y glicol.	694.747,05	12-08-2016	16-08-2016	4	100%	1.088.020,02	12-08-2016	15-08-2016	3,00	100%	-56,61%	25,00%	0%

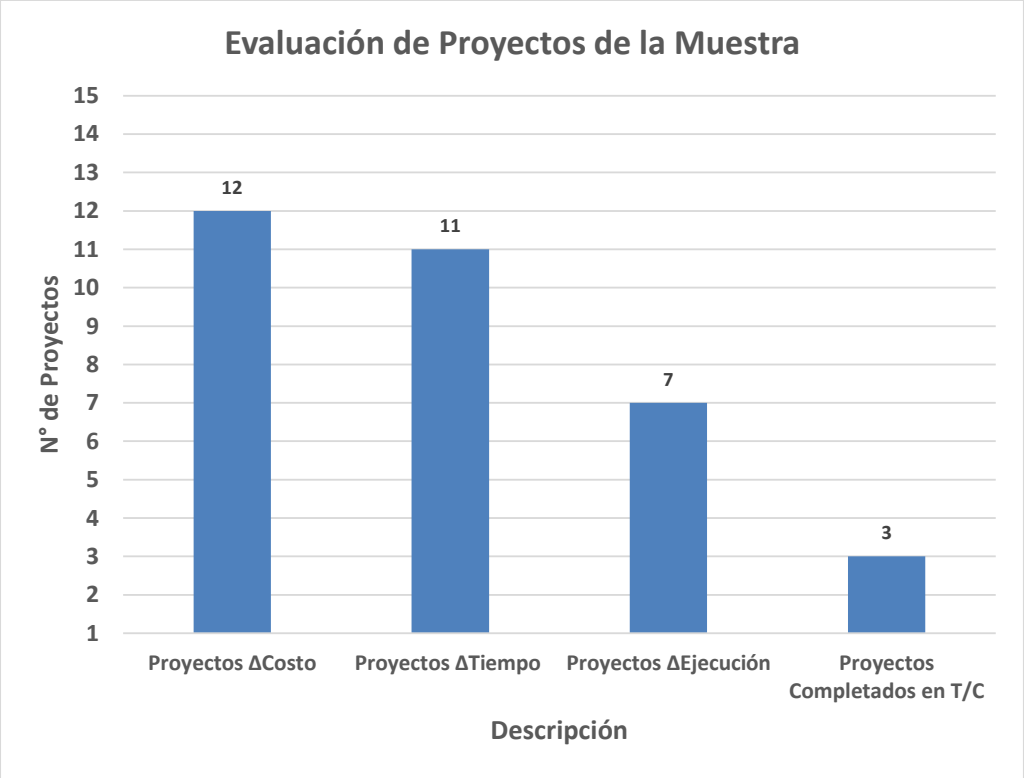
Fuente: Quimbiotec (2017)

Tabla 14. Tabla Costos Estimados y Reales al Final del Proyecto. Parte II

		ESTIMADOS					REAL					VARIACIÓN		
PUNTO	SUBPROYECTO	MONTO ESTIMADO Bs	FECHA DE INCIO ESTIMADA	FECHA DE FIN ESTIMADA	DURACIÓN	% EJECUCIÓN	COSTO REAL	FFECHA DE INICIO REAL	FECHA DE FIN REAL	DURACIÓN	% EJECUCIÓN	COSTO	TIEMPO	EJECUCIÓN
PPAH-08	Refuerzo de piso en patas de los taques de fraccionamiento de plasma de 4200L.	1.566.865,88	12-08-2016	19-08-2016	7	100%	1.814.363,62	12-08-2016	25-08-2016	13,00	100%	-15,80%	-85,71%	0%
PPAH-09	Instalación de filtro tramegas en el área de centrifugación.	75.313,97	12-08-2016	16-08-2016	4	100%	75.313,97	12-08-2016	16-08-2016	4,00	100%	0,00%	0,00%	0%
PPAH-10	Optimización del ingreso al área de envasado aséptico	2.985.180,18	12-08-2016	23-09-2016	42	100%	3.768.177,81	12-08-2016	14-10-2016	63,00	100%	-26,23%	-50,00%	0%
PPAH-11	OBRA DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TECHOS DE DRYWALL PARA AREAS PRODUCTIVAS DE QUIMBIOTEC, C.A	717.223,26	12-08-2016	18-08-2016	6	100%	875.012,38	12-08-2016	23-08-2016	11,00	90%	-22,00%	-83,33%	10%
PPAH-12	Reacondicionamiento de puertas de la cava 3 y 4	72.500,00	12-08-2016	25-08-2016	13	100%	113.535,00	12-08-2016	27-08-2016	15,00	85%	-56,60%	-15,38%	15%
PPAH-13	Remodelación del laboratorio de físico químico y trabajos en áreas de la PPDS	1.306.297,74	12-08-2016	18-08-2016	6	100%	1.907.103,37	12-08-2016	18-08-2016	6,00	88%	-45,99%	0,00%	12%
PPAH-14	Adecuación de vestuarios en acceso a PPDS (pasillo A)	831.005,05	12-08-2016	09-09-2016	28	100%	1.266.543,56	12-08-2016	15-09-2016	34,00	90%	-52,41%	-21,43%	10%
PPAH-15	Sistema de extracción de aire de Termostatos	417.798,87	12-08-2016	10-09-2016	29	100%	691.614,13	12-08-2016	06-09-2016	25,00	90%	-65,54%	13,79%	10%
	TOTAL Bs	17.202.194,23					22.699.592,16				93,53%			

Fuente: Quimbiotec (2017)

Los datos de las tablas N° 13 y 14 se resumen en el gráfico que se muestra en la Gráfica N° 5



Gráfica 5. Variación de Ejecución, Costo y Tiempo de la Muestra

Fuente: Quimbiotec (2017)

De la figura anterior se desprende lo siguiente:

- **Variación del Costo:** de los 15 proyectos de la muestra 12 presentaron variación del costos esto representa el 80%. De acuerdo a la encuesta realizada los entrevistados manifestaron su insatisfacción con la gestión de los costos, especialmente en las fases de determinación del presupuesto y control de los costos.

- **Variación del Tiempo:** de los 15 proyectos de la muestra 11 presentaron variación del tiempo esto representa el 73,33%. Esta medición confirma la percepción manifestada en la encuesta en la cual los interesados del proyecto manifestaron no estar satisfechos con la gestión de los tiempos del proyecto.

- **Variación de la Ejecución:** de los 15 proyectos de la muestras 7 presentaron va la ejecución esto representa un 46,66%. Esto es consecuencia de las deficiencias en la gestión de los costos y la gestión del tiempo.

- **Proyecto completados en Tiempos y Costos:** solo 3 de 15 proyectos fueron completados dentro de las estimación de los costos y tiempos planeados, esto representa un 20%

Una vez realizada la revisión del detalle de los proyectos de la muestra se realizó el estudio global del proyecto, a continuación se muestra la Tabla N° 15 con los resultados generales:

Tabla 15. Resultados Generales de Datos de la Muestra

Descripción	Unidad	Valor Estimado	Valor Real
Cantidad de Proyectos	N°	15	15
Presupuesto	Bs	17.202.194,23	22.699.592,16
Fecha de Inicio	dd-mm-aa	09-08-2016	09-08-2016
Fechas de Fin	dd-mm-aa	23-09-2016	14-10-2016
Duración del Proyecto	Días	45	66
% Ejecución	%	100%	93,53%
Proyectos Culminados en alcance, tiempo y costos estimados	N°	N/A	3,00

Fuente: Quimbiotec (2017)

En función de estos datos se calcularon varianzas e indicadores de eficacia efectividad, eficiencia y efectividad. En la Tabla N° 16 se muestra el resultado de los cálculos y las ecuaciones utilizadas

Tabla 16. Resultados de los Cálculos de la Muestra

Indicador	Ecuación	Patrón	Medición
Variación de la Ejecución	$\frac{\%\ Estimado - \%\ Real}{\%\ Estimado}$	=0	0,06
Variación del Costo	$\frac{Costo\ Estimado - Costo\ Real}{Costo\ Estimado}$	≥ 0	-0,32
Variación del Tiempo	$\frac{Tiempo\ Estimado - Tiempo\ Real}{Tiempo\ Estimado}$	≥ 0	-0,47
Eficacia	$\frac{\%\ Ejecución\ Real}{\%\ Ejecución\ Estimado}$	≥ 0	0,94
Eficiencia	$\frac{\%\ Est\ x\ Cost.Est\ x\ Tiemp.Est}{\%\ Real\ x\ Cost.Real\ x\ Tiemp.Real}$	≥ 1	0,55
Efectividad	$\frac{N°\ Proyec.Culminados\ T,C,\%\ est}{N°\ de\ Proyectos}$	=1	0,2

Nota: La variación es la relación entre los valores planificados al inicio del proyecto y los valores reales al momento de la medición, en este caso al cierre del proceso.

De la tabla anterior se comenta lo siguientes:

- **Variación de la Ejecución:** La variación de la ejecución de 0,06 indica que existieron proyectos que no fueron culminados al 100%. En la evaluación de detalle se determinó que solo 8 proyectos fueron completados, esto indica que se requiero tomar recursos económicos de los proyectos no completados para completar los proyectos más críticos que necesitaban inyección de recursos.

- **Variación del Costo:** El proyecto presentó una desviación del costo del 32% es decir, se requirieron **Bs 5,497,397.93** para completar las actividades del proyecto hasta una ejecución del 93,53% al cerrar el proyecto. En este punto se muestra deficiencia en los procesos de la

Gestión de Costos impactando la completación del 100% de las actividades.

- **Variación del Tiempo:** El proyecto presentó una desviación del 47% es decir, terminó la ejecución del 93,53% proyecto con **21 días de retraso** respecto a lo planificado. Una de las causas de este retraso fue la necesidad de hacer trámites administrativos para solicitar los recursos económicos necesarios para completar los proyectos generando la parada de los trabajos.

- **Eficacia:** Este indicador mide el grado de cumplimento de los objetivos del proyecto. Tomando como base que el objetivo principal es completar las actividades del proyecto se tiene que la efectividad es el 93,53% en función de los trabajos completados. Es decir, se enfocó en cumplir con los trabajos estimados, sin embargo, este indicador debe ser complementados con la eficiencia en el uso de los recursos la efectividad, es decir el nivel de satisfacción de interesados del proyecto.

- **Eficiencia:** Este indicador mide la relación entre el producto realizado y los recursos utilizados para generar este producto. En el caso de los proyectos relaciona el porcentaje de ejecución, los costos y el tiempo planificados entre los reales. Este proyecto resultó con un índice de eficiencia del 0,55 esto quiere decir que para lograr el objetivo se necesitó más recuro económico y tiempo del inicialmente planificado para completar las actividades. Esto congruente con el indicador anterior, es decir, si bien se completaron la mayoría de las actividades se necesitó mayor inversión de tiempo y dinero.

- **Efectividad:** Este indicador relaciona el nivel de satisfacción de los clientes con el producto entregado en base a no criterios de calidad. En este caso definimos el nivel de calidad la entrega de cada sub-proyecto completado al 100% y dentro del costo y tiempo planificado. Del poll de proyectos solo 3

culminaron bajo los criterios definidos lo cual implica que la efectividad del proyecto fue del 20%.

De todo lo anterior se puede afirmar la gestión deficiente de los costos de los proyectos de la muestra afectó el desempeño del proyecto. Es decir fue necesario invertir más tiempo para culminar el proyecto con un 93,53% de ejecución medianamente aceptable por los interesados para poder arrancar y poner en funcionamiento la planta.

Es importante destacar la importancia de que al ser una planta farmacéutica es necesario asegurar microbiológicamente las instalaciones antes de producir medicamentos. Para esto es necesario realizar varias limpiezas a profundidad, medir microbiología en la infraestructura y el sistema de HVAC, llenar tres lotes de medio de cultivo y posteriormente; luego de la aprobación de aseguramiento de la calidad; comenzar a producir. Este proceso por lo general tiene una duración de 2 meses por tal razón la variación del tiempo del proyecto producto de la mala gestión de los costos afectó sensiblemente a la organización.

5.1.5 Evaluar los procedimientos de Gestión de los Costos durante la etapa de pre inversión de los Proyectos de la Muestra y su impacto en el proyecto al finalizar la implantación en su fase de operación.

Para medir los procesos de Gestión de Costos durante la etapa de pre inversión se aplicó una evaluación Ex Ante a los procesos de iniciación y planificación del proyecto. Mientras que para medir el impacto de los procesos de gestión de los costos al finalizar el proyecto (en operación) se aplicó una evaluación Ex Post. En la Figura N° 15 se muestra el Diagrama de Evaluación del Proyecto

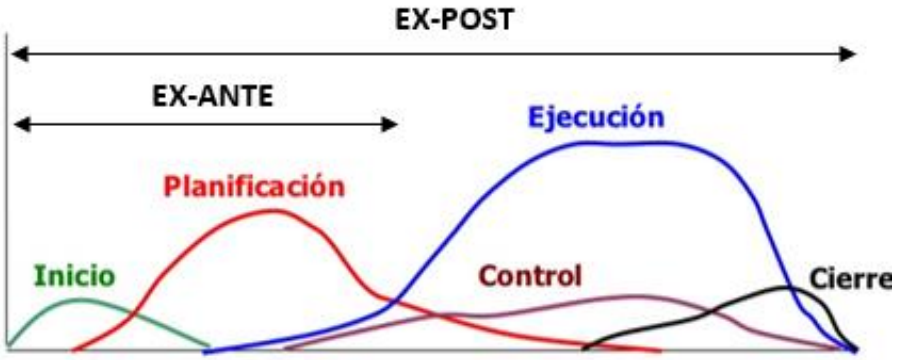


Figura 15. Diagrama de Evaluación del Proyecto

Fuente: Adaptación PMI (2013)

Evaluación Ex Ante

Tomando como base que los alimentadores naturales de la Gestión de Costos en Proyectos son:

$$Costo = \sum Alcance + Tiempo + Calidad + Riesgos$$

La evaluación Ex Ante fue realizada en función de las recomendaciones del PMI 2013 para estas áreas del conocimiento durante las etapas de iniciación y planificación, de acuerdo a lo mostrado en la Tabla N° 17 Alimentadores de la Gestión de Costos Según PMI 2013:

Tabla 17. Alimentadores de la Gestión de Costos

Área del Conocimiento	Grupos de Procesos de la Gerencia de Proyectos	
	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planeación
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
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
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.
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad
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 los Riesgos. 11. 4 Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos. 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos.
13. Gestion de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados

Fuente: PMI (2013)

La evaluación se basa en indicar si existe o no la documentación recomendada por el PMI 2013 para cada área del conocimiento que alimenta la gestión de los costos en las fases de inicio y planificación del proyecto en los quince (15) proyectos de la muestra, es decir, en el proyecto de Parada de Planta de Agosto de 2016. De tal manera que se valora con Un (1) punto la existencia del documento y con Cero (0) la no existencia del documento. Posteriormente se calcula el porcentaje de cumplimiento para determinar el nivel coincidencia durante las fases de iniciación y planificación del proyecto.

En la Tabla N° 18 se muestra el Resultado de la Evaluación de los Procesos de Iniciación. Seguidamente en las Tabla N° 19 y 20 se muestra el Resultado de la Evaluación de los Procesos de Planificación.

Tabla 18. Resultado de la Evaluación de los Procesos de Iniciación

INICIACIÓN																
ÁREA DEL CONOCIMIENTO	DOCUMENTOS	PPAH-01	PPAH-02	PPAH-03	PPAH-04	PPAH-05	PPAH-06	PPAH-07	PPAH-08	PPAH-09	PPAH-10	PPAH-11	PPAH-12	PPAH-13	PPAH-14	PPAH-15
INTEGRACIÓN	**Acta de Constitución del Proyecto**	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Enunciado del Proyecto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Caso de Negocio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Acuerdos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Factores Ambientales de la Empresa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Activos de los Procesos de la Org.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Puntos Probables	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**
	Puntos Obtenidos	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
	% Cumplimiento	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**	**33,33%**
INTERESADOS	**Indentificar a los Interesados**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Registro de Interesados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Puntos Probables	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
	Puntos Obtenidos	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
	% Cumplimiento	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**
	Puntos Probables	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Puntos Obtenidos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	% Cumplimiento	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**	**42,86%**

Fuente: Quimbiotec (2017)

Tabla 19. Resultado de la Evaluación de los Procesos de Planificación. Parte 1

PLANIFICACIÓN																
ÁREA DEL CONOCIMIENTO	DOCUMENTOS	PPAH-01	PPAH-02	PPAH-03	PPAH-04	PPAH-05	PPAH-06	PPAH-07	PPAH-08	PPAH-09	PPAH-10	PPAH-11	PPAH-12	PPAH-13	PPAH-14	PPAH-15
ALCANCE	**Plan de Gestión del Alcance**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Línea Base del Alcance	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
	Enuncido del Alcance	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
	Descripción del Alcance del Producto	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	Criterios de Aceptación	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Entregable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Exclusiones del Proyecto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Restricciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Supuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	WBS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Diccionario de la WBS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Puntos Probables	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Puntos Obtenidos	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
	% Cumplimiento	22,22%	33,33%	22,22%	33,33%	22,22%	33,33%	33,33%	22,22%	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%
TIEMPO	Plan de Gestión del Cronograma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Requerimientos de Recursos Por Actividad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Estructura de Desgloce de Recursos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Linea Base del Cronograma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cronograma del Proyecto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Datos del Cronograma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calendario del Proyecto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Puntos Probables	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Puntos Obtenidos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	% Cumplimiento	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%

Fuente: Quimbiotec (2017)

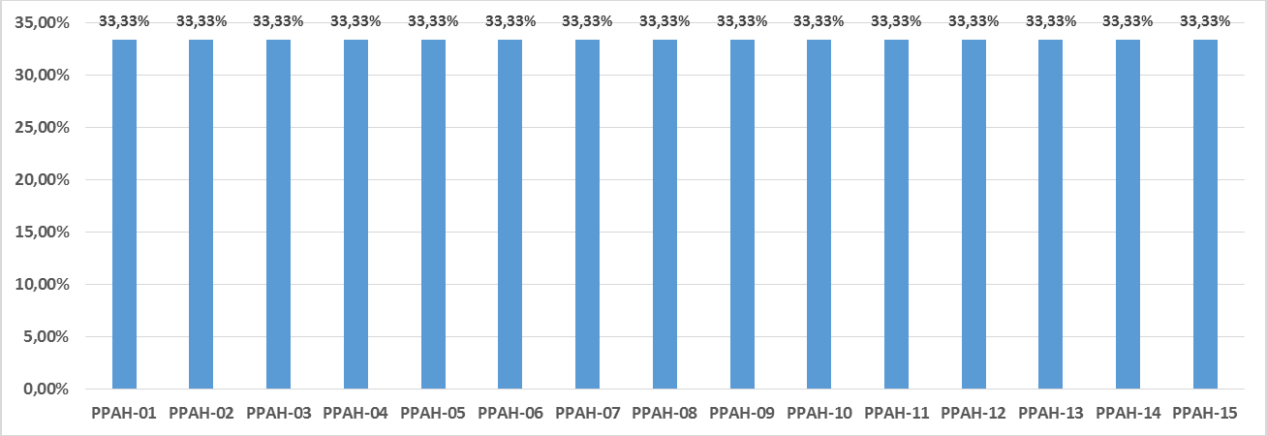
Tabla 20. Resultado de la Evaluación de los Procesos de Planificación. Parte 2

PLANIFICACIÓN																
ÁREA DEL CONOCIMIENTO	DOCUMENTOS	PPAH-01	PPAH-02	PPAH-03	PPAH-04	PPAH-05	PPAH-06	PPAH-07	PPAH-08	PPAH-09	PPAH-10	PPAH-11	PPAH-12	PPAH-13	PPAH-14	PPAH-15
CALIDAD	Plan de Gestión de la Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Plan de Mejoras del Procesos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Metricas de la Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Listas de Verificación de la Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Puntos Probables	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
	Puntos Obtenidos	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	% Cumplimiento	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**	**0,00%**
RIESGOS	Plan de Gestión de Riesgos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Identificación de Riesgos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Análisis Cualitativo de los Riesgos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Análisis Cuantitativo de los Riesgos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Análisis Cualitativo de los Riesgos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Plan de Resuesta a los Riesgos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Puntos Probables	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**
	Puntos Obtenidos	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
	% Cumplimiento	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**	**16,67%**
	Puntos Probables	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	Puntos Obtenidos	5	6	5	6	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6
	% Cumplimiento	**19,23%**	**23,08%**	**19,23%**	**23,08%**	**19,23%**	**23,08%**	**23,08%**	**19,23%**	**23,08%**	**23,08%**	**23,08%**	**23,08%**	**23,08%**	**23,08%**	**23,08%**

Fuente: Quimbiotec (2017)

A continuación se muestra el Gráfico N° 6 Proceso Gestión de la Integración y el Gráfico N° 7 Proceso de Gestión de los Interesados efectuado en la fase de integración.

INTEGRACIÓN

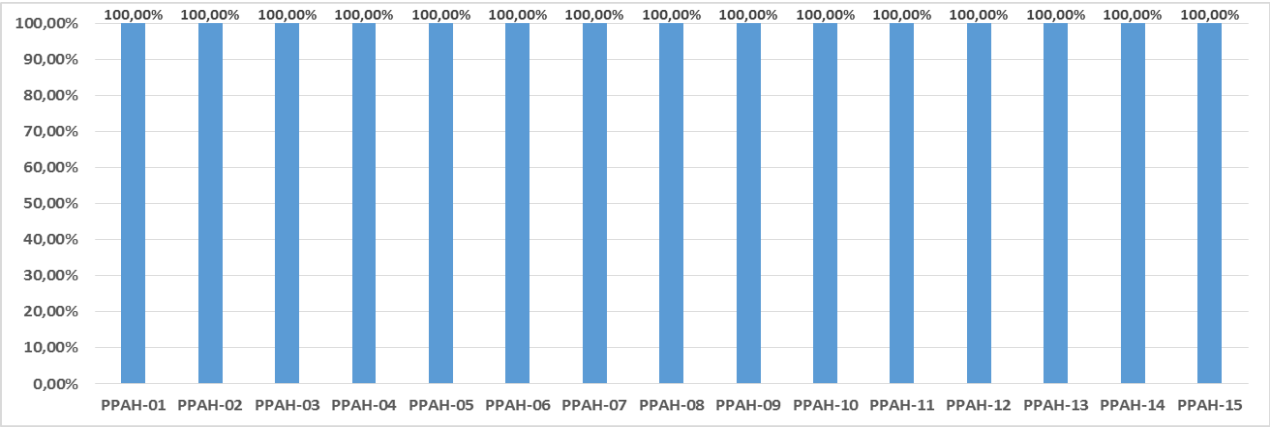


Gráfica 6. Proceso Gestión de la Integración

Fuente: Quimbiotec (2017)

Los 15 proyectos de la muestra tienen un grado de coincidencia con el PMI (2013) del 33,33%. Esto indica que la generación del Acta de Constitución del proyecto adolece de información clave necesaria para las siguientes fases del proyecto.

INTERESADOS



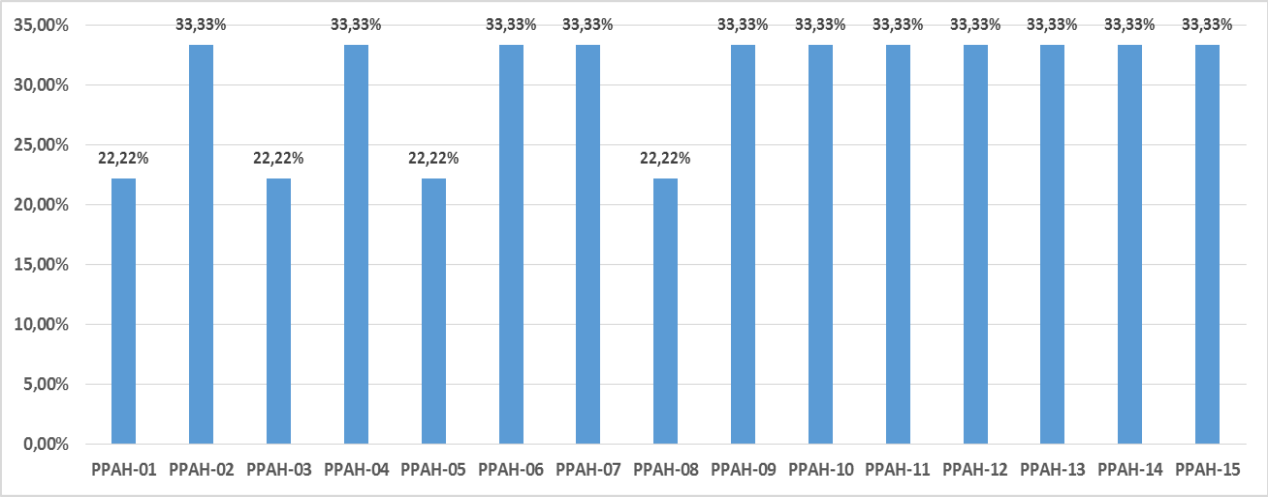
Gráfica 7. Proceso Gestión de la Interesados

Fuente: Quimbiotec (2017)

En los 15 proyectos de la muestra están identificados los interesados por cada proyecto. Existen minutas de reunión con los interesados del proyecto, incluyendo el área operativa, administrativa y mantenimiento.

A continuación se muestra el Gráfico N° 8 Proceso Gestión del Alcance, el Gráfico N° 9 Proceso de Gestión del Tiempo y el Gráfico N° 10 Proceso de la Gestión del Riesgo efectuado en la fase de Planificación. En cuanto a la Gestión de la Calidad se no evidencio documentación por proyecto que indique los requisitos de calidad con los que serán evaluados o aceptados los productos. Por ser una empresa Farmacéutica, existen estándares de calidad en cuanto a procesos productivos, especificaciones de producto, especificaciones de servicios e insumos y un buen sistema de documentación de la calidad. Sin embargo, la calidad no es documentada en la gestión de los proyectos, siendo una importante oportunidad de mejora. Por esta razón no se muestra gráfica de dicho proceso.

ALCANCE



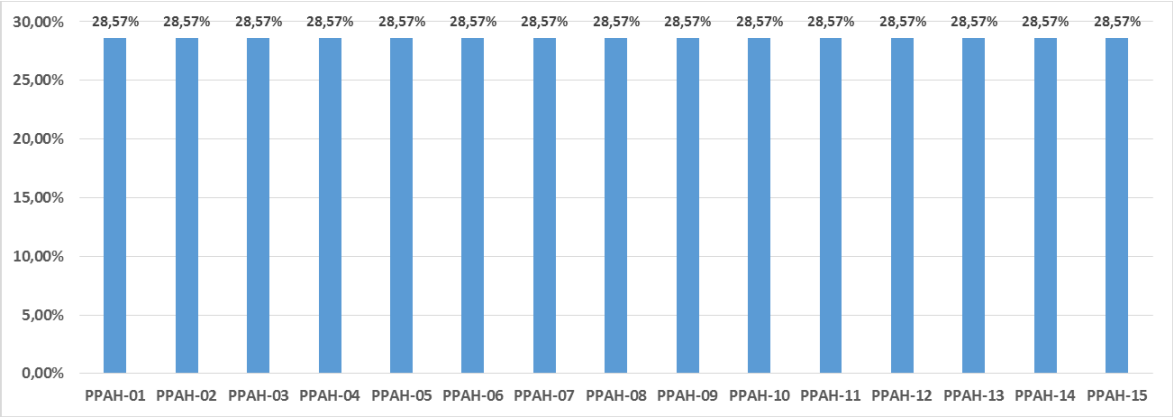
Gráfica 8. Proceso Gestión del Alcance.

Fuente: Quimbiotec (2017)

La Gestión de Alcance de los proyectos de la muestra tiene un grado de coincidencia del 33,33% en 11/15 proyectos y el resto un 22,22%. Esto indica que hubo deficiencia en declarar el alcances de los proyectos específicamente en aspectos tales como; definir los criterios de aceptación de los entregables,

exclusiones y restricciones. De igual manera la WBS es débil y no se evidenció diccionario de la WBS.

TIEMPO

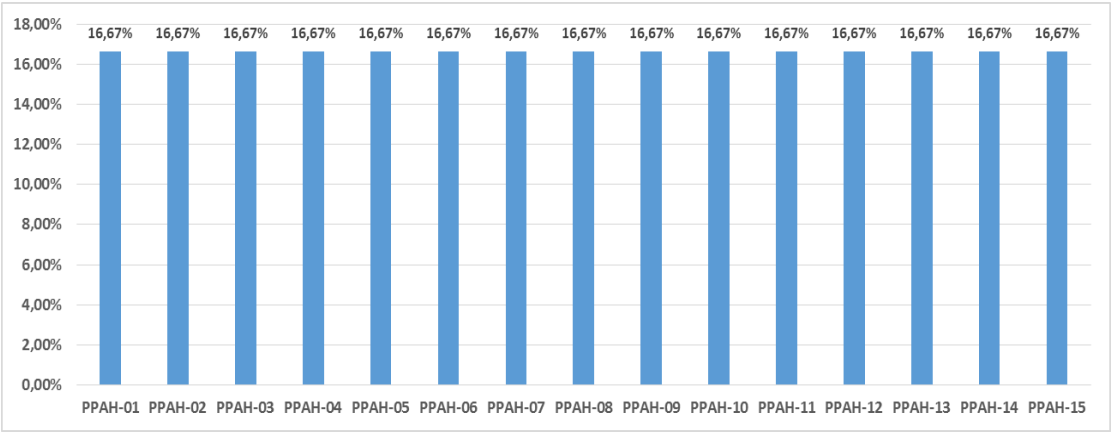


Gráfica 9. Proceso Gestión del Tiempo

Fuente: Quimbiotec (2017)

La gestión del tiempo de los proyectos de la muestra es del 28,57%. No se encontró documentación de algunos aspectos básicos para la gestión del tiempo de los proyectos, siendo el más importante la línea base la cual es fundamental para estimar costos y luego para procesos de control.

RIESGOS



Gráfica 10. Proceso Gestión del Riesgos

Fuente: Quimbiotec (2017)

En cuanto a la Gestión de los Riesgos de los proyectos de la muestra, solo se realizó la identificación y documentación de los riesgos. Sin embargo, no se midió el impacto de los mismos en el proyecto ni se identificaron las acciones a seguir para mitigarlos. Por ello el nivel del cumplimiento es del 16,67%, esto afecta sensiblemente la Gestión de los Costos puesto que se necesita de estos datos para poder estimar el fondo de contingencia.

La evaluación ex antes de los 15 proyectos de la muestra demostró que durante las fases de iniciación y planificación del proyecto no se generaron los documentos ni la información necesaria para Gestionar los Costos de los proyectos. Esto coincide con la percepción de los interesados de los proyectos que se realizó entes en la investigación y con la medición de la data dura respecto al rendimiento de los proyectos. Ahora seguidamente se midió el impacto de la Gestión de los Costos a la operación del proyecto con la utilización de la evaluación ex post.

Evaluación Ex Post

La evaluación ex post es una metodología ideada para medir el impacto de los proyectos durante la etapa de operación de los mismos, el objetivo es verificar si el proyecto cumple con los requisitos para los cuales fue desarrollado. Si bien es una metodología mayormente utilizada para proyectos de inversión social, también puede ser usada en proyectos de inversión de capital. Una de las herramientas usada por la metodología es el Marco Lógico.

La metodología del Marco Lógico consiste en identificar elementos estratégicos de un proyecto tal como acciones, componentes, propósito, fin y sus relaciones causales con indicadores, medios de verificación de los indicadores y los supuestos o riegos que impactan el proyecto. De manera que esta relación vertical permite tener una visualización lógica del proyecto y su propósito final, es decir, permite identificar de manera rápida y lógica lo que se quiere hacer, como se va a hacer y cómo se medirá el éxito. En la Tabla N°21 se muestra el Modelo de Matriz Lógica

Tabla 21. Modelo de Matriz Lógica

	Resumen de Objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fines				
Propósito (Objetivo Central)				
Componentes				
Acciones				

Fuente: Marco Lógico.

Dado que los 15 proyectos de la muestra tienen un comportamiento similar y dado lo extensa de la evaluación, se decidió aplicar la metodología al proyecto que representaba la ruta crítica, y con mayor impacto en la parada de planta, este es el proyecto PPAH-10 Optimización del Área de Envasado Aséptico. Los resultados se muestran a continuación en la Tabla N° 22, Matriz Lógica de Optimización del Área de Envasado de la Planta Productora de Derivados Sanguíneos de Quimbiotec.

Tabla 22. Matriz Lógica de Optimización del Área de Envasado

	RESUMEN NARRATIVO DE LOS OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Minimizar los riesgos de contaminación de viales en área de envasado aséptico.	N° de Viales contaminados=0	Análisis de Microbiología de Aseguramiento de la calidad.	Que el producto no se contamine en procesos previos al envasado aséptico.
PROPOSITO	Acondicionar la infraestructura del área del área de envasado aséptico en la parada de planta de Agosto de 2016.	**Indicadores del Proyectos** **1.** Índice de Δ% Ejecución =0 **2.** Índice de ΔT≥0 **3.** Índice de ΔC≥0 **4.** Eficacia≥0 **5.** Eficiencia≥1 **6.** Efectividad=1	Informe de cierre del proyecto	**1.** Dificultad de los contratistas para conseguir materiales y herramientas. **2.** Imposibilidad de movilización debido a las protestas por temas políticos. **3.** Incremento de sueldo mínimo.
PRODUCTO	**1.** Cambio de flujos de personal, materiales, insumos y desechos. **2.** Paredes y techo sanitarias. **3.** Ventanas Sanitarias **4.** Piso Sanitario. **5.** Lámparas ISO7. **6.** Temperatura, humedad, CAH, y filtración de Aire Acondicionado(HVAC) ISO7.	**Indicadores Por Actividad** **1.** Índice de Δ% Ejecución =0 **2.** Índice de ΔT≥0 **3.** Índice de ΔC≥0 **4.** Eficacia≥0 **5.** Eficiencia≥1	Informe de seguimiento, control y cierre del proyecto	**1.** Dificultad de los contratistas para conseguir materiales y herramientas. **2.** Imposibilidad de movilización debido a las protestas por temas políticos. **3.** Incremento de sueldo mínimo.
ACTIVIDADES	**1.** Evaluar, proponer y modificar el lay out del área de envasado aséptico. **2.** Compra e instalación de paredes sanitarias. **3.** Compra e instalación de ventanas sanitarias. **4.** Compra e instalación de piso sanitario. **5.** Compra e instalación de lámparas ISO 7. **6.** Contratación de Modificación se sistema de HVAC.	**1.** Propuesta de Modificación aprobada al 100% antes de 28-02-2016. **2.** 100% Contrataciones de servicios nacionales antes del 30 de julio de 2016. **3.** 100% de Compras nacionales antes del 30 de julio de 2016. **4.** 100% de compras internacionales antes del 30 de marzo de 2016. **5.** 100% de contrataciones internacionales antes del 30 de marzo de 2016.	**1.** Reporte mensual de la Gerencia de Administración. **2.** Reporte de Inventario de materiales de Departamento de Logística.	**1.**Que los proveedores locales tengan disponibilidad de materiales y herramientas. **2.** Que los procesos de nacionalización no tengan retrasos. **3.** Disponibilidad de boletos aéreos para traslado de contratista internacional.

Fuente: Quimbiotec (2017).

A continuación se presentan los resultados de la evaluación siguiendo el sentido lógico vertical ascendente, es decir, se presentan de abajo (actividades) hacia arriba con su respectivo análisis. En las siguientes tablas se muestra la evaluación EX Post

Actividades

A continuación se muestra la Tabla N° 23. Evaluación Ex Post Actividades y su respectivo análisis

Tabla 23. Evaluación Ex Post Actividades

	RESUMEN NARRATIVO DE LOS OBJETIVOS	INDICADORES	MEDICIÓN
ACTIVIDADES	Propuesta de Modificación aprobada al antes de 28-02-2016.	100%	100,00%
	Contrataciones de servicios nacionales antes del 30-07-2016.	100%	**90,00%**
	Compras nacionales antes del 30-07-2016.	100%	**71,43%**
	Compras internacionales antes del 30-03-2016.	100%	**80,00%**
	Contrataciones internacionales antes del 30-03-2016.	100%	100,00%

Nota: Se calculó la relación de variación porcentual entre la fecha estimada de la compra y la fecha real de la compra.

En la tabla se observa que las compras nacionales y las contrataciones nacionales no cumplieron el objetivo, esto se debió, a lo siguiente:

- Los proveedores locales no tenían disponibilidad de materiales y herramientas para entrega inmediata.
- Los costos no fueron estimados adecuadamente y genero re trabajo para gestionar recursos.
- La situación del país perjudicó la contratación de recurso humano por la contratista. Esto debido a que las personas prefieren opciones relacionadas con el comercio informal.

En cuanto a las compras internacionales se retrasó el envío de la mercancía y al llegar a la aduana entro en semáforo rojo lo cual impacto la entrega a tiempo.

Productos

A continuación se muestran las Tablas N° 24 y 25. Evaluación Ex Post Productos y su respectivo análisis

Tabla 24. Avaluación Ex Post Productos. Parte 1

	RESUMEN NARRATIVO DE LOS OBJETIVOS	INDICADORES	MEDICIÓN
PRODUCTO	Cambio de flujos de personal, materiales, insumos y desechos.	Índice de Δ% Ejec=0	0
		Índice de ΔT≥0	-0,14
		Índice de ΔC≥0	-0,26
		Eficacia≥0	1
		Eficiencia≥1	0,69
	Paredes y techo sanitarias.	Índice de Δ% Ejec=0	0
		Índice de ΔT≥0	-0,75
		Índice de ΔC≥0	-0,50
		Eficacia≥0	1
		Eficiencia≥1	0,38
	Ventanas Sanitarias	Índice de Δ% Ejec=0	0
		Índice de ΔT≥0	-0,50
		Índice de ΔC≥0	-0,26
		Eficacia≥0	1
		Eficiencia≥1	0,53

Fuente: Quimbiotec (2017).

Tabla 25. Avaluación Ex Post Productos. Parte 2

	RESUMEN NARRATIVO DE LOS OBJETIVOS	INDICADORES	MEDICIÓN
PRODUCTO	Piso Sanitario.	Índice de Δ% Ejec=0	0
		Índice de ΔT≥0	-0,33
		Índice de ΔC≥0	-0,26
		Eficacia≥0	1
		Eficiencia≥1	0,59
	Lámparas ISO7	Índice de Δ% Ejec=0	0
		Índice de ΔT≥0	-0,50
		Índice de ΔC≥0	-0,26
		Eficacia≥0	1
		Eficiencia≥1	0,53
	Temperatura, humedad, CAH, y filtración de Aire Acondicionado(HVAC) ISO7.	Índice de Δ% Ejec=0	0
		Índice de ΔT≥0	0
		Índice de ΔC≥0	0
		Eficacia≥0	1
		Eficiencia≥1	1,00

Fuente: Quimbiotec (2017)

Todos los productos fueron entregados al 100%, sin embargo, exceptuando el N° 6 “Temperatura, humedad, CAH y Filtración de Aire Acondicionado (HVAC)”, todos los productos fueron entregados a destiempo y con incremento de costos afectando así la eficiencia del uso de los recursos. De esta manera se confirma lo siguiente:

- La falla de las actividades afecta los productos, de acuerdo a lo estipulado en la Matriz Lógica.
- La evaluación Ex Ante demostró que no fueron bien manejados los procesos que alimentan la Gestión de los Costos en las etapas de inicio y planificación del proyecto.

Propósito

A continuación se muestra la Tabla N° 26. Evaluación Ex Post Propósito y su respectivo análisis

Tabla 26. Avaluación Ex Post Propósito

	RESUMEN NARRATIVO DE LOS OBJETIVOS	INDICADORES	MEDICIÓN
PROPOSITO	Acondicionar la infraestructura del área del área de envasado aséptico en la parada de planta de Agosto de 2016.	Índice de Δ% Ejec=0	0
		Índice de ΔT≥0	-0,50
		Índice de ΔC≥0	-0,26
		Eficacia≥0	1
		Eficiencia≥1	0,53
		Efectividad=1	0,2

Fuente: Quimbiotec (2017)

Debido a la entrega tardía y con sobrecostos de los productos, también se afecta el propósito del proyecto en cuanto a eficiencia debido a que necesito más recursos para completar las actividades y en cuanto a la efectividad debido a que un solo producto de 5 fue entregado en la condiciones inicialmente planificadas de tiempo y costo.

Fin

A continuación se muestra la Tabla N° 27. Evaluación Ex Post Fin y su respectivo análisis

Tabla 27. Avaluación Ex Post Fin

	RESUMEN NARRATIVO DE LOS OBJETIVOS	INDICADORES	MEDICIÓN
FIN	Minimizar los riesgos de contaminación de viales en área de envasado aséptico.	Viales Contaminados=0	0

Fuente: Quimbiotec (2017)

El indicador demuestra que el proyecto cumplió con el fin de evitar los riegos de contaminación de los viales en el área de envasado aséptico. Esto debido a que no se fue eficiente con el uso de los recursos ni efectivo con las expectativas de los interesados en cuanto a entrega a tiempo y dentro del costo.

La evaluación Ex Post confirmó que si bien se cumplió con la entrega del producto, las fallas en la gestión de los procesos de gestión de integración, interesados, alcance, tiempo, calidad y riesgos durante las fases de inicio y panificación del proyecto, afectaron directamente la Gestión de los Costos y finalmente la entrega del proyecto.

5.2 Desarrollo del Objetivo Específico N° 2: Formular las fases del plan de gestión de costos, utilizando las mejores prácticas en gerencia de proyectos, para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A.

El desarrollo de este objetivo fue realizado de acuerdo a una secuencia lógica que se lista a continuación.

a. Identificación del Procedimiento Operativo Estándar de (POE) Solicitud y Gestión de Proyectos actual de la GTPIYNT.

b. Comprar el POE de la GTPINYNT con las recomendaciones del PMI (2013) en cuanto a la Gestión de los Costos. Esto con el objetivo de identificar oportunidades de mejora en el proceso existente.

c. Comprar el POE de la GTPINYNT con las recomendaciones de la AACE (2005) en cuanto a la Estimación de los Costos. Esto con el objetivo de identificar oportunidades de mejora en el proceso existente.

d. Comprar el POE de la GTPINYNT con las recomendaciones del PDP (2010) de la Universidad de Stanford en cuanto a la Estimación de los Costos y Gestión de Proyectos. Esto con el objetivo de identificar oportunidades de mejora en el proceso existente.

e. Luego de realizar las comparaciones e identificar las oportunidades de mejora se realizó la propuesta de formulación de las fases de la Gestión de Costos de los Proyectos de la GTPIYNT. Tomando como base el PDP (2010) y apoyándose en el PMI (2013) y la AACE (2005). La propuesta abarca los procesos de:

    - Estimación de los Costos
    - Determinación del Presupuesto.
    - Control de los Costos, usando la metodología del Valor Ganado.

A continuación se muestra el desarrollo de cada una de las actividades orientadas a lograr el objetivo.

5.2.1 Revisar los procedimientos utilizados para la gestión de costos en proyectos de la GTPIYNT.

La GTPINT cuenta con el Procedimiento Operativo Estándar (POE) N° 080-04-001 **"Solicitud y Gestión de Proyectos"** en el cual se establecen los lineamientos a seguir para la solicitud, diseño, ejecución y control de proyectos. Dicho procedimiento fue elaborado en mayo de 2002 y se establecen las siguientes fases para gestionar los proyectos que se muestra en la Figura 16:

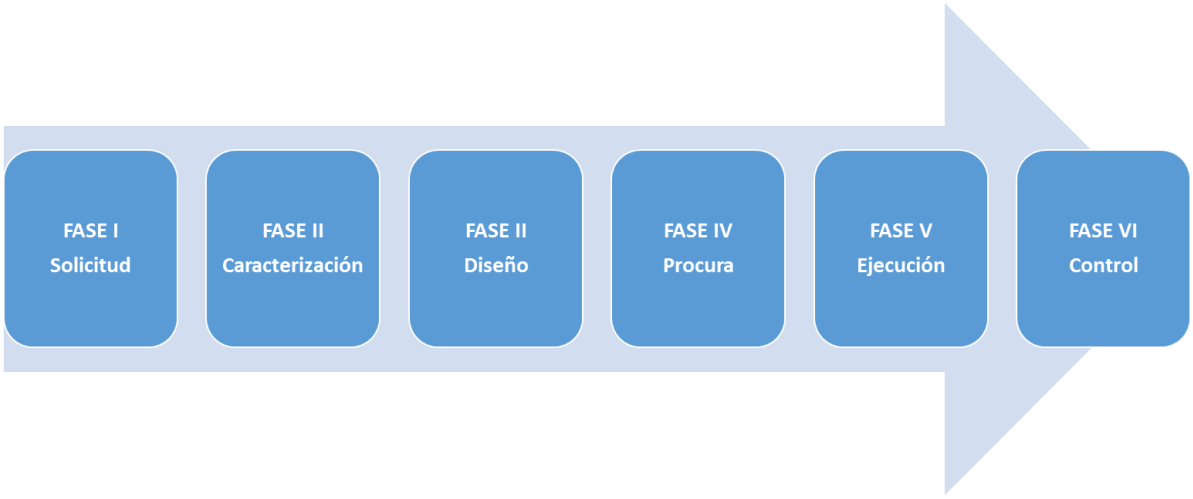


Figura 16. Fases del Sistema de Gestión de Proyectos de la GTPINT

Fuente: POE Proyectos (2014)

A continuación se describen cada una de las fases del proceso y los entregables generados para facilitar la compresión del mismo:

Fase I Solicitud: En esta etapa del proyecto el cliente genera la solicitud de Gestión de Proyecto a través de la Intranet a la GTPIYNT para ser evaluado por el Coordinador de Proyectos y de esta manera dar inicio al proceso. Para ello es necesario completar los datos indicados en la Figura N° 17 que se muestra a continuación. En esta fase el cliente solo completa los datos correspondientes al solicitante.

Quimbiotec C.A Mantenimiento	SOLICITUD DE PROYECTO	Fecha:
		Consecutivo: 02-01

Solicitante			
Nombre del Proyecto:			
Persona Contacto:		**Ubicación del Proyecto:**	
Descripción del Problema:			
Justificación del Proyecto:			
Beneficio:			

Coordinador de Proyectos	
Problema.	**Causa Raiz.**

Propuesta de Mejora.		
Propuesta.	**Acciones a Tomar.**	**Responsable-.**

Evaluación Interna		
Complejidad:	**Prioridad:**	**Tiempo de Respuesta:**

Autorización	
Coordinador de Proyectos	**Gerente Técnico de Proy. Infr. N. Tec.**

Figura 17. Planilla de Solicitud de Gestión de Proyectos.

Fuente: POE Proyectos (2014)

Fase II Caracterización: Esta es similar a la definición del alcance del proyecto y se realiza en tres etapas

Etapa I: En esta etapa se reúnen el cliente, el Coordinador de Proyectos y los posibles interesados con el objetivo de definir el alcance del proyecto, para ello se completan los datos correspondientes a “Propuesta de Mejora” indicados en la figura N° 17.

Etapa II: En esta etapa se logra la aceptación del proyecto por el área técnica, para ello se coordinan reuniones con el personal del área técnica, esto es GTPIYNT y GMINT. La reunión tiene como finalidad definir los siguientes aspectos:

- Tiempo aproximado del proyecto en el cual se establece tiempo de respuesta, en función de la complejidad y prioridad del proyecto.
- Asignación del Líder del Proyecto y del personal que participará en el proyecto, esto en función de la naturaleza del mismo.
- Inclusión del proyecto en el formato “Cartera de Proyectos”, Figura N° 18.
- Elaboración y entrega al Gerente Técnico de Mantenimiento el formato “Cronograma de Actividades”, Figura Nº 19. Este debe ser elaborado hasta la procura de los recursos y se debe incluir:
  - ✓ Descripción de la Tarea.
  - ✓ Personal asignado.
  - ✓ Inicio.
  - ✓ Fin.
  - ✓ Duración.

| Id | Proyecto | Líder | Semana. | | |

Fase III Diseño: El objetivo de esta fase es elaborar la propuesta del proyecto la cual debe ser aprobada por todos los interesados. La probación debe quedar registrada en los formatos correspondientes, estos se muestran en las figuras N° 20 y N° 21

Quimbiotec C.A Mantenimiento	ADECUACIÓN DE ÁREAS SEGÚN B.P.M	Fecha COD

ARQUITECTURA INTERNA

Clasificación del área según FED STD 209B

Clase 100 ☐ | Clase 10,000 ☐ | Clase 100,000 ☐

Suelo

Resina Epoxica Autolimpiable ☐ | Lamina de PVC ☐ | Otros ☐ | Especifique:

Paredes

Drywall ☐ | Pintura Epoxica ☐ | Panel Metalico ☐ | Otros ☐ | Especifique:

Techo

Drywall con Pintura Epoxica ☐ | Lamina de PVC ☐ | Panel Metálico ☐ | Especifique otro:

Uniones en Media Caña Sanitaria

Suelo-Pared ☐ | Pared-Pared ☐ | Teho-Pared ☐

Puertas

Con Visor S/N ☐ | Con Rejilla S/N ☐ | De Panel Metálico ☐ | Panel resina fenólica ☐ | Aluminio Anodizado ☐

Ventanas

Empotrado sin Bordes S/N ☐ | Doble Vidrio e Impracticables ☐ | Ancho ☐ | Largo ☐ | Alto ☐

Esclusas

Alto ☐ | Ancho ☐ | Profundidad ☐ | Puertas Provistas de Ventanas ☐ | Con Aire Filtrado ☐

En S/S 316L ☐ | En S/S 304L ☐ | Cristal ☐ | Enclavamientos: | Electrico ☐ | Mecanico ☐

Sistema Electrico

110 Volt, MF ☐ | 220 Volt, MF ☐ | 220 Volt, TF ☐ | 480 Volt, TF ☐

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura/s: ☐ ºC | Humedad Relativa: ☐ %HR | Cambios de Aire/Hora: ☐ C/Hr | Pesión Dif: ☐

Filtro HEPA ☐ | Velocidad del Aire ☐ | Puede Existir Recirculación de Aire ☐ | Iluminación: ☐ Lux

Debe Preveerse algún tipo de extracción suplementaria | Especifique:

SERVICIOS DE FLUIDOS

Fluido	Presión	Temperatura	Material del Tubo	Diametro del Tubo	Tipo de Conexión

OBSERVACIONES

ESQUEMA DEL CUARTO

Figura 20. Planilla de Aprobación de Proyecto de Mejora de Área.

Fuente: POE Proyectos (2014)

Quimbiotec C.A Mantenimiento	MEJORA DE PROCESOS	Fecha COD	

1,- Equipo/Sistema

2.- Optimización o Nuevo Diseño

3.- Producto:

4.- DATOS DE DISEÑO

Concepto	Unidad	Recipiente		Chaqueta/Serpentin		Observaciones
		Trabajo	Diseño	Trabajo	Diseño	
Volumen de Trabajo	m3					
Volumen Libre	m3					
Volumen Total	m3					
Caudal del Producto	m3/seg					
Presión Interior 1	bar					
Presión Interior 2	bar					
Temperatura Interior 1	ºC					
Temperatura Interior 2	ºC					
Densidad	Kg/m3					
Área de Int. De Calor	m2					
Fluido de Inter. De Calor						
Caudal	m3/seg					
Presión	bar					
Temperatura	ºC					

5.- DATOS CONSTRUCTIVOS

Concepto	Tipo	Dimensiones	Espesor	Mat. De Construcción	Acabado	
					Int.	Ext
Fondo Superior						
Fondo Inferior						
Calefacción/Refrigeración						
Apoyos						
Refuerzos						
Aislamiento						
Agitación						

6.- CONEXIONES

Descipción	Tamaño	Norma

7.- DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL

Automático Independiente (SCADA) ☐ Automático integrado a un sistema de control ya existente ☐

Semiautomático ☐ Manual (únicamente disparo automático de alarmas de parámetros críticos) ☐

7.1.- Parámetros Críticos a Controlar.

temperatura ☐ Presión Diferencial ☐ Humedad Relativa ☐ Otros ☐

8.- OBSERVACIONES

Figura 21. Planilla de Aprobación de Proyecto de Mejora de Servicio-Equipo.

Fuente: POE Proyectos (2014)

Fase IV Procura: En esta fase se realizan las actividades correspondientes a la estimación de costos y determinación del presupuesto del proyecto. Las cuales se indican a continuación:

- Establecer cómputos métricos del proyecto.
- Estimar costo aproximado del proyecto en base a los cómputos. Sin embargo no se indica la precisión de la estimación
- Verificar disponibilidad presupuestaria.
- Determinar listado de proveedores que califiquen para cotizar.
- Realizar la solicitud de Cotizaciones.

La aprobación administrativa está sujeta a los montos establecidos en la normativa interna sobre autorización de egresos y compromisos con terceros, por parte de Gerente de Planta, Gerente General, Presidencia y Junta Directiva. Indicados en la Figura N° 22.

AUTORIZA	TIPO DE CONTRATACION	NIVELES AUTORIZACION DE EGRESO O GASTOS			NIVELES AUTORIZACION DE COMPROMISO				OTRAS OBLIGACIONES	AUTORIZACION CONFERIDA POR
		UT		Bs.	UT		Bs.	Documentos		
Junta Directiva	Bienes, Servicios y Obras	**Sin límites Cumpliendo con la Ley de Licitaciones**								Estatutos
Presidente	Bienes y Servicios	Hasta	1.100	194.700	Sin Límite			Orden de Compra. Orden de Servicio. Contrato		Estatutos
	Obras	Hasta	2.500	442.500				Orden de Servicio. Contrato		
Gerente General	Bienes y Servicios	Hasta	700	123.900	Hasta	700	123.900	Orden de Compra. Orden de Servicio. Contrato		Resolución N° 315-131-01 Documento de Delegación de fecha 07/11/1997
	Obras	Hasta	700	123.900	Hasta	700	123.900	Orden de Servicio. Contrato		
	Bienes y Servicios				Hasta	1.100	194.700	Orden de Compra. Orden de Servicio. Contrato	Con Conocimiento del Presidente	
	Obras				Hasta	2.500	442.500	Orden de Servicio. Contrato		
	Bienes y Servicios				Sin Límite			Orden de Compra. Orden de Servicio. Contrato	Autorizado por el Presidente con conocimiento de la Junta Directiva	
	Obras							Orden de Servicio. Contrato		
Gerente de Administración	Bienes y Servicios	Hasta	75	13.275	Hasta	700	123.900	Orden de Compra. Orden de Servicio. Contrato		Resolución N° 315-131-01 Normativa N° 010-03-01
	Obras	Hasta	75	13.275	Hasta	700	123.900	Orden de Servicio. Contrato		
	Bienes y Servicios				Hasta	1.100	194.700	Orden de Compra. Orden de Servicio.	Firma conjunta con el Gerente General	
	Obras				Hasta	2.500	442.500	Orden de Servicio.		
	Bienes y Servicios				Sin Límite			Orden de Compra. Orden de Servicio.		
Gerentes	Bienes y Servicios	Hasta	75	13.275	**No comprometen la compañía con terceros**					Resolución N° 315-131-01
	Obras	Hasta	75	13.275						

Figura 22. Niveles de Autorización para Contratación de Bienes, Obras y Servicios de Quimbiotec.

Fuente: POE Proyectos (2014)

Fase V Ejecución: Esta fase trata propiamente la instalación del proyecto ya aprobado tanto técnica como económicamente y cuenta con aprobación presupuestaria con su respectiva orden de compra, la cual implica:

- ✓ Coordinación de actividades con los involucrados en el proyecto.
- ✓ Elaboración de cronograma de ejecución del proyecto.

Fase VI Control: En esta fase se contemplan los procesos de control de presupuesto y tiempo, aunque el procedimiento no es claro en cuanto a la metodología y herramientas definidas para realizar el control adecuado del proyecto.

De acuerdo a lo revisión realizada se puede observar que existe un procedimiento de gestión de proyectos que data del año 2002 que esboza en líneas generales los pasos a seguir. Sin embargo, el mismo debe ser actualizado de acuerdo a las nuevas tendencias en la gestión de proyectos.

Es importante mencionar que el POE de Gestión de Proyectos fue pensado para proyectos de mediana envergadura que iban referidos a la parada de la planta anual de la Planta de Hemoderivados. Con el paso del tiempo los proyectos manejados por Quimbiotec cambiaron de magnitud pasando incluso a la construcción de nuevas plantas. En lo que respecta a la Gestión de Costos en los Proyectos, no se especifica con claridad la metodología a seguir.

Una vez caracterizado e identificado el POE de Solicitud y Gestión de Proyectos de la GTPIYNT, se procedió a compra el mismo con las recomendaciones del PMI (2013), la AACE (2005) y el PDP (2010).

5.2.2 Comparar los procedimientos estándar de gestión de costos respecto a las recomendaciones del PMI 2013.

El PMI (2013) establece 4 procesos interrelacionados para la Gestión de los Costos del Proyecto. Cada proceso tiene unos requisitos de entrada, que serán procesados o trabajados con el uso de herramientas/técnicas para posteriormente producir unas salidas que sirven a su vez de insumo para el siguiente proceso. La figura N° 23 muestra los procesos de la Gestión de Costos, su interrelación y algunas de sus entrada/salidas.

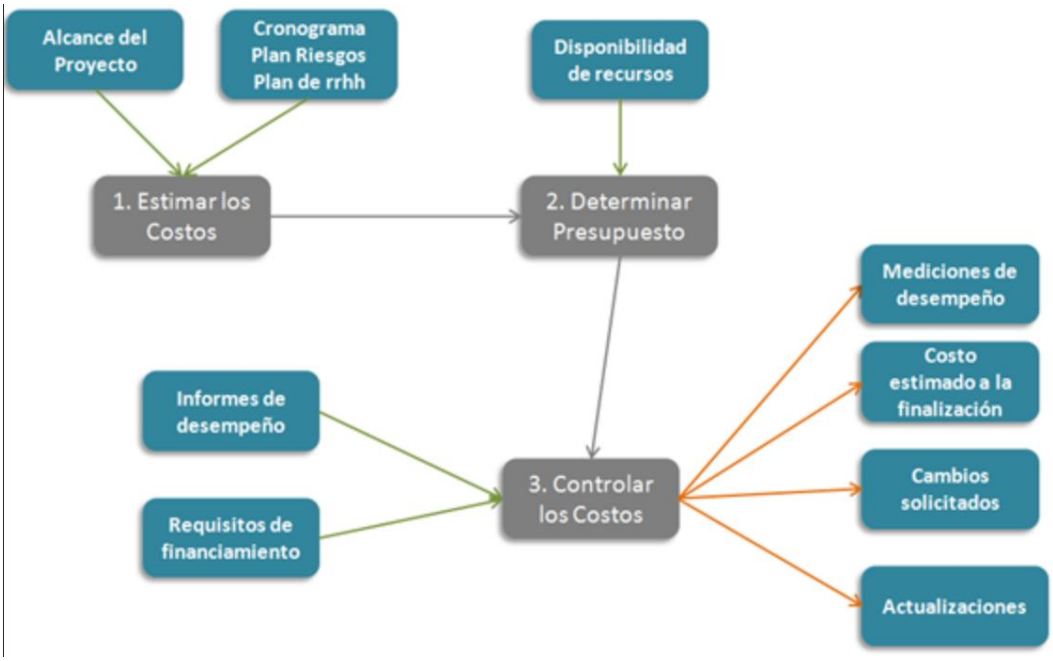


Figura 23. Diagrama de Interrelación Entre los Procesos de la Gestión de Costos.

Fuente: PMI (2013).

Para hacer la comparación entre los procedimientos en la Gestión de Costos para Proyectos recomendadas por el PMI y los procesos de Gestión de Costos en Proyectos aplicados por la GTPINT de Quimbiotec, se elaboró una tabla comparativa por cada proceso que se muestra a continuación en la Tabla N°28, la información fue recolectada a través de la revisión documental, juicio experto y la realización de mesas de trabajo con los involucrados en los proyectos:

Tabla 28. Planilla de Evaluación de Procesos de Gestión de Costos

ESTIMAR LOS COSTOS						
FLUJO	REQUISITO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO (1-5)	% DE IMPACTO	% DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
ENTRADAS			1		0%	
			2		0%	
				Sub-Total en Base a 33,33%	0%	
TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS					0%	
					0%	
				Sub-Total en Base a 33,33%	0%	
SALIDAS			1		0%	
			1		0%	
				Sub-Total en Base a 33,33%	0%	
				Total del Proceso	0%	

Fuente: Quimbiotec (2017)

A continuación se describen cada uno de los ítems de la planilla:

- **Flujo:** Se refiera la parte que será evaluada del proceso, esto es: entrada, herramienta/técnica o salida.
- **Requisito:** Nombre del insumo.
- **Descripción:** Breve resumen del insumo a ser evaluado.
- **Cumplimiento:** En una escala del 1 al 5 se evalúa el grado de cumplimiento del requisito por el proceso de la GTPINT.
- **% de Impacto:** Se refiere al porcentaje en que impacta el requisito para el éxito de la fase del proceso. Teniendo cada fase un total de 100% (Entrada, herramienta, salida).
- **% de Cumplimiento:** Es la multiplicación de nivel de cumplimiento con el % de impacto, de esta manera lograr evaluar en qué grado el requisito se cumple en el proceso.

- **Observaciones:** Se indica en qué forma se cumple o no el requisito según los procesos de Quimbiotec.
- **Subtotal en Base a 33,3%:** cada fase (Entrada, Herramienta, Salida) tiene un valor de 33,3% en el cumplimiento del proceso. De tal manera que este espacio se calcula el impacto dela fase en base al valor indicado.
- **Total del Proceso:** Es la sumatoria de las tres fases que da valor al porcentaje de cumplimiento del proceso.

Planificación de los Costos del Proyecto

Este proceso busca definir y establecer cuáles serán las políticas, procedimientos y documentación que serán necesarios para gestionar los costos del proyecto (Planificar, gestionar, ejecutar y controlar los costos).

El mayor beneficio de este proceso es que genera los lineamientos de cómo se gestionaran los costos del proyecto durante su ciclo de vida. En la figura N°24 se muestran las entradas, herramientas y salidas del proceso.

Figura 24. Entradas, Herramientas y Salidas del Proceso de Planificar la Gestión de los Costos del Proyecto.

Fuente: PMI (2013).

En función de lo anterior se realizó la comparación con los resultados que se muestran en la tabla N° 29.

Tabla 29. Evaluación del Proceso de Planificar los Costos

PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS						
FLUJO	REQUISITO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO (1-5)	% DE IMPACTO	% DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
ENTRADAS	Plan de Dirección	Es el plan que se utiliza para gestionar los costos del proyectos, debe estar compuesto por: * Linea Base del Alcance. * Línea Base del Cronograma.	2	35%	9%	Se cuenta con instrumentos documentales en los que se indica el alcance del proyecto, sin embargo no existe EDT que permita estimar gatos. La línea base del cronograma no indica los omentos en que se incurre en los gastos.
	Acta de Constitución de Proyecto	Documento aprobado por los interesados en el cual se indica el resumen del presupuesto del proyecto	3	35%	18%	Existe un documento de aprobación del proyecto, sin embarhgo no se indica en el mismo el resumen del presupuesto.
	Factores Ambientales de la Empresa	Se refiere a los factores tanto internos como externos que pueden influenciar los costos de los proyectos,tales como: tasas de cambio, condiciones de mercado, etc.	4	15%	11%	Quimbiotec cuenta con los beneficios financieros del Estado por ser una empresa pública del sector Salud, esto, tasa de cambio preferencial y fuentes de financiamiento. Adicionalmente es el único en el mercado especializado en productos hemoderivados.
	Activos de los Procesos de la Organización	Informe de lecciones aprendidas contiene información histórica.Procedimientos escritos de control Financiero	4	15%	11%	La empresa tiene todos los procedimientos normados y aprobados. De igual manera cuenta con experiencia en la ejecución de proyectos.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**16%**	
TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	Juicio Experto	Los miembros del equipo del proyecto u otros expertos pueden aportar su experiencia para definir las actividades.	4	33,30%	25%	Es una de las herramientas mayormente usadas dada la experiencia del equipo técnico.
	Técnicas Analíticas	Proceso de selección de planes de finaciamiento del proyecto.	4	33,30%	25%	Todos los proyectos son financiados por el estado a traves de diferentes fuentes. De igual manera se basa en la Ley de Constrataciones públicas para la toma de desiciones.
	Reuniones	Reuniones para diseñar el plan de Gestión de Costos, Con la presencia del los involucrados en el proyecto	2	33,30%	8%	La reuniones indicadas en el POE son solo para estimar cotos y no para definir la planifcación de los costos.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**19%**	
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	Es el documento en el cual se indica como se planificarán, estructurarán y controlarán los costos. De igual manera establece las técnicas y herramientas asociadas.	1	100%	0%	No existe este documento.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**0%**	
				Total del Proceso	**36%**	

Fuente: Quimbiotec (2017)

Estimar los Costos del Proyecto

Este proceso se enfoca en desarrollar una estimación aproximada de los recursos económicos que son necesarios para completar las actividades del proyecto. El principal logro es estimar el monto de los costos del proyecto.

En la figura N° 25 se muestra las entradas, herramientas/técnicas y salidas del proceso de Estimar el Presupuesto según el PMI 2013

Figura 25. Entradas, Herramientas y Salidas del Proceso de Estimar los Costos del Proyecto.

Fuente: PMI (2013)

En función de lo anterior se realizó la comparación del proceso de planificación de los costos con los resultados que se muestran en la tabla N° 30.

Tabla 30. Evaluación del Proceso de Estimar los Costos

ESTIMAR LOS COSTOS						
FLUJO	**REQUISITO**	**DESCRIPCIÓN**	**CUMPLIMIENTO (1-5)**	**% DE IMPACTO**	**% DE CUMPLIMIENTO**	**OBSERVACIONES**
ENTRADAS	Plan de Gestión de Costos	Es el documento en el cual se indica como se planificarán, estructurarán y controlarán los costos. De igual manera establece las técnicas y herramientas asociadas.	1	20%	0%	No se cuenta con este documento.
	Plan de Gestión de Recursos Humanos	Es el documento que indica el perfil del perosonal del proyectos, sus salarios y compensaciones. Esto en base para la estimación de costos.	2	15%	4%	Según el procedimiento se estable los participantes en cada proyecto, pero no establece la duración ni fecha de entrada y salida del proyecto.
	Línea Base del Alcance	Documento con información relevante para la estimación de los costos. Contiene lo siguinte: *Enunciado del Alcance del Proyecto. *EDT. *Diccionario de la EDT	1	15%	0%	No se cuenta con este documento.
	Cronograma de Proyecto	Cronograma en el que se identifican los recursos del personal del proyecto, su duración y tiempo de entrada y salida del proyecto. Esta información es base para la estimación de costos.	2	15%	4%	Según el procedimiento se estable los participantes en cada proyecto, pero no establece la duración ni fecha de entrada y salida del proyecto.
	Registro de Riesgos	Es el registro de los riesgos que impactan positiva o negativamente el proyecto. En todo caso es necesario estimar los gatos para mitigar dichos riesgos.	1	15%	0%	No existes Gestión de Riesgos.
	Factores Ambientales de la Empresa	Se refiere a los factores tanto internos como externos que pueden influenciar los costos de los proyectos,tales como: tasas de cambio, condiciones de mercado, etc.	4	10%	8%	Quimbiotec cuenta con los beneficios financieros del Estado por ser una empresa pública del sector Salud, esto, tasa de cambio preferencial y fuentes de financiamiento. Adicionalmente es el único en el mercado especializado en productos hemoderivados.
	Activos de los Procesos de la Organización	Informe de lecciones aprendidas contiene información histórica.Procedimientos escritos de control Financiero	4	10%	8%	La empresa tiene todos los procedimientos normados y aprobados. De igual manera cuenta con experiencia en la ejecución de proyectos.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**2%**	
TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	Juicio Experto	Los miembros del equipo del proyecto u otros expertos pueden aportar su experiencia para definir las actividades.	3	10%	5%	Es una de las herramientas mayormente usadas dada la experiencia del equipo técnico.
	Estamación Análoga	Es una técnica que consiste es usar costos reales de proyectos similares como base de estimación.	3	10%	5%	Dado que os proyectos son siempre para el mismo tipo de industria y con las experiencia de proyectos anteriores es muy práctica usar esta herramienta.
	Estimación Paramétrica	Esta técnica utiliza datos historicos de otros proyectos y otras variables. Un ejemplo lo pueden constituir los metros cuadrados de construcción.	3	10%	5%	Se cuenta con data historica que facilita el uso de esta herramienta y es frecuentemente usada.
	Estimación Ascedente	Consiste en estimar los costos de los paquetes de trabajo y de esta manera llevar los costos de niveles de detalle hasta niveles superiores.	1	10%	0%	NO se usa puesto que no se elabora EDT y se definen de manera clara los paquetes de trabajo.
	Estimación por Tres Valores	Se trata de hayar el Valor esperado tomando como base un promedio de: Valor mas probables, Valor optimista y Valor pesimista.	1	10%	0%	NO se usa puesto que no se elabora EDT y se definen de manera clara los paquetes de trabajo.
	Análisis de Reserva	Tomaen cuenta en la estimación la costos de contingencias,esto con la idea de mitigar la incertidumbre en el costo.	3	10%	5%	Se estima en función de la experiencia y por lo general se usa un 20%.
	Costo de la Calidad	Son los costos orientados a cubrir los gatos necesario para verificar el cumplimientos de los criterios de aceptación del cliente e cada paquete de trabajo.	1	10%	0%	NO son icluidos en la estimación de los costos.
	Software de Gestión de Proyectos	Uso de herramientas y programas informáticos para estimar los costos del proyecto.	3	10%	5%	Frecuentemene se usa el Software del Colegio de Ingenieros de Venezuela o el Maprex.
	Análisis de Oferta de Proveedores	Us usar la base de las ofertas de proveedores calificados para estimar los costos del proyecto.	2	10%	3%	Se usa por la similitud entre los proyectos.
	Técnicas Grupales de Toma de Decisiones	SE usan efoques grupales para estimar el presupuesto. Tormenta de ideas, técnica de Delphi, etc.	2	10%	3%	Se usa por la similitud entre los proyectos.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**10%**	
SALIDAS	Estimación de Costos de las Actividades	Esn un documento en el cual se especifica cuantitativamente los costos probables requeridos para completar el proyecto.	1	33,30%	0%	No se cuenta con este documento.
	Base de las Estimaciones	Es la documentación en la cual se indica de manera clara las fuentes y técicas realizadas para estimar los costos del proyecto. Deigual manera se indica el rango (en %) de las estimaciones y el nivel de confianza de la estimación.	1	33,30%	0%	No se cuenta con este documento.
	Actualizaciones de los Documentos del Proyecto	Proceso de actualización de los documentos del proyecto.	1	33,30%	0%	No se cuenta con este documento.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**0%**	
				Total del Proceso	**12%**	

Fuente: Quimbiotec (2017)

Determinar el Presupuesto del Proyecto

Este proceso consiste en sumar los costos estimados de las actividades o paquetes de trabajo, para de esta manera construir la línea base de los costos la cual será usada para controlar los costos del proyecto. En la figura N° 26 se muestra las entradas, herramientas/técnicas y salidas del proceso de Estimar el Presupuesto según el PMI 2013

Figura 26. Entradas, Herramientas y Salidas del Proceso de Determinar los Costos del Proyecto.

Fuente: PMI (2013)

En función de lo anterior se realizó la comparación del proceso de determinación de los costos con los resultados que se muestran en la tabla N° 31.

Tabla 31. Evaluación del Proceso de Determinar los Costos

DETERMINAR EL PRESUPUSTO						
FLUJO	**REQUISITO**	**DESCRIPCIÓN**	**CUMPLIMIENTO (1-5)**	**% DE IMPACTO**	**% DE CUMPLIMIENTO**	**OBSERVACIONES**
ENTRADAS	Plan de Gestión de Costos	Es el documento en el cual se indica como se planificarán, estructurarán y controlarán los costos. De igual manera establece las técnicas y herramientas asociadas.	1	15%	0%	No existe el documento.
	Línea Base del Alcance	Documento con información relevante para la estimación de los costos. Contiene lo siguinte: *Enunciado del Alcance del Proyecto. *EDT. *Diccionario de la EDT	1	15%	0%	No existe el documento.
	Estimación de los Costos de la Actividad	Esn un documento en el cual se especifica cuantitativamente los costos probables requeridos para completar el proyecto.	1	15%	0%	No existe el documento.
	Base de las Estimaciones	Es la documentación en la cual se indica de manera clara las fuentes y técicas realizadas para estimar los costos del proyecto. Deigual manera se indica el rango (en %) de las estimaciones y el nivel de confianza de la estimación.	1	15%	0%	No existe el documento.
	Cronograma del Proyecto	Cronograma en el que se identifican los recursos del personal del proyecto, su duración y tiempo de entrada y salida del proyecto. Esta información es base para la estimación de costos.	2	10%	3%	Según el procedimiento se estable los participantes en cada proyecto, pero no establece la duración ni fecha de entrada y salida del proyecto.
	Calendarios de los Recursos	Documento que entrega información de los recursos asignados al proyecto, duración y fechas de entrada/salida.	1	10%	0%	No existe el documento.
	Registro de Riesgos	Es el registro de los riesgos que impactan positiva o negativamente el proyecto. En todo caso es necesario estimar los gatos para mitigar dichos riesgos.	1	10%	0%	No existe el documento.
	Acuerdos	Información aplicable al contrato y los costos asociados a los servicios	1	5%	0%	No existe el documento.
	Activos de los Procesos de la Organización	Informe de lecciones aprendidas contiene información histórica.Procedimientos escritos de control Financiero	4	5%	4%	La empresa tiene todos los procedimientos normados y aprobados. De igual manera cuenta con experiencia en la ejecución de proyectos.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**1%**	
TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	Costos Agregados	Consiste en estimar los costos de los paquetes de trabajo y de esta manera llevar los costos de niveles de detalle hasta niveles superiores.	1	20%	0%	NO se usa puesto que no se elabora EDT y se definen de manera clara los paquetes de trabajo.
	Análisis de Reserva	Tomaen cuenta en la estimación la costos de contingencias,esto con la idea de mitigar la incertidumbre en el costo.	3	20%	10%	Se estima en función de la experiencia y por lo general se usa un 20%.
	Juicio Experto	Los miembros del equipo del proyecto u otros expertos pueden aportar su experiencia para definir las actividades.	3	20%	10%	Es una de las herramientas mayormente usadas dada la experiencia del equipo técnico.
	Relaciones Históricas	Relación histórica que décomo resultado estimaciones paramétricas o análogas.	2	20%	5%	Experiencias de proyectos anteriores
	Conciliación del Límite de Financiamiento	Conciliar el gasto de fondo con los límites de financiamiento.	2	20%	5%	Experiencias de proyectos anteriores
				Sub-Total en Base a 33,33%	**10%**	
SALIDAS	Línea Base de Costos	Versión aprobada del presupuesto por fases del proyecto, excluida cualquier reserva de gestión.	1	33,30%	0%	No se elabora el documento.
	Requisitos de Financiamiento del Proyecto	Distribución en la linea base los requerimientos financiación del proyecto.	1	33,30%	0%	No se elabora el documento.
	Actualizaciones de los Documentos del Proyecto	Proceso de actualización de los documentos del proyecto.	1	33,30%	0%	No se elabora el documento.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**0%**	
				Total del Proceso	**11%**	

Fuente: Quimbiotec (2017).

Controlar los Costos

El propósito de este proceso es proporcionar los medios para detectar desviaciones del objetivo del proyecto para tomar decisiones y acciones correctivas. En la figura N° 27 se muestra las entradas, herramientas/técnicas y salidas del proceso de Controlar los Costos según el PMI 2013

Figura 27. Entradas, Herramientas y Salidas del Proceso de Controlar los Costos del Proyecto.

Fuente: PMI (2013)

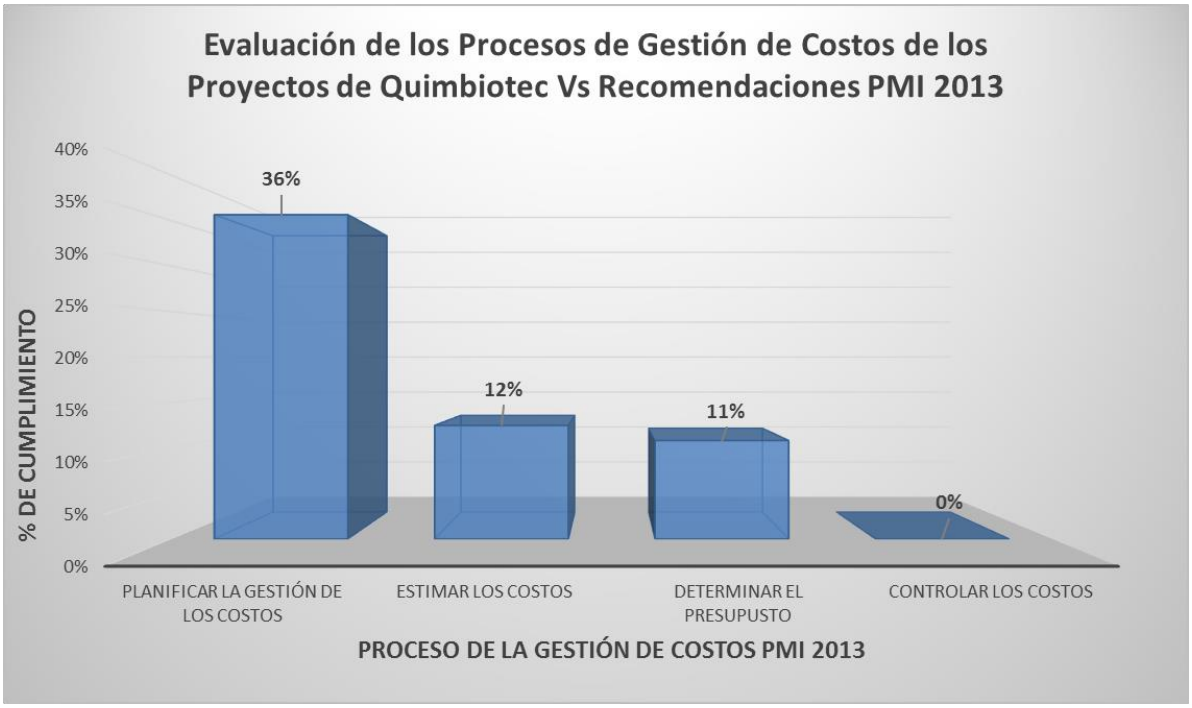
En función de lo anterior se realizó la comparación del proceso de control de los costos con los resultados que se muestran en la tabla N° 32.

Tabla 32. Evaluación del Proceso de Controlar los Costos

CONTROLAR LOS COSTOS						
FLUJO	**REQUISITO**	**DESCRIPCIÓN**	**CUMPLIMIENTO (1-5)**	**% DE IMPACTO**	**% DE CUMPLIMIENTO**	**OBSERVACIONES**
ENTRADAS	Plan para la Dirección del Proyecto	Documento que fundamentado en: *Linea base de los costos. *Plan de Gestión de Costos.	1	30%	0%	NO se cuenta con este documento.
	Requisitos de Financiamiento del Proyecto	Distribución en la linea base los requerimientos financiación del proyecto.	1	30%	0%	NO se cuenta con este documento.
	Datos de Desemeño del Trabajo	Son datos realcionanes con el control del avance del proyecto.	1	30%	0%	NO se cuenta con este documento.
	Activos de los Procesos de la Organización	Informe de lecciones aprendidas contiene información histórica.Procedimientos escritos de control Financiero	4	10%	8%	La empresa tiene todos los procedimientos normados y aprobados. De igual manera cuenta con experiencia en la ejecución de proyectos.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**0%**	
TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	Gestión del Valor Ganado	Es una metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño del proyecto	1	25%	0%	No se utiliza la herramienta.
	Pronósticos	Consiste en desarrollar un pronóstico de la estimación a la conclusión que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión sobre la base del desempeño del proyecto.	1	25%	0%	No se utiliza la herramienta.
	Índice de Desempeño de Trabajo por Completar	Esuna medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo.	1	25%	0%	No se utiliza la herramienta.
	Revisión del Desempeño	Compara el desempeño del costo a lo largo del proyecto.	1	25%	0%	No se utiliza la herramienta.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**0%**	
SALIDAS	Información del Desempeño del Trabajo	Valores numeros del desempeño de proyecto	1	20%	0%	NO se cuenta con este documento.
	Pronósticos de Costos	Valores numeros del desempeño de proyecto.	1	20%	0%	NO se cuenta con este documento.
	Solictudes de Cambio	Solicitudes de cambio de las lineas base en función de los resultados de las mediciones.	1	20%	0%	NO se cuenta con este documento.
	Actualizaciones del Plan para la Dirección del Proyecto	Proceso de actualización de los documentos del proyecto.	1	20%	0%	NO se cuenta con este documento.
	Actualizaciones de los Documentos del Proyecto	Proceso de actualización de los documentos del proyecto.	1	10%	0%	NO se cuenta con este documento.
	Actualizaciones de los Activos de los Procesos de la Organización	Proceso de actualización de los documentos del proyecto.	1	10%	0%	NO se cuenta con este documento.
				Sub-Total en Base a 33,33%	**0%**	
				Total del Proceso	**0%**	

Fuente: Quimbiotec (2017)

Con los resultados obtenidos de cada evaluación se elaboró una gráfica que se muestra en la Gráfica N° 11.



Gráfica 11. Evaluación de los Procesos de la Gestión de Costos de los Proyectos de Quimbiotec Vs Recomendaciones del PMI 2013.

Fuente: Quimbiotec (2017)

De acuerdo a los resultados mostrados en la gráfica se observa que existe deficiencias en todos los procesos de la gestión de los costos del proyecto, según el PMI 2013, especialmente en los procesos de Estimación y Determinación del Presupuesto. Sin embargo, el mayor problema lo presenta en el control de los costos debido a que no se manejan las entradas y herramientas adecuadas para el éxito del proceso, en la revisión realizada no se encontró evidencia de control de los costos del proyecto. Esto concuerda con la evaluación de satisfacción con los procesos de los cotos de los proyectos de la muestra realizada en el objetivo anterior.

5.2.3 Comparar los procedimientos estándar de gestión de costos del GTPINT respecto a las recomendaciones del AACE.

La Asociación Americana para Ingeniería de Costos AACE, por sus siglas en inglés, ha desarrollado una serie de guías para estimación de costos. Una de

estas guía es la AACE 18R-97, en la cual se estable un sistema de clasificación de estimación de costos para ser aplicado a los proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción (IPC) de cualquier tipo de industria.

Esta guía se fundamenta en que la precisión de la estimación del presupuesto mejora a medida que crece la madurez del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo. La clasificación fue mostrada en la Tabla N° 3. Cada una de estas clasificaciones se ajustan a medida que se avanza en el ciclo de vida del proyecto, como lo muestra la Figura N° 28

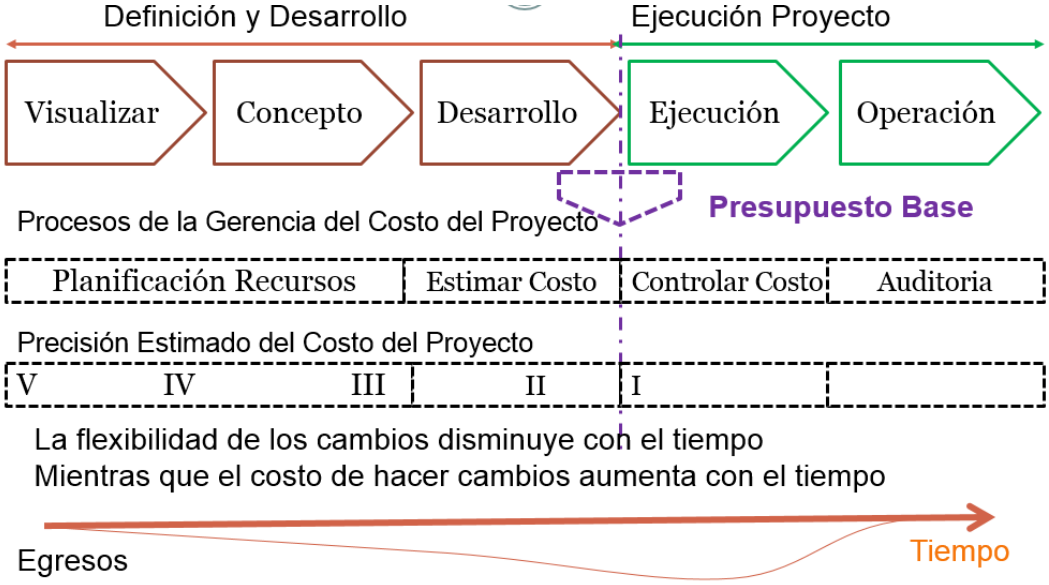


Figura 28. Clasificación de la Estimación del Presupuesto en el Ciclo de Vida del Proyecto.

Fuente: Bascaran (2013)

Para determinar el nivel de madurez de los proyectos la AACE ha desarrollado una matriz de verificación de entradas con la cual se identifica el grado de madurez del proyecto por clasificación. La matriz se muestra en la Tabla N° 33

Tabla 33. Matriz de Verificación de Grado de Madurez del Proyecto

	CLASE V	CLASE IV	CLASE III	CLASE II	CLASE I
DATOS GENERALES DEL PROYECTO					
Descripción del Alcance del Proyecto	General	Preliminar	Definido	Definido	Definido
Plan de Producción/Capacidad de a Instalación	Asumido	Preliminar	Definido	Definido	Definido
Localización de la Planta	General	Aproximado	Especificado	Especificado	Especificado
Suelos e Hidrología		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Plan de Integración del Proyecto		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Plan Maestro del Proyecto		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Estrategía de Escalamiento		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Estructura Desagreagada de Trabajo		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Código de Cuentas del Proyecto		Preliminar	Definido	Definido	Definido
Estrategia de Contratación		Asumido	Preliminar	Definido	Definido
ENTREGABLES DE INGENIERÍA					
Digrama de Bloques	I/P	P/C	C	C	C
Planos del Terreno		I	P/C	C	C
Diagrama de Flujo de Procesos (PFDs)		I/P	P/C	C	C
Diagramas de Flujo de Utilidad ((UFDs)		I/P	P/C	C	C
Diagramas P&Ids		I	P/C	C	C
Balance de Energía y Materiales		I	P/C	C	C
Listado de Equipos de Procesos		I/P	P/C	C	C
Listado de Utilidades de lo Equipos		I/P	P/C	C	C
Diagramas Eléctricos Unifilares		I/P	P/C	C	C
Especificaciones y Datasheet		I	P/C	C	C
Planos Generales de Arreglo de los Equipos		I	P/C	C	C
Listado de Repuestos			I/P	P	C
Planos Mecánicos			I	P	P/C
Planos Eléctricos			I	P	P/C
Planos de Instrumentación y Control			I	P	P/C
Planos Civiles			I	P	P/C

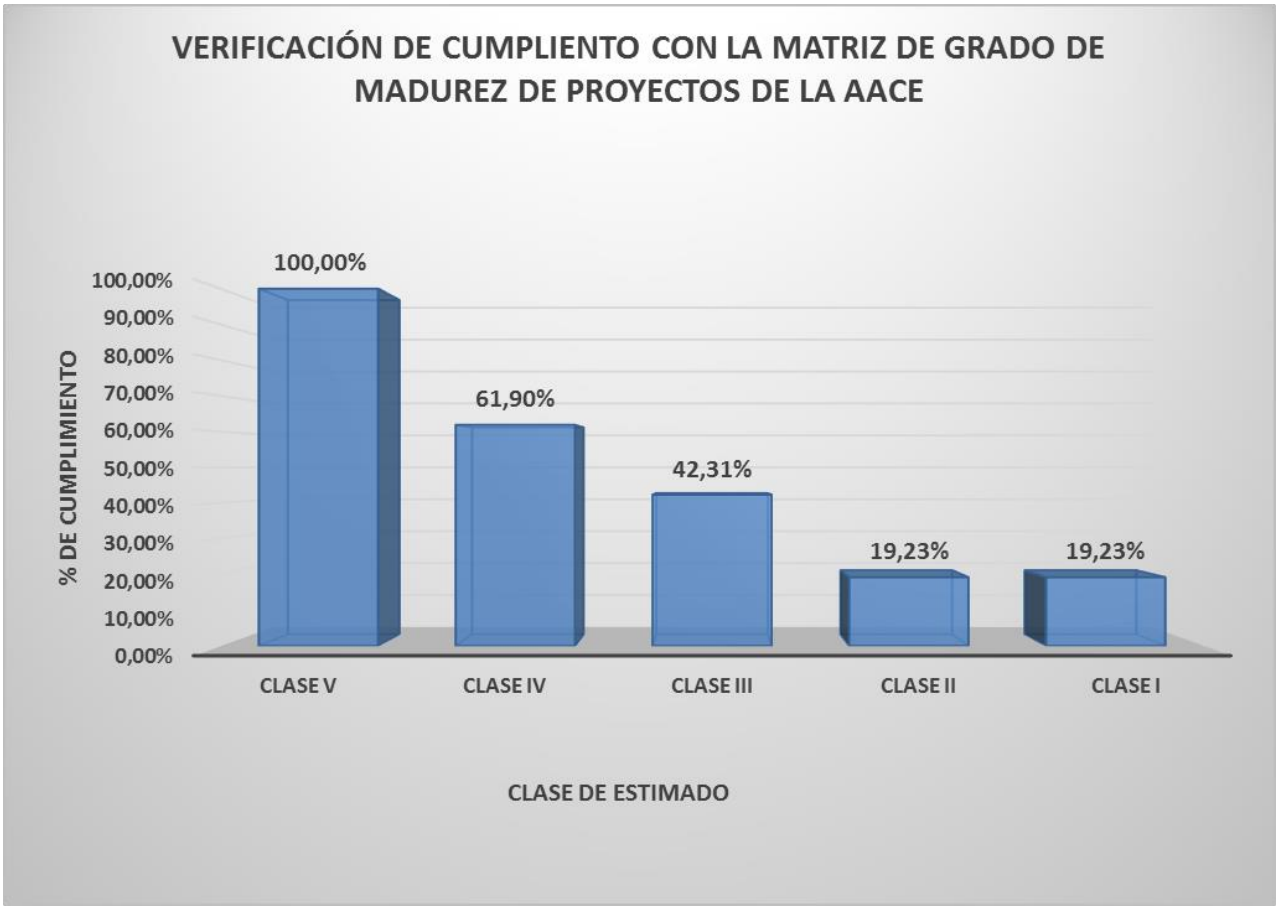
Fuente: AACE (2005).

P= Preliminar

I= Iniciado

C= Completado

Para esta investigación se comparó los procedimientos de la GTPINT con las entradas requeridas según la AACE para estimación de costos en cada fase del proyecto. La evaluación consistió en hacer verificación de cada requerimiento y calcular el porcentaje de cumplimiento en función de la cantidad de ítems. Las técnicas usadas para realizar la evaluación fueron la revisión documental, juicio experto y mesas de trabajo con los interesados. Los resultados se muestran en la Grafica N° 12.



Gráfica 12. Verificación de Cumplimiento con la Matriz de Grado de Madurez del Proyecto.

Fuente: Quimbiotec (2017)

El resultado de la comparación muestra como el nivel de estimación de los costos es considerablemente baja desde la clase III hacia la Clase I. Esto muestra mucha similitud con la comparación anterior afirmando las debilidades para la determinación del presupuesto y el control de los costos.

5.2.4 Comparar los procedimientos estándar de gestión de costos respecto a las recomendaciones del PDP.

El Análisis del Ciclo de Vida Costos de la Universidad de Stanford (ACCL) por sus siglas en inglés, es a su vez un complemento del Project Delivery Process (PDP) de la Universidad de Stanford. Este procedimiento fue diseñado como una guía para gestionarlos proyectos de ingeniería de la universidad y seleccionar la alternativa que represente la mejor inversión de capital a largo plazo.

El procedimiento busca proponer varias alternativas a un problema planteado, para cada alternativa se estiman los costos totales del proyecto incluyendo los costos de proyecto, operación y mantenimiento. La estimación de costos se hace más precisa a medida que avanza el proyecto para posteriormente hacer la comparación del ACCL y seleccionar la mejor alternativa. En la tabla N° 34 se muestra la comparación del Stanford Vs Quimbiotec:

Tabla 34. Comparación Universidad de Stanford Vs Quimbiotec

Ítem	Descripción	Stanford	Quimbiotec	Observaciones
1	Gestiona proyecto para la misma institución. Es decir, comparte el rol de cliente y contratista	X	X	Son proyectos gestiones y cuya implantación será para el aprovechamiento de la misma institución.
2	Se fundamenta en seleccionar proyectos cuyos costos a largo plazo representa la mejor alternativa. Para ello toma en cuenta desde el inicio del proyecto los costos de O&M.	X	X	Esto es fundamental para Quimbiotec, puesto que su presupuesto anual es asignado por el Estado Venezolano. En tal sentido es importante que su presupuesto sea el menor posible.
3	Los proyectos son generalmente similares y netamente de Ingeniería, como los son construcción de edificaciones, instalaciones mecánicas, instalaciones eléctricas e instalaciones de sistema de control.	X	X	Los proyectos manejados por Quimbiotec son netamente de Ingeniería.
4	La institución cuenta con áreas técnicas y personal técnico para desarrolla ingeniería de proyectos tomando en cuenta tanto costos e instalación como costos de O&M.	X	X	El área de Mantenimiento cuenta con personal técnico con experiencia en proyectos dentro de Quimbiotec.
5	Posee data histórica tanto de proyectos anteriores, así como costos de O&M de sus Sistemas e Instalaciones.	X	X	Mantenimiento y Producción manejan su presupuesto lo cual les brinda el conocimiento y la data para hacer estimaciones acertadas.
6	La institución cuenta con servicio propios de Electricidad, Agua, Agua Helada y Vapor.	X	X	Cuenta con estos servicios básicos y con personal asignado para cada sistema.

Fuente: Quimbiotec (2013)

5.2.5 Desarrollar el proceso y mejores prácticas de Gestión de Costos en Proyectos para la GTPINT.

En función de lo anterior la propuesta del sistema de gestión del costos de la GTPINT tomará como base el PDP y el ACCL de la Universidad de Stanford, complementando la misma con las recomendaciones de la Gestión de Costos del PMI (2013) y la AACE (2005), esto con el objetivo de fortalecer las deficiencias detectadas en las fases de estimación de costos y la determinación del presupuesto.

La mayor deficiencia del sistema actual lo representa la fase de control de costos, la cual es origina por la ausencia de alimentadores del proceso que apoyen dicha fase, especialmente en lo que respecta a Gestión del Alcance y Gestión del Tiempo. Por tal razón se propone la utilización del Valor Ganado con la intensión de incentivar el fortalecimiento de las dos áreas indicadas.

Las modificaciones de la propuesta respecto al PDP (2010) se enfocan en las aprobaciones y en los entregables de cada fase para adaptarlo a la estructura y procesos de Quimbiotec. Adicionalmente se indica el nivel de precisión de la estimación en cada etapa del proyecto. En la Figura N° 29 se muestra el diagrama de la propuesta:

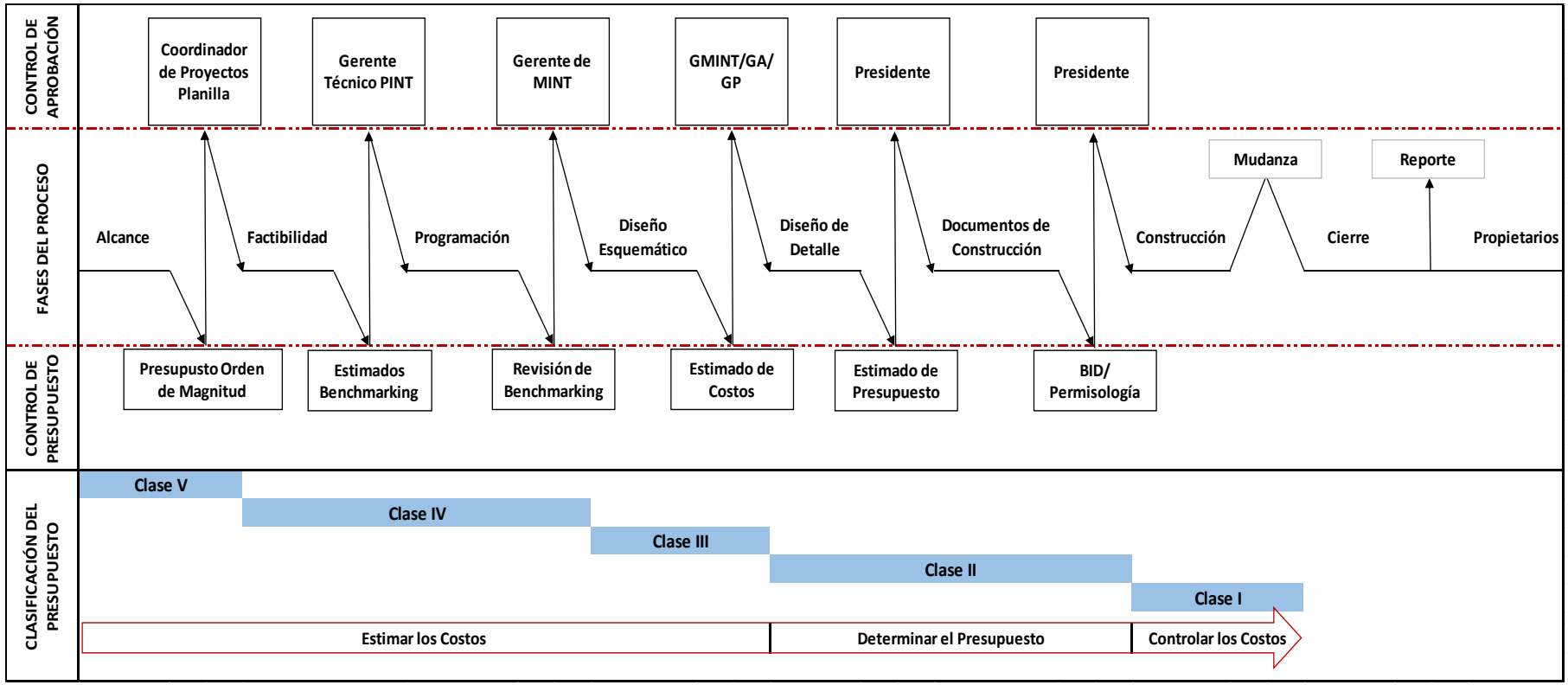


Figura 29. Diagrama de Propuesta de Gestión de Costos en Proyecto.

Fuente: Adaptado del PDP (2010).

5.2.6 Desarrollar el proceso y mejores prácticas de estimar los costos.

El primer proceso desarrollado es la estimación de los costos, la cual según el modelo planteado, hace vida en las etapas que van desde el Alcance hasta el Diseño Esquemático y cuya precisión de estimación va desde Clase V hasta la Clase III, de acuerdo a lo mostrado en la Figura N° 29.

A continuación se muestra una serie de tablas que describen los aspectos fundamentales para desarrollar los procesos de estimación de los costos en cada etapa. La tabla indica lo siguiente:

- **Fase:** Se indica el nombre de la fase del proceso.
- **Responsable de la Fase/Participantes:** En este punto se indica el responsable de la ejecución (Desde el punto de vista de costo) y los participantes (Interesados) en la fase.
- **Objetivo:** Se indica el aspecto que debe ser logrado en la fase
- **Tareas del Equipo:** Se indica una serie de actividades que desarrollara el equipo a fin de lograr el objetivo de la fase.
- **Entradas:** Son los insumos necesarios para desarrollar el objetivo.
- **Herramientas:** Son las técnicas utilizadas para realizar tareas.
- **Salidas:** Son los entregables o hitos de la fase.
- **Aprobaciones:** Se indica los responsables de aprobar la fase para continuar a la siguiente.

Alcance

En la Tabla N° 35 se muestra el resumen de las actividades de Estimación de Costos en la Fase de Alcance

Tabla 35. Estimación de Costos en la Fase de Alcance

FASE	**ALCANCE**		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Coordinador de Proyectos/Jefes de Área (Matto y/o Producción)		
OBJETVO	Estimar el presupuesto **Clase V** de la propuesta del proyecto así como de la los costos de O&M de la propuesta.		
TAREAS DEL EQUIPO DE COSTOS	Estimar los costos del proyecto en función de la propuesta definida en el alcance.		
	Estimar los costos de O&M en función de la propuesta definida en el alcance.		
	Elaborar el Informe de Costo de Orden de Mágnitud		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Planilla de Solicitud de Proyecto	Behchmarking	Aproximado de Costo de Orden de Magnitud	Coordinador de Proyectos
	Juicio Experto	Forma 1 Aprobada	
	Estimación Análoga		
	Estimación Paramétrica		

Fuente: Quimbiotec (2017)

El objetivo fundamental de la fase es traducir una iniciativa o solicitud de proyecto en términos de costos para su evaluación. Esta propuesta constituye el caso base el cual será comparado con otras propuestas en la fase de Diseño Esquemático.

A continuación se describen los tipos de costos a considera para la estimación en la Figura N° 30:

ALCANCE									
Directos	Indirectos	+	Energía	Recursos no Energéticos	Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Correctivo	Servicios de Fluidos	Remodelación	Fin de Vida
Cotos del Proyecto			**Costos de O&M**						

Figura 30. Costos De la Fase de Alcance.

Fuente: Propia.

Costos el Proyecto: Se debe estimar tanto costos directos como los indirectos

Costos de O&M: Son los costos relacionados a la operación y mantenimiento de la propuesta presentada esto es:

- Costos de Energía: Esto se refiere al costo de la energía eléctrica a utilizar con la implantación del proyecto. Para el Caso de Quimbiotec se estima por KW/h.
- Costos de Servicios no Energéticos: Costos del consumo de agua blanca.
- Costos de Mantenimiento: Preventivo, correctivo o reemplazo por fin de ciclo de vida.
- Costos de los Servicios de fluidos
- Costos de Remodelación, esto debido a que muchas instalaciones son construidas con la intención de realizar una posterior remodelación.
- Costos de fin de vida.

Factibilidad

En la Tabla N° 36 se muestra el resumen de las actividades de Estimación de Costos en la Fase de Factibilidad

Tabla 36. Estimación de Costos en la Fase de Factibilidad

FASE	FACTIBILIDAD		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Técnologías/Coordinador de Proyectos/Técnicos de Ingenierías/Técncos de Producción		
OBJETVO	Estimar el presupuesto **Clase IV** de todas las propuestas de diseño (Proyecto y O&M), comparar con el caso base.		
TAREAS DEL EQUIPO DE COSTOS	Elaborar y completar la matriz de desición.		
	Estimar los costos del proyecto todas las propuestas.		
	Estimar los costos de O&M de todas las propuestas.		
	Elaborar el Informe de Costo de Orden de Mánitud		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Documento de Definición del Alcance	Behchmarking	Estudio de Factibilidad (De todas las opciones)	Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Técnologías
Forma 1	Juicio Experto	Forma 1, aprobada incluyendo la estrategía de financiamientos	
Opciónes de las Propuestas de Diseño	Estimación Análoga	Informe de resultados con la mejor opción de costo efectivo	
	Estimación Paramétrica	Matriz de Comparación de Alternativas	

Fuente: Quimbiotec (2017).

El Objetivo de la fase es desarrollar y estimar los costos de proyectos y de O&M de varias alternativas que serán comparadas con el caso base. Para hacer la comparación es necesario elaborar la correspondiente matriz de selección.

La matriz de selección se elabora tomando como principio de comparación los costos iniciales, costos de los servicios, costos de mantenimiento y el ahorro energético. Como se muestra en la Tabla N° 37.

Tabla 37. Tabla de Costos para Comparación de Alternativas

Alternativa	Primer Costo	Costo Anual de los Servicios				Ahorro Anual de Energía	
		Electricidad	Agua Fria	Vapor	Costo Total de los Servicios		
Caso Base	0,00	460.847,00	209.485,00	235.004,00	905.336,00	N/A	N/A
Alternativa 1	500.000,00	389.535,00	166.583,00	104.032,00	660.150,00	245.186,00	27,08%
Alternativa 2	650.000,00	436.363,00	199.588,00	194.015,00	829.966,00	75.370,00	8,33%
Alternativa 3	875.000,00	324.271,00	138.892,00	63.809,00	526.972,00	378.364,00	41,79%

Fuente: PDP (2010)

Para cada proyecto se debe seleccionar cuales son los servicios que serán afectados y el impacto que este representa en costos recurrentes (largo plazo) una vez esté en funcionamiento el proyecto. El PDP desarrollo una matriz que sirve de guía para todos los proyectos de ingeniería, esta matriz se muestra en la Figura N° 31 Matriz de Decisión de la LCCA

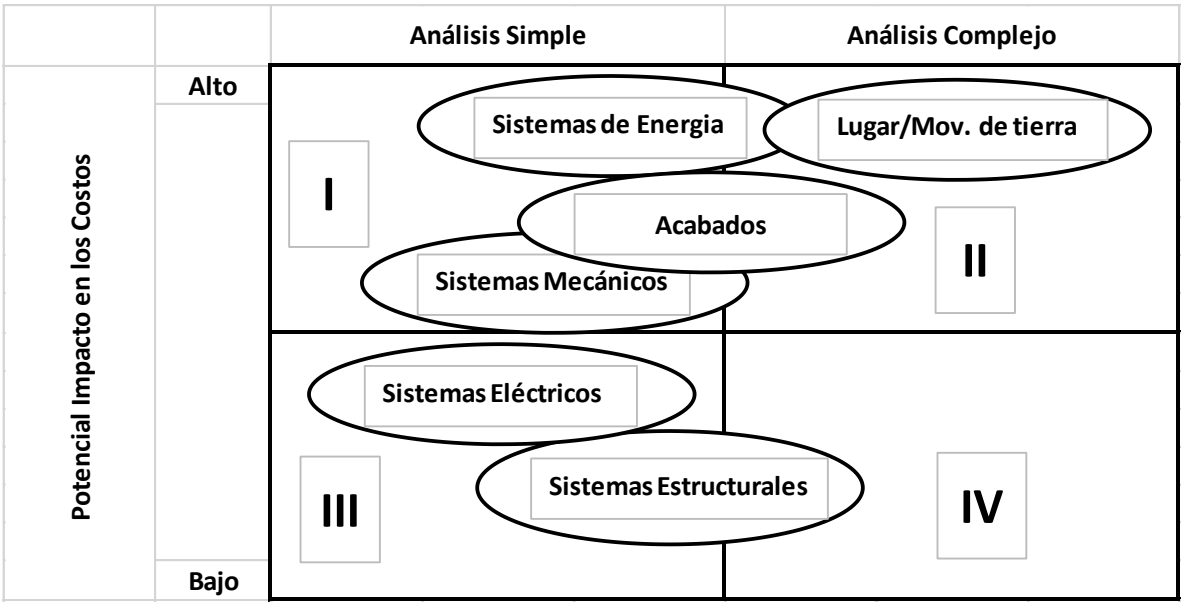


Figura 31. Matriz para Toma Decisiones.

Fuente: PDP (2010).

Programación

En la Tabla N° 38 se muestra el resumen de las actividades de Estimación de Costos en la Fase de Programación

Tabla 38. Estimación de Costos en la Fase de Programación

FASE	**PROGRAMACIÓN**		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Gerente de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Técnologías/Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Técnologías/Coordinador de Proyectos/Técnicos de Ingenierías/Técncos de Producción/Gerencia de Administración/Gerencia de Finanzas		
OBJETVO	Mejorar el estimado del presupuesto **Clase IV** aporabo en la fase anterior y elaborar el cronograma de costos del proyecto (Curva S) inicial.		
TAREAS DEL EQUIPO DE COSTOS	Revisar y completar la matriz de desición de la opción aprobada.		
	Revisar y completar los costos del proyecto de las opciones seleccionadas.		
	Revisar y completar los costos de O&M de opción seleccionada.		
	Elaborar la Curva S inicial de las opciones seleccionadas		
	Elaborar el Informe de Costo.		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Estudio de Factibilidad (De todas las opciones)	Behchmarking	Informe de Programación	Gerente de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Técnologías
Forma 1, aprobada incluyendo la estrategía de financiamientos	Juicio Experto	Estimado de Costo Actualizado/Estimado del Constuctor	
	Estimación Análoga	Cromograma del Proyecto	
	Estimación Paramétrica	Plan de Financiamiento inicial	
		Aprobación del Informe de la Fase	
		Matriz de Decisión	
		Desglose de los elementos que componen el proyecto.	

Fuente: Quimbiotec (2017).

En esta fase el equipo revisa las matrices y selecciona las mejores opciones y para luego estimar por cada una de ellas el tiempo de retorno de la inversión en comparación con el caso base.

En esta fase se incluyen a la estimación de cotos de los riesgos y lo costos de calidad del proyecto. Dando como resultado la curva S de cada propuesta. Los costos se muestran en la Figura N° 32.

Figura 32. Costos De la Fase de Programación.

Fuente: Propia.

Diseño Esquemático

En esta fase se realiza la corrida del Análisis del Ciclo de Vida de Costo de cada una de las propuestas que fueron seleccionadas en la fase anterior. Al realizar la corrida se seleccionará la mejor propuesta en base a: Costo Inicial, Costos de Servicios, Costos de Mantenimiento, Ahorro Energético y Retorno de la inversión, todos estos valores son llevados al vapor presente para realizar la comparación

Una vez seleccionada la propuesta que represente el mejor costo a largo plazo se elabora el diseño esquemático de la propuesta y por ende se determinan los costos de la misma.

Como se indicó anteriormente, el estudio de la comparación de la propuesta se realiza en base al valor presente de los costos de cada una de las alternativas en un período de tiempo determinado. El valor presente se calcula de la siguiente manera

Descuento

$$PV = \frac{F_Y}{(1 + DISC)^Y}$$

PV: Valor Presente (Año 0)

F_Y: Valor en el año Y

DISC: Tasa de Descuento

Y: Año de estudio

Escalamiento

$$COST_{YEAR-Y} = COST_{YEAR-0}(1+ESC)^Y$$

***$COST_{YEAR-Y}$*:** Costo del año Y

$COST_{YEAR-0}$: Costo del año 0

ESC: Rata de Escalamiento

Y: Año de estudio

Cálculo del Ciclo de Vida de Costos

$$LCC = C + PV_{RECURRING} - PV_{RESIDUAL-VALUE}$$

LCC: Ciclo de Vida de Costos

C: Costos del Proyecto

$PV_{RECURRING}$: Valor presente de los costos recurrentes (Servicios)

$PV_{RESIDUAL-VALUE}$: Valor presente de los costos residuales

Para hacer el estudio es necesario tomar en cuenta los parámetros que indican a continuación

Tiempo de Estudio.

Tabla 39. Tiempo de Estudio

DESCRIPCIÓN	TIEMPO
Nuevas Construcciones	30 años
Remodelaciones o ampliaciones (Edificaciones, equipos y/o sistemas)	15 años
Nuevas Tecnologías	10 años

Fuente: PDP (2010)

Rata estimada del Valor del Dinero en el Tiempo

Tabla 40. Valor del Dinero en el Tiempo

Descripción	Valor- Corto Plazo (Año 0-5)	Valor- Largo Plazo (>6 años)
Tasa de Descuento "Nominal" Stanford	6,0%	7,0%
Inflación	1,5%	3,0%
Tasa de Descuento "Real" Stanford	4,4%	3,9%

Fuente: PDP (2010)

Las tasas indicada en la tabla son referenciales tomadas del AACL de la Universidad de Stanford, que puede ser usada para hacer pruebas. Sin embargo el área Presupuestos y Administración de Quimbiotec deben hacer los cálculos de la tasas a ser usadas en el modelo.

Rata de Escalación

Tabla 41. Rata de Escalación

Descripción	Valor- Corto Plazo (Año 0-5)	Valor-Largo Plazo (>6 años)
Mantenimiento, operación y materiales	6,0%	7,0%
Servicios de Energía y Agua	1,5%	3,0%

Fuente: PDP (2010)

Las tasas indicada en la tabla son referenciales tomadas del AACL de la Universidad de Stanford, que puede ser usada para hacer pruebas. Sin embargo el área Mantenimiento de Quimbiotec deben hacer los cálculos de la tasas a ser usadas en el modelo.

Las actividades que se desarrollan en la fase están resumidas en la Tabla N° 42.

Tabla 42. Estimación de Costos en la Fase de Diseño Esquemático

FASE	Diseño Esquemático		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Gerente de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Técnologías/Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Técnologías/Coordinador de Proyectos/Técnicos de Ingenierías/Técncos de Producción/Gerencia de Administración/Gerencia de Finanzas		
OBJETVO	Estimar el presupuesto **Clase III** tomando como base los planos y digramas esquemáticos de ingeniería y actualizar el cronograma de costos del proyecto (Curva S) inicial.		
TAREAS DEL EQUIPO DE COSTOS	Revisar y completar la matriz de desición de la opción aprobada. Determinan cuales estudios serán completados.		
	Revisar los resultados de los estudios y definir cuales elementos deben ser incorporados a la ACCL.		
	En base a los resultados de la revisión, el equipo debe documentar y completar los costos del proyecto de la opción seleccionada.		
	En base a los resultados de la revisión, el equipo debe documentar y completar los costos de O&M de opción seleccionada.		
	Elaborar el Informe de Costo.		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Informe de Programación	Behchmarking	Presupuesto del Proyecto	Gerente de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Técnologías
Estimado de Costo Actualizado/Estimado del Constuctor	Juicio Experto	Reporte de Sustentabilidad	
Cromograma del Proyecto	Estimación Análoga	Cronograma del Proyecto	
Plan de Financiamiento	Estimación Paramétrica	Acuerdos de Financimiento	
Aprobación del Informe de la Fase		Analisis de ACCL Estudiados	
		Documentación de los elementos de ACCL incorporados o desincorporados con una breve justificación para inclusión o exclusión	

Fuente: Propia.

5.2.7 Desarrollar el proceso y mejores prácticas de Determinación del Presupuesto.

La segundo proceso es la Determinar el Presupuesto, según el modelo planteado, es un proceso que hace vida en las etapas que van desde el Diseño de Detalle hasta Documentos de Construcción con una precisión Clase II, de acuerdo a los mostrado en la Figura N° 29.

A continuación se muestra una serie de tablas que describen los aspectos fundamentales para desarrollar los procesos de determinación del presupuesto en cada etapa. La tabla indica lo siguiente:

Diseño de Detalle

En la Tabla N° 43 se muestra el resumen de las actividades de Determinación del Presupuesto en la Fase de Diseño de Detalle

Tabla 43. Determinación del Presupuesto en la Fase de Diseño de Detalle

FASE	**Diseño de Detalle**		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Presidente/Gerente de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Técnologías/Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Técnologías/Coordinador de Proyectos/Técnicos de Ingenierías/Técncos de Producción/Gerencia de Administración/Gerencia de Finanzas		
OBJETVO	Estimar los costos **Clase II** tomando como base los planos y digramas esquemáticos de ingeniería y actualizar el cronograma de costos del proyecto (Curva S) inicial.		
TAREAS DEL EQUIPO DE COSTOS	Incoprar en la LCCA los elementos que deban ser incluidos en el estudio		
	Determinar el Costo Clase, en función de la Ingeniería de Detalle		
	Actualizar la Curva S en función de los cambio en los costos.		
	Elaborar informe de los cambios.		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Documentos de Diseño Esquemático Completos	Costos Agregados	Documentos de Diseño Completos al 100%	Presidente
Presupuesto del Proyecto	Análisis de Reserva	Curva S de control de Presupuesto	
Reporte de Sustentabilidad	Juicio Experto	Curva S de control de Cronograma	
Cronograma del Proyecto	Relaciones Históricas	Informe de Cambios	
Aprobaciones	Concieliación de límites de Financiamiento		
Acuerdos de Financimiento			

Fuente: Quimbiotec (2017)

Ya en esta etapa, el nivel de madurez del proyecto es alta y por ende es posible determinar el presupuesto Clase II en función de la opción seleccionada en la etapa anterior y que representa la mejor alternativa a largo plazo. En esta fase se incluyen los costos de reserva de gestión del proyecto.

Documentos de Construcción

En la Tabla N° 44 se muestra el resumen de las actividades de Determinación del Presupuesto en la Fase de Documentos de Construcción.

Tabla 44. Determinación del Presupuesto en la Fase de Documentos de Construcción

FASE	**Construcción**		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Presidente/Gerente de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Técnologías/Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Técnologías/Coordinador de Proyectos/Técnicos de Ingenierías/Técncos de Producción/Gerencia de Administración/Gerencia de Finanzas		
OBJETVO	Estimar los costos **Clase II** tomando como base los planos y digramas esquemáticos de ingeniería y actualizar el cronograma de costos del proyecto (Curva S) inicial.		
TAREAS DEL EQUIPO DE COSTOS	Incoprar en la LCCA los elementos que deban ser incluidos en el estudio		
	Determinar el Costo Clase, en función de la Ingeniería de Detalle		
	Actualizar la Curva S en función de los cambio en los costos.		
	Elaborar informe de los cambios.		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Documentos de Diseño Completos al 100%	Costos Agregados	Presupuesto Finalizado	Presidente
Presupuesto del Proyecto	Análisis de Reserva	GMP	
Cronograma del Proyecto (Cuva S)	Juicio Experto	Curva S de control de Presupuesto	
	Relaciones Históricas	Curva S de control de Cronograma	
	Concieliación de límites de Financiamiento	Plan de Gestión de Construcción	
		Acuerdos de Financiamiento	
		Reporte	

Fuente: Quimbiotec (2017).

En esta fase se obtienen el presupuesto definitivo, la curva S definitiva requeridas tanto para el proceso de contratación y la siguiente etapa de control de los costos.

5.2.8 Desarrollar el proceso y mejores prácticas para controlar los costos del proyecto utilizando el método del valor ganado.

El control del proyecto se realiza en las etapas de construcción y cierre del proyecto, para ello el equipo de proyecto debe definir los periodos en que se realizarán las mediciones y se llevaran a cabo las reuniones de seguimiento con los interesados en el proyecto. La frecuencia de las mediciones y de las reuniones va a depender la magnitud, importancia y duración del proyecto.

Construcción

En la Tabla N° 45 se muestra el resumen de las actividades de Control de Costos en la Fase de Construcción.

Tabla 45. Control del Costo en la Fase de Construcción

FASE	**Construcción**		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Gerente de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Técnologías/Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Técnologías/Coordinador de Proyectos/Técnicos de Ingenierías/Técncos de Producción/Gerencia de Administración/Gerencia de Finanzas		
OBJETVO	Estimar los costos **Clase I** que será utilizada para monitoreo y control de los costos del proyecto.		
TAREAS DEL EQUIPO DE COSTOS	Actualizar los costos reales del proyecto		
	Generar reportes de avance del costos del proyecto		
	Generar Análisis de las desviaciones del proyecto.		
	Verificar el cumplimiento de los supuestos asumidos para el cálculo de la LCCA.		
	Hacer istado de lecciones aprendidas		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Presupuesto Finalizado	Valor Ganado	Rerporte de control de avance del proyecto.	Gerente de Mantenimiento Infraestructura y Nuevas Técnologías
Presupuesto del Proyecto			
Curva S de control de Presupuesto			
Curva S de control de Cronograma			
Plan de Gestión de Construcción			

Fuente: Quimbiotec (2017).

El control de los proyectos es la mayor debilidad del proceso de gestión de proyectos de la GTPINT, de acuerdo a la evaluación realizada anteriormente se evidenció la inexistencia de metodologías para controlar los aspectos fundamentales de todo proyecto como lo son: el alcance, el tiempo y los costos.

Por tal razón la propuesta para el control de los costos se basa en el Análisis del Valor Ganado. Ésta es una herramienta excelente para medir el desempeño integral del proyecto mostrando en forma de métrica el estado del proyecto en términos de presupuesto, avance y alcance. De igual manera es posible hacer estimaciones de terminación del proyecto en los parámetros indicados.

Al presentar el estatus del proyecto en forma métrica, el valor ganado se convierte en una poderosa herramienta para comunicar resultados eficientemente a los interesados del proyecto. Esta es la necesidad principal del proceso de gestión de proyectos de Quimbiotec, por tal razón se propone la utilización de esta herramienta para el control de los proyectos ya que con ella se responderán las preguntas más frecuentes en todos los proyectos que se muestran en la Figura N° 33:

Preguntas de Dirección de Proyectos	Medición del Desempeño - EVM
Cómo estamos en el Tiempo?	**Análisis y proyección del cronograma**
Estamos en programa o atrasados?	Varianza del Cronograma (SV)
Qué tan eficiente somos utilizando el tiempo?	Índice de desempeño del Cronograma (SPI)
Cuándo esperamos terminar el proyecto?	Estimado al Finalizar (EAC)
Cómo estamos en el Costo?	**Análisis y proyección del Costo**
Estamos en presupuesto o desfasados?	Varianza del Costo (CV)
Que tan eficiente somos utilizando los recursos?	Índice de desempeño de los Costos (CPI)
Cuánto nos costará al final el proyecto?	Estimado al Finalizar (EAC)

Figura 33. Preguntas Frecuentes en la Dirección de Proyectos.
Fuente: Verzuh (2005).

Los alimentadores de la herramienta son la curva S de control de costos y la curva S del cronograma, las cuales fueron elaboradas y aprobada en la etapa anterior.

El cálculo del valor ganado puede ser realizado con varias herramientas o software computacionales, entre ellas Microsoft Project, sin embargo, todas las herramientas requieren se alimentadas con la información necesaria para hacer la corrida de la evaluación. A continuación se muestran los alimentadores, su definición y la forma de calcularlo

1. **Valor Planificado (PV):** Es el costo del trabajo presupuestado. Este valor se conoce desde el momento de la programación de las actividades y los costos.

$$\text{PV} = \%\ PROG x BAC$$

2. **Costo Real (AC):** Es el costo real incurrido a la fecha de corte.
3. **Valor Ganado (EV):** Es cantidad presupuestada para el trabajo realmente completado.

$$\text{EV} = \%\ EJEC x BAC$$

4. **Presupuesto hasta la Conclusión del Proyecto (BAC):** Costo presupuestado inicialmente hasta la terminación del proyecto.

Estos datos de entradas deben ser ingresados en la tabla N° 46 Cálculo de Valor Ganado, que se muestra a continuación

Tabla 46. Cálculo de Valor Ganado

Presupuesto BAC										
FECHA DE CORTE	**ENTRADAS**			**VARIACIÓN**		**INDICE DE DESEMPEÑO**		**ESTIMACIONES**		**DESVIACIONES**
	Coste Real	**Valor Ganado**	**Valor Planificado**	**Del Coste**	**Del Cronograma**	**Del Coste**	**Del Cronograma**	**Coste Final Estimado-I**	**Coste Final Estimado- II**	**En Programación**
	AC	EV	PV	CV	SV	CPI	SPI	EAC-I	EAC-II	SV(t)
	N/A	**EV=**% EJxBAC	N/A	**CV=** EV-AC	**SV=** EV-PV	**CPI=** EV / AC	**SPI=** EV / PV	**EAC =** AC + (BAC - EV)	**EAC(CPI) =** AC + (BAC - EV) / CPI	**SV(t) =** ES - AT
	N/A	N/A	N/A	≥0	≥0	>1	>1	N/A	N/A	N/A
Corte N°1										
Corte N°2										
Corte N°3										
Corte N°4										

Fuente: Quimbiotec (2017)

Con el uso del Valor Ganado, se pretende lograr mantener el proyecto dentro del tiempo y el costo planificado sin perder de vista el cumplimiento del alcance y la calidad del proyecto.

Cierre

En esta etapa el equipo del proyecto debe generar el listado de lecciones aprendidas del proyecto y gestionar la data de los costos del proyecto de manera que la misma pueda ser usada en futuros proyectos en cualquiera de la fases tal como lo recomiendan todas las metodología de gestión de proyectos y más especialmente en la metodología propuesta que basa la selección de los proyectos de inversión de capital en los costos a largo plazo por lo cual se hace imprescindible la data de proyectos realizados.

5.3 Desarrollo del Objetivo Específico N° 3: Proponer las fases para implantar el plan de gestión de costos para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A.

Esta actividad es desarrollada tomando como base la versión del PDP de la Universidad de Stanford para proyectos pequeños. En la Figura N° 34 Small Project Heartbeat se muestra el esquemático del plan para la implantación del sistema de gestión de costos de proyectos.

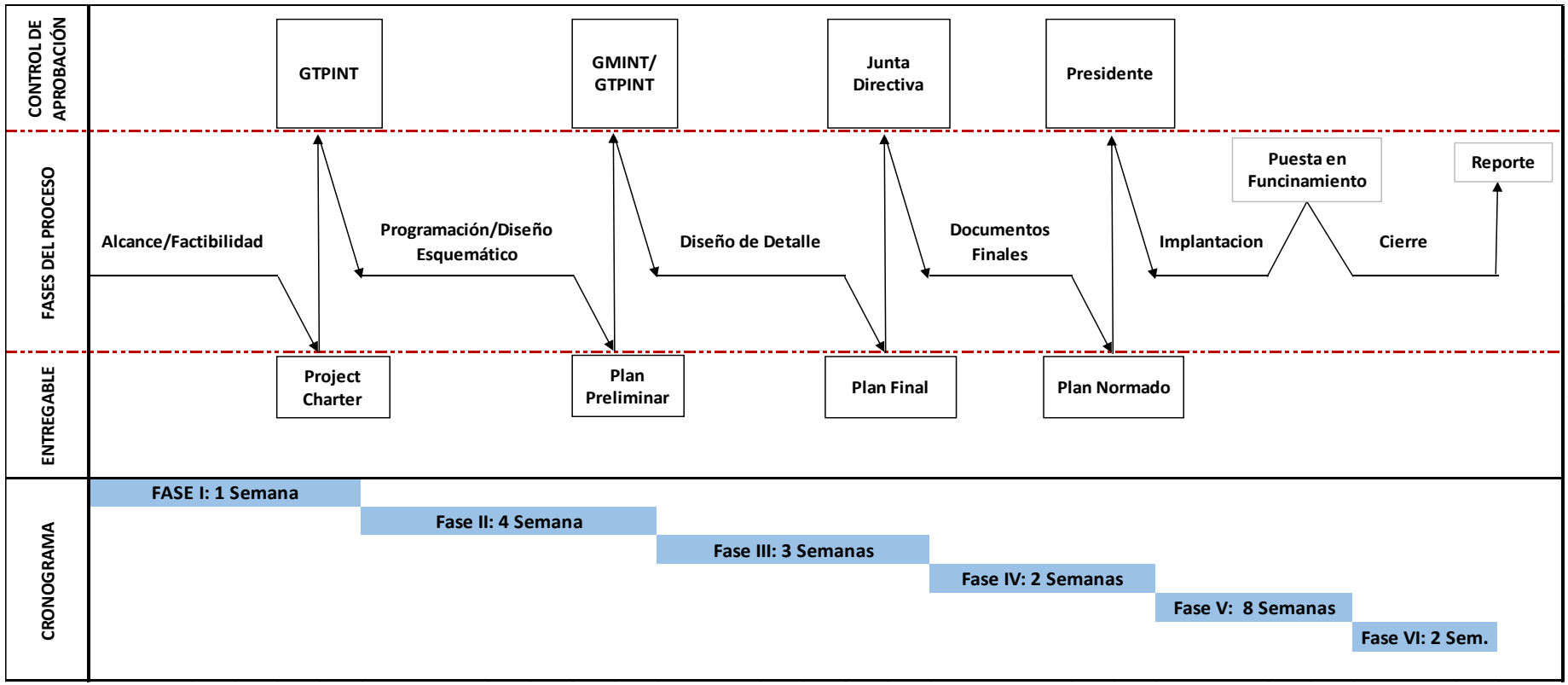


Figura 34. Esquema del Plan de Implantación del Plan de Gestión de Costos.

Fuente: Propia

A continuación se muestra una serie de tablas que describen los aspectos fundamentales de cada etapa. La tabla indica lo siguiente:

1. **Fase:** Se indica el nombre la fase del proceso.
2. **Responsable de la Fase/Participantes:** En este punto se indica el responsable de la ejecución.
3. **Objetivo:** Se indica el aspecto lo que debe ser logrado en la fase
4. **Tareas del Equipo:** Se indica una serie de actividades que desarrollara el equipo a fin de lograr el objetivo de la fase.
5. **Entradas:** Son los insumos necesarios para desarrollar el objetivo.
6. **Herramientas:** Son las técnicas usadas para completar las actividades
7. **Salidas:** Son los entregables o hitos de la fase.
8. **Aprobaciones:** Se indica los responsables de aprobar la fase para continuar a la siguiente.

ALCANCE/FACTIBILIDAD

Esta fase marca el inicio del proyecto y el objetivo es definir el alcance y la factibilidad del proyecto. En esta fase es necesario tomar en cuenta el desarrollo de los procesos básicos de gestión de cronograma y del alcance, puesto que es estrictamente necesario para poder realizar el control de los costos. En la Tabla N° 47 se muestra la Fase de Alcance/Factibilidad de la Implantación del Plan de Gestión de Costos.

Tabla 47. Alcance/Factibilidad de Implantación de Plan de Gestión de Costos

FASE	ALCANCE/FACTIBILIDAD		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías/Coordinador de Proyectos/Técnicos de Ingenierías		
OBJETVO	Definir el alcance y factibilidad del proyecto de implantación del sistema de gestión de costos de los proyectos.		
TAREAS DEL EQUIPO	Establecer los alcance del proyecto.		
	Determinar el cronograma del proyecto		
	Definir los interesados del proyecto		
	Definir la estrategia de las comunicaciones.		
	Definir los riesgos del proyecto.		
	Definir la factibilidad del proyecto.		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Planilla de Solicitud de Proyecto	Benchmarking	Definición del alcance	Project Chárter
	Juicio Experto	Estimación del cronograma	
		Definición de Interesados	
		Estrategia de Comunicaciones	

Fuente: Quimbiotec (2017).

PROGRAMACIÓN-DISEÑO ESQUEMÁTICO

En esta atapa se deben desarrollar varias opciones de flujos de procesos, Procedimientos operativos Estándar (POE´s) de las opciones y los formatos y planillas estándar.

De igual manera definir los candidatos a ser adiestrados, definir el cronograma de adiestramiento y los proyectos que serán utilizados como prueba piloto. Estas opciones serán evaluadas por las Gerencias Funcionales involucradas (Mantenimiento, Administración y Finanzas) para seleccionar las opciones que serán desarrolladas en detalle. En la Figura N° 45 se muestra la etapa de Programación/Diseño Esquemático de la Implantación del Plan de Gestión de Costos.

Tabla 45. Programación/Diseño Esquemático de Implantación de Plan de Gestión de Costos

FASE	PROGRAMACIÓN-DISEÑO ESQUEMÁTICO		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Gerente de Manteamiento Infraestructura y Nuevas Tecnologías/Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías/Coordinador de Proyectos/Técnicos de Ingenierías		
OBJETVO	Elaborar los varias opciones de diagramas de flujo de los procesos que deben ser desarrollados, los preliminares de los procedimientos operativos standard y los cronogramas de adiestramiento.		
TAREAS DEL EQUIPO	Elaborar flujogramas de procesos de la opciones de los procesos.		
	Elaborara los preliminares de los procedimientos operativos estándar de las opciones de procesos		
	Elaborar opciones de los formatos y planillas estándar preliminares.		
	Definir los candidatos a ser adiestrados.		
	Elaborar el pan de adiestramientos.		
	Seleccionar proyectos piloto para pruebas del sistema.		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Project Chárter	POE´s existentes	Opciones de Flujo de Proceso	Plan Preliminar
	Benchmarking	POE´s de los procesos.	
	Asesoría Externa	Preliminar de Formatos	
		Cronograma de Adiestramiento.	

Fuente: Quimbiotec (2017).

DISEÑO DE DETALLE

En esta etapa se evalúan y seleccionan y se desarrollan las opciones seleccionadas por los interesados del proyecto, esto da como entregable el plan final para aprobación de la Junta Directiva. En la tabla N° 48 se muestra la etapa de Diseño de Detalle de la Implantación del Plan de Gestión de Costos.

Tabla 48. Diseño de Detalle de Implantación de Plan de Gestión de Costos

FASE	**DISEÑO DE DETALLE**		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Gerente de Manteamiento Infraestructura y Nuevas Tecnologías/Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías/Coordinador de Proyectos/Gerencia de Asinistración/Gerencia de Finanzas		
OBJETVO	Seleccionar y desarrollar los **DEFINITIVOS** de diagramas de flujo de los procesos, procedimientos operativos standard y los cronogramas de adiestramiento.		
TAREAS DEL EQUIPO	Elaborar flujogramas de procesos finales de los procesos.		
	Elaborarlos procedimientos operativos estándar de los procesos		
	Elaborar los formatos y planillas estándar.		
	Definir los candidatos a ser adiestrados.		
	Elaborar el pan de adiestramientos final.		
	Seleccionar proyectos piloto para pruebas del sistema.		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Plan Preliminar	POE´s existentes	Flujo de Proceso Finnaes	Plan Final
	Benchmarking	POE´s de los procesos.	
	Asesoría Externa	Formatos y Planillas finales	
	Normas y recomendaciones.	Cronograma de Adiestramiento Final.	

Fuente: Quimbiotec (2017).

DOCUMENTOS FINALES

En esta etapa tiene como objetivo aprobar los procedimientos y formatos por parte de Documentación y posteriormente por el Presidente de la compañía para pasar luego a la fase de implantación. En la tabla N° 49 se muestra la etapa de Documentos Finales de la Implantación del Plan de Gestión de Costos.

Tabla 49. Documentos Finales Implantación de Plan de Gestión de Costos

FASE	DOCUMENTOS FINALES		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Presidente		
OBJETVO	El objetivo de la fase aprobar los documentos por el documentación de Quimbiotec y posteriormente por el Presidente, con lo cual adquiere valor de estandar.		
TAREAS DEL EQUIPO	Solicitar y monitorear la aprobación del plan por el área de Documentación		
	Solicitar y monitorear la aprobación del plan por el Presidente de Quimbiotec.		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Plan Final	POE´s de los POE´s	Plan final aprobado	Documentos Finales

Fuente: Quimbiotec (2017).

IMPLANTACIÓN

Esta es la fase propiamente del ejecución tanto de adiestramiento como su aplicación en los proyectos piloto seleccionados, con su respectivo monitoreo de actividades y reporte de estatus. En la tabla N° 50 se muestra la etapa de Implantación del Plan de Gestión de Costos.

Tabla 50. Implantación de Plan de Gestión de Costos

FASE	IMPLANTACIÓN		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Gerente de Manteamiento Infraestructura y Nuevas Tecnologías/Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías/Coordinador de Proyectos/Gerencia de Asinistración/Gerencia de Finanzas		
OBJETVO	Ejecutar y monitoriar la imaplatación delplan de gestión de costos.		
TAREAS DEL EQUIPO	Implantar el plan.		
	Monitoriar los avances del plan.		
	Elaborar Informes de estatus		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**APROBACIONES**
Documentos Finales	Seguimiento del plan	Informes de estatus	Informes de Estatus

Fuente: Quimbiotec (2017).

CIERRE

Esta es la fase se entrega el informe de cierre en el cual se incluyen las lecciones aprendidas, los cambios y el informe de cierre. En la tabla N° 51 se muestra la etapa de Cierre de la Implantación del Plan de Gestión de Costos.

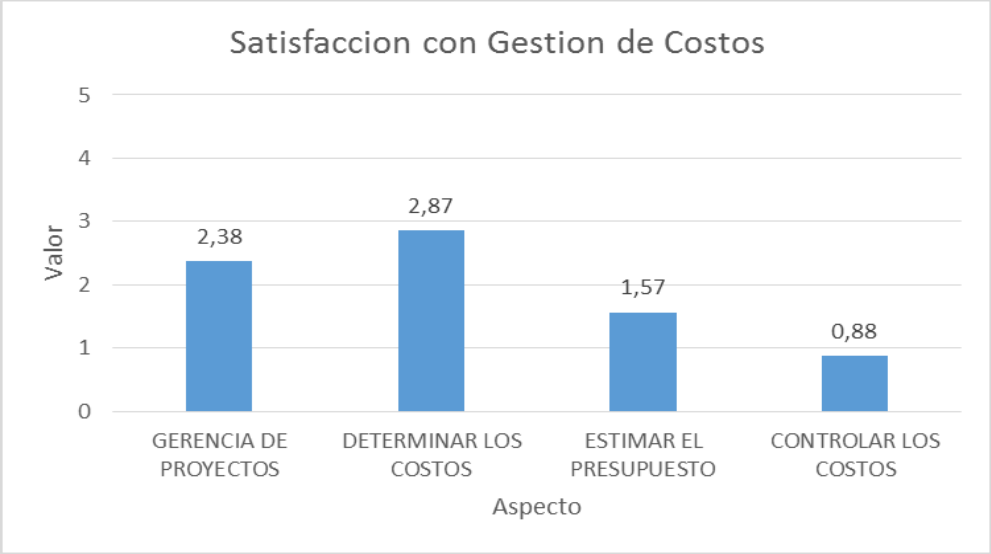
Tabla 51. Cierre del Plan de Gestión de Costos

FASE	**CIERRE**		
RESPONSABLE DE LA FASE/PARTICIPANTES	Gerente de Manteamiento Infraestructura y Nuevas Tecnologías/Gerente Técnico de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías/Coordinador de Proyectos/Gerencia de Asinistración/Gerencia de Finanzas		
OBJETVO	Entregar el sistema en funcionamiento		
TAREAS DEL EQUIPO	Elaborar el registro de los cambios		
	Elaborar el registreo de lecciones aprendidas		
	Elaborar el informe de cierre.		
ENTRADAS	**HERRAMIENTAS**	**SALIDAS**	**ENTREGABLE**
Informes de Estatus	Seguimiento del plan	Registro de los Cambios	Informes de Estatus
		Lecciones aprendidas	
		Informe de cierre	

Fuente: Quimbiotec (2017).

CAPITULO VI: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para el Diseño de un plan de gestión de costos de la Gerencia Técnica de Proyectos, Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A. se realizó un diagnóstico del comportamiento de los costos de los proyectos ejecutados en la parada de planta de agosto del año 2016, determinando que la estructura organizacional de la empresa al ser de tipo matricial equilibrada contribuye al desarrollo de proyectos sin embargo su buen desempeño se ve afectado por las deficiencias en la documentación procedimientos estándar y la comunicación de los procesos, así como debilidades de los integrantes del equipo en la estimación de costos, definición del alcance y seguimiento del avance de los proyectos. Esta información está sustentada por el resultado de la encuesta aplicada a los interesados que participaron en los 15 proyectos de la muestra, cuyo resultado se observa a continuación en el Gráfico N° 13. Resultados de la Encuesta de Satisfacción.



Gráfica 13. Resultados de la Encuesta de Satisfacción.

Fuente: Quimbiotec (2017).

Del grafico se puede comentar los siguientes aspectos:

- **Gestión de Proyectos:** Los encuestados calificaron su grado de satisfacción con un valor de 2,38 puntos. Este punto de la encuesta contempla aspectos relacionados con la Gestión de Alcance, Gestión del Tiempo y Gestión de los Costos los cuales son percibidos como deficientes.

- **Procesos de Determinación de los Costos:** Este aspecto fue valorado con una puntuación de 2,87. Esto indica que son apenas aprobados por los usuarios aunque son percibidos como malos.

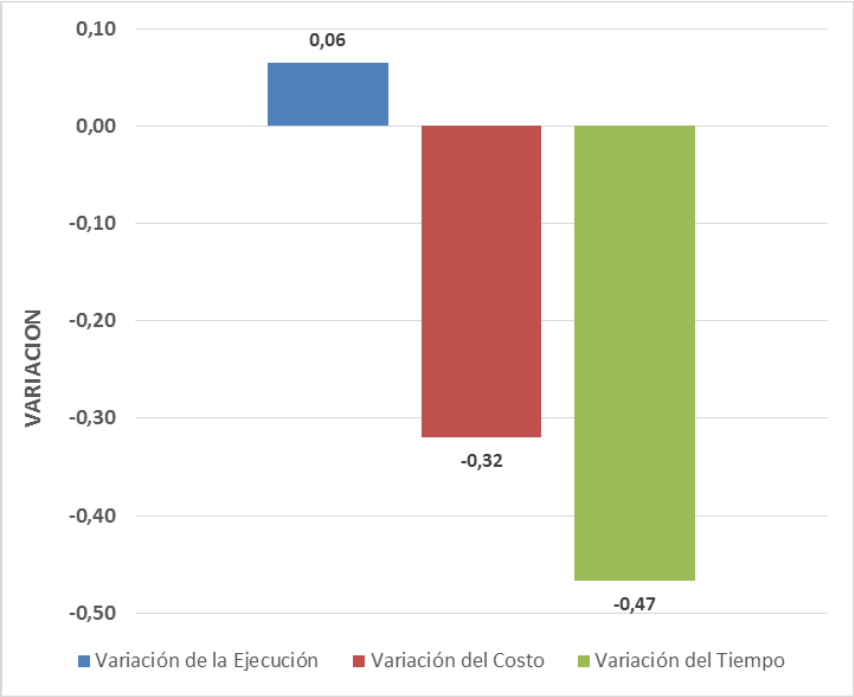
- **Procesos de Estimación del Presupuesto:** Este procesos fue valorado con una puntuación de 1,57, lo cual indica que los encuestados no están satisfechos con la estimación de los costos de los proyectos y perciben el proceso como deficiente.

- **Procesos de Control de Costos:** Este aspecto es valorado con 0,88 puntos de manera que percibido como muy deficiente.

En líneas generales los procesos de Gestión de Proyectos y Gestión de Costos de la GTPIYNT son calificados como deficientes de acuerdo al grado de satisfacción de los interesados de los proyectos de la muestra.

Por otra parte al analizar los resultados del impacto de los costos al cierre de los proyectos de la muestra vs el cumplimiento de las variables alcance, tiempo y calidad que se muestra en la Gráfica N° 14, se pudo apreciar que:

Variación de Tiempo, Costo y % de Ejecución



Gráfica 14. Variación de Tiempo, Costo y % de Ejecución.

Fuente: Quimbiotec (2017)

De acuerdo a lo mostrado en la gráfica

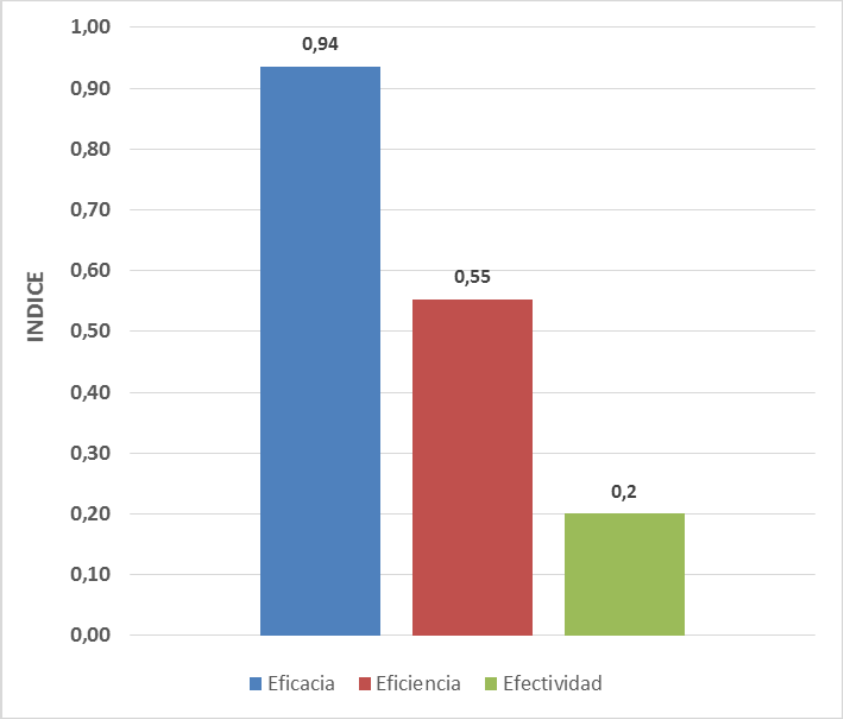
- El proyecto en cuanto al cumplimento de la ejecución de los trabajos se observa una variación de 0,06. Lo cual indica que los esfuerzos fueron orientados al logro de la meta.

- La variación del costo refleja un sobrecosto de -0,32 esto indica que se necesitó más dinero para completar las actividades. En este sentido se puede decir que la gestión de los costos del proyecto fue deficiente.

- La variación del tiempo fue de -0,47 lo cual indica se necesitó más tiempo para para completar el 93% de la actividades. El tiempo fue afectado también por la gestión de los costos, puesto que la obra se detuvo hasta conseguir los recursos económicos para continuar.

Adicionalmente se estudiaron los índices de desempeño de la Gestión de costos en término de eficacia, eficiencia y efectividad como se muestra en el Gráfico N° 15, donde:

Índices de Desempeño del Proyecto



Gráfica 15. Índices de Desempeño del Proyecto.

Fuente: Quimbiotec (2017).

Los índices mostrados en la gráfica muestran en forma numérica el desempeño del proyecto. Al respecto de los resultados se comenta lo siguiente:

- La eficacia mide el cumplimiento de los objetivos. En este caso se midió el grado de completación del proyecto el cual fue de 0,94. Esto demuestra que se entregó casi la totalidad del producto.

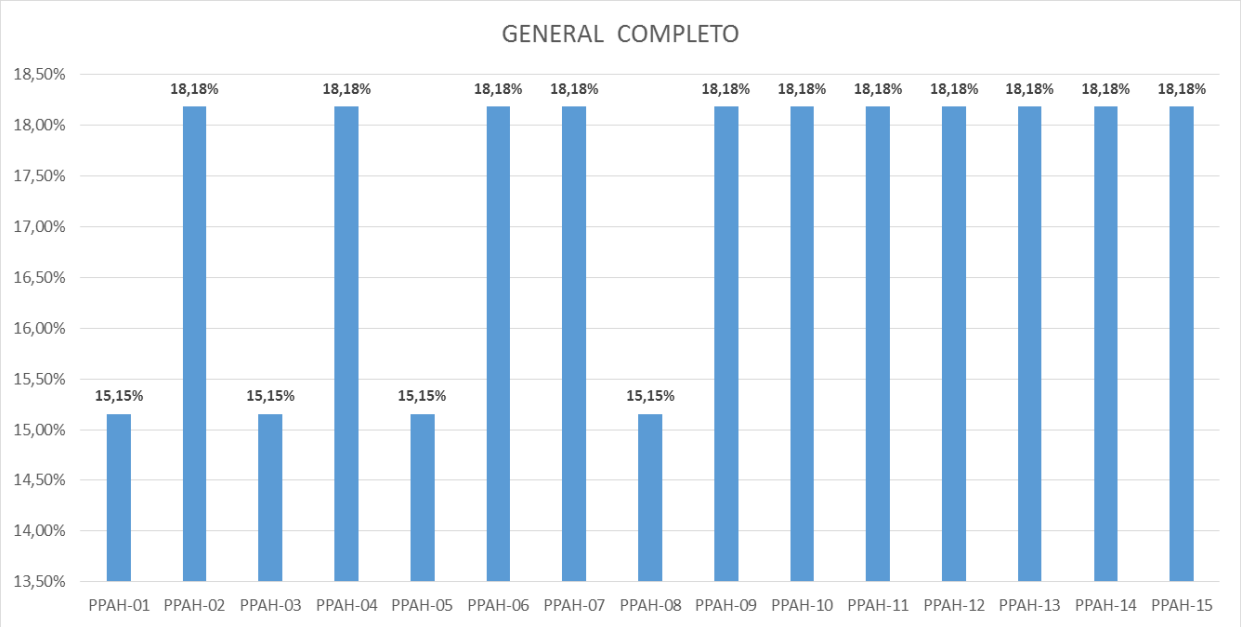
- La eficiencia mide el uso de los recursos para lograr el objetivo. En este caso fue de 0,55 lo cual indica que fue necesario invertir más tiempo y dinero para completar los trabajos.

- La efectividad mide el grado de satisfacción de los clientes con el producto entregado en base a unos criterios de aceptación (Calidad). Para este caso la calidad es entregar los trabajos completos en tiempo y costo planificado, de los proyectos de la muestra solo cumplieron estos requisitos 3 proyectos de 15 para un índice de 0,2.

Los indicadores muestran que si bien se logró realizar casi la totalidad de las actividades, se necesitó más dinero y tiempo para lograrlo. Esto indudablemente afecta la calidad del producto entregado. Esto se debe a que los costos no fueron gestionados adecuadamente impactando negativamente el tiempo y la calidad. Esta medición coincide y valida desde el punto de vista numérico la percepción de los clientes en cuanto a su grado de satisfacción con la gestión de los costos del proyecto indicada en el punto anterior.

Las mediciones anteriores nos demostraron que el grado de satisfacción de los interesados y el impacto del desempeño de los costos al cierre de los proyectos fue deficiente. Sin embargo para tener una visión más completa de la investigación e identificar la raíz de los problemas, se decidió complementar la evaluación con una revisión de los procesos de pre-inversión y post inversión.

La evaluación de la etapa de Pre-Inversión de los proyectos de la muestra se realizó mediante la aplicación de la metodología ex ante en las etapas de inicio y planificación del proyecto, específicamente a los alimentadores naturales de la Gestión de los Costos según el PMI (2013) como lo son; integración, interesados, alcance, tiempo, calidad y riesgos. Para ello se creó una matriz de comparación en la cual se verificó la documentación existente en los proyectos de la muestra contra las recomendaciones del PMI (2013) en las áreas del conocimiento indicadas anteriormente. A continuación se presentan los resultados de la misma en la Gráfica N° 16



Gráfica 16. Evaluación Ex Ante.

Fuente: Propia.

Como se puede observar en la gráfica se obtuvo entre 15,15% y 18,18% de coincidencia con las recomendaciones del PMI 2013, esto indica que los alimentadores naturales de los costos para los proyectos de la muestra no brindaron la información suficiente teniendo como resultado una estimación con Clasificación V puesto que se basó en los datos iniciales del proyecto, de acuerdo a la documentación revisada.

Posteriormente al realizar la evaluación Ex Post del proyecto de la ruta crítica de la parada de planta de agosto de 2016, identificado como PPAH-10 “Optimización del Área de Envasado Aséptico”. Se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla N° 52 Evaluación Ex Post Proyecto PPAH-10

Tabla 52. Evaluación Ex Post Proyecto PPAH-10

RESUMEN NARRATIVO DE LOS OBJETIVOS	INDICADORES	MEDICIÓN
Acondicionar la infraestructura del área del área de envasado aséptico en la parada de planta de Agosto de 2016.	Índice de Δ% Ejec=0	0
	Índice de ΔT≥0	**-0,50**
	Índice de ΔC≥0	**-0,26**
	Eficacia≥0	1
	Eficiencia≥1	**0,53**
	Efectividad=1	**0,2**

Fuente: Quimbiotec (2017)

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla, el indicador de eficacia nos demuestra que se entregó producto, sin embargo el índice de eficiencia nos dice que fue necesario invertir más tiempo y dinero para lograr el objetivo. Esto demuestra que en las fases de inicio y planificación del proyecto no fueron efectivos los procesos de gestión de tiempo y costos tal como lo mostró la evaluación Ex Ante con su respectivo impacto en la Gestión de los Costos.

Luego de revisar data de los costos de los proyectos de la muestra, se realizó la comparación del Procedimiento Operativo Estándar de Solicitud y Gestión de Proyectos de la GTPIYNT con respecto a las recomendaciones de la Gestión Costos del PMI (2013), la AACE (2005) y el PDP (2010) con la intensión de identificar oportunidades de mejora e incluirlas en la propuesta del nuevo Plan de Gestión de Costos

La comparación cuantitativa del POE de la GTPINT frente a los procedimientos recomendados por el PMI (2013) evidenció las debilidades del procedimiento existente. De los 4 procesos de la Gestión de Costos la de mayor fortaleza es la Planificación de los Costos con un 36%, esto debido a que la Gerencia tiene experiencia en la realización de proyectos lo cual les brinda destrezas y conocimientos históricos de costos de proyectos anteriores. En el extremo opuesto, el proceso con mayor debilidad es el Control de los Costos con un 0%, esto debido a que no se establece en el procedimiento de manera clara como se

llevara a cabo esta labor ni tampoco se establecen cuales con las entradas, herramientas y salidas de este proceso. En las fases intermedias de Determinación de los Costos y Estimación del presupuesto se observa también muchas debilidades con un grado de cumplimiento de 12% y 11% respectivamente. En la Tabla N° 53 se muestran los resultados de la Evaluación de POE Vs PMI (2013)

Tabla 53. Evaluación de POE Vs PMI (2013)

PROCESO	PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS	ESTIMAR LOS COSTOS	DETERMINAR EL PRESUPUSTO	CONTROLAR LOS COSTOS
ENTRADA	16%	2%	1%	0%
HERRAMIENTA	19%	10%	10%	0%
SALIDA	0%	0%	0%	0%
	36%	**12%**	**11%**	**0%**

Fuente: Quimbiotec (2017)

La comparación de los procedimientos de la GTPINT frente a la AACE (2005) demostraron que hay fortalezas para estimar costos en la fase inicial de los proyectos, es decir, Clase V e incluso Clase IV. Sin embargo, los proyectos no alcanzan un nivel de madurez con los cuales se pueda realizar estimaciones de mejor precisión como lo son Clase II y Clase I, las cuales son fundamentales para las fases de contratación y control del proyecto. Para las estimaciones Clase II y Clase I el nivel de madurez del proyecto apenas alcanza un 19,23%. En la Tabla N° 54 se muestra la Evaluación de POE Vs AACE

Tabla 54. Evaluación de POE Vs AACE

Descripción	Clase V	Clase IV	Clase III	Clase II	Clase I
Puntos Probables (AACE)	4	21	26	26	26
Puntos Optenidos GTPINT)	4	13	11	5	5
% de Cumplimiento	**100,00%**	**61,90%**	**42,31%**	**19,23%**	**19,23%**

Fuente: Quimbiotec (2017).

La comparación del POE de la GTPINT de Quimbiotec frente al PDP de la Universidad de Stanford demostró que existe mucha similitud entre ambos procedimientos. Adicionalmente tienen similitud en el tipo de proyectos que realizan (Ingeniería de Obras) y en el funcionamiento de la institución especialmente en lo referente manejo y autorizaciones de los cotos. Para ambos casos existe una autoridad institucional que aprueba y controla el presupuesto. En el caso del PDP existe unas buenas prácticas de gestión de los costos el cual el grado de precisión de la estimación avanza conforme aumenta el grado de madurez del proyecto, estas prácticas pueden ser adaptadas al procedimiento de gestión de costos de los proyectos de Quimbiotec dada la similitud demostrada, sin afectar del gran manera lo existente.

En función de las evaluaciones anteriores se propuso una alternativa de Plan de Gestión de Costos que se basa en el PDP complementado con las mejores prácticas de Gestión de Costos del PMI (2013) y las recomendaciones de Estimación del Presupuesto de la AACE (2005). Sin embargo, basándonos en los resultados de la evaluación ex antes y la evaluación de los procedimiento, es necesario que la organización mejore los procesos de Gestión del Alcance, la Gestión del Tiempo, Gestión de la Calidad y Gestión del Riesgo puesto que estos son los alimentadores naturales de la Gestión de los Costos. El no profundizar en estas áreas del conocimiento limitará el éxito de la herramienta propuesta.

CAPITULO VII: LECCIONES APRENDIDAS

A continuación se indican las lecciones aprendidas en la investigación

- **Lección Aprendida N° 1**. Determinación de causa raíz.

Tabla 55. Lección Aprendida N° 1

Amenaza / Oportunidad	Amenaza.
Título	Detección del problema raíz.
Descripción de la Situación	Se seleccionó el tema de investigación en base a un problema percibido en la Gestión de los Costos en los Proyectos de la GTPINT de Quimbiotec. Perdiendo de vista la causa raíz que genera la problemática, la cual va de la mano con una correcta definición de alcance y la gestión del tiempo como complementos de la Gestión de Costos. Esta situación implica que para poder aplicar la propuesta es necesario ajustar y mejorar los procesos antes mencionados.
Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Esta situación generó retrasos en la culminación del proyecto debido a que es necesario ir más allá del alcance inicialmente planteado y proponer principios y recomendaciones que no forman parte de la investigación. Sin embargo, es necesario hacerlo para que la herramienta o producto final de la investigación tenga valor para Quimbiotec.
Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Las acciones correctivas aplicadas fueron: 1. Evaluar la gestión del alcance de empresa. 2. Evaluar la Gestión del Tiempo de la empresa. 3. Hacer propuestas para las mejora de estas áreas del conocimiento
Lección Aprendida / Recomendaciones	Buscar la causa raíz de los problemas. Para ello se recomienda utilizar herramientas gerenciales para determinar la causa raíz de los problemas como pueden ser diagrama causa efecto, diagrama de Pareto o alguno similar.

Fuente: Quimbiotec (2017).

- **Lección Aprendida N° 2.** Diversidad de Metodologías en Gestión de Proyectos

Tabla 56. Lección Aprendida N° 2

Amenaza / Oportunidad	Oportunidad.
Título	Estudiar diferentes propuestas de metodologías de Gestión de Proyectos.
Descripción de la Situación	En principio la investigación se basó en las recomendaciones de PMI 2013, para la Gestión de Proyectos y la Gestión de los Costos. Sin embargo la metodología o recomendaciones del PMI no siempre se adaptan a una organización como Quimbiotec. En ocasiones generó retraso debido a que se trataba de insistir en la aplicación del PMI.
Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Esta situación abrió la oportunidad de estudiar y aplicar otras metodologías de Gestión de Proyectos y de Gestión de Costos en proyectos que son más afines y adaptables a Quimbiotec.
Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Las acciones correctivas aplicadas fueron: 1. Estudiar otras metodologías. 2. Despertar el espíritu crítico y analítico planteado en la investigación.
Lección Aprendida / Recomendaciones	La lección aprendida es entender que no existe una única metodología de Gestión de Proyectos, por lo cual se recomienda estudiar otras metodologías y seleccionar o tomar lo que más se adapte al caso de estudio y generar una propuesta a la medida de la necesidad.

Fuente: Quimbiotec (2017)

CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las conclusiones por cada objetivo específico de la investigación y posteriormente se indican las recomendaciones

Desarrollo del Objetivo Específico N° 1: Estudiar el comportamiento, en términos de costos, de los proyectos ejecutados en la Gerencia técnica de proyectos, infraestructura y nuevas tecnologías de Quimbiotec, C.A. en la parada de planta agosto de 2016

Quimbiotec cuenta con una estructura organizativa matricial equilibrada, lo cual la hace ideal para la gestión de proyectos orientados a la expansión de la organización. Para ello cuenta con la GTPINT la cual funge como la unidad encargada de Gestionar los Proyectos, para ello cuenta con una estructura organizacional propia compuesta por tres área funcionales y un equipo técnico integrado por 8 Ingenieros con experiencia en el área técnica y con años de pertenecer a la Organización, sin embargo, no cuentan con los procedimientos estándar de gestión de proyectos ni con la formación formal en esta área, especialmente en la Gestión de Costos en Proyectos

Lo expuesto en el párrafo anterior quedó evidenciado al revisar la data de los costos de la muestra y su impacto en la gestión del proyecto. De tal manera que al estudiar la percepción de los interesados mediante encuesta de su grado de satisfacción con los procesos y la gestión de costos usados estos respondieron negativamente desaprobando la misma. Posteriormente al revisar la data y establecer los índices de desempeño se obtuvo como resultado una gestión deficiente en concordancia con los resultados de la encuesta de satisfacción, puesto que el proyecto fue completado logrando cumplir con el alcance pero los costos y la fecha de culminación fue superior a la inicialmente proyectada impactando la calidad del producto esperado

En función de lo anterior se puede asegurar que la GTPINT cuenta con la estructura y personal calificado para Gestionar los Costos de los Proyectos. Sin

embargo, al no contar con los procesos estandarizados y actualizados, los resultados de la gestión son deficientes para la organización generando problemas de sobrecostos y terminación tardía de los proyectos con los impactos negativos que esto supone para los interesados.

Sin embargo el punto positivo lo constituye la buena aceptación de la organización de mejorar y aplicar procesos innovadores con los cuales se pueda garantizar el éxito y repetitividad de los proyectos en términos de costo tiempo y alcance.

Se recomienda que la GTPINT diseñe e implante un plan de adiestramiento en Gestión de Proyectos (Alcance, tiempo, costos, calidad, riesgos e interesados) a los integrantes e interesados de los proyectos en Quimbiotec, al inicio del segundo trimestre del año 2017, esto con la intensión de preparar al equipo para encarar el proyecto de parada de planta de agosto de 2017 y lograr mejorar el desempeño del año 2016.

Se recomienda que el equipo de la GTPINT, actualice el POE de Solicitud y Gestión de Proyectos toando en cuenta los procesos descritos en el punto anterior tomando como base el PDP de la Universidad de Stanford. La actualización debe ser realizada en el segundo trimestre del año 2017 para que sirva de guía y ser aplicada en los proyectos de la parada de planta de agosto de 2017

Desarrollo del Objetivo Específico N° 2: Formular las fases del plan de gestión de costos, utilizando las mejores prácticas en gerencia de proyectos, para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A.

La GTPINT cuenta con un POE aprobado para la Solicitud y Gestión de Proyectos con fecha de elaboración que data del año 2003. El procedimientos fue diseñado para gestionar proyectos de mediano impacto que van desde mejoras de sistemas y/o equipos así como la remodelación de pequeñas áreas de producción. Sin embargo la magnitud de los proyectos a cambiado con el paso del tiempo llegando inclusive a la construcción de nuevas plantas, por lo cual el procedimiento actual

no es el indicado para encarar con éxito la gestión de estos proyectos de mayor alcance, especialmente en los procesos de Gestión de Costos.

Para determinar los puntos débiles de la Gestión de Costos de la GTPIYNT se procedió a comparar el procedimiento de gestión de costos de proyectos con las recomendaciones del PMI (2013) y la AACE detectándose que el equipo no cuenta con la estandarización de procedimientos que incluyan entradas, herramientas/técnicas y salida por cada proceso de la gestión de costos, esto es; Estimación de Costos, Determinar el presupuesto y Controlar los Costos, siendo esta última la de mayor criticidad puesto que desde el inicio de la gestión del proyecto no establecen insumos básicos de control como lo son la Curva S del Cronograma y la Curva S de los costos. De tal manera que al no contar con un patrón de comparación no es posible hacer el control y apoyar la toma de decisiones del proyecto.

El análisis del ciclo de vida de costos de proyectos de Universidad de Stanford es una herramienta adecuada la para mejorar los puntos débiles de la Gestión de Costos de la GTPINT detentados en la comparación, es decir, los procesos de Estimación de Costos y Determinación del Presupuesto de los Proyectos. La propuesta se fundamente en la similitud de los proyectos realizados por ambas instituciones y por la forma en que se manejan los recursos económicos en cada fase del proyecto. Con la aplicación del ACCL y los procesos del PDP se logrará mejorar la estimación de los costos de los proyectos a lo largo de su ciclo de vida, lo cual es una debilidad del proceso actual.

Con esta metodología se toma en cuenta la mejor opción a largo plazo (Costos efectivos) incluyendo del el inicio los costos de servicio y mantenimiento de cada obra. Este punto es fundamental para Quimbiotec puesto que los proyectos manejados son para su propio uso, por ende será responsable por el mantenimiento de la futura instalación. Adicionalmente propone mejorar la precisión del estimado llevando desde una clase V hasta la clase I para la realización del control de los costos

Para el control de los costos se determinó que la mejor opción es el uso de la herramienta Valor Ganado puesto que proporciona de manera rápida y sencilla indicadores que reflejan el estatus del Alcance, Tiempo y Costo del proyecto. Estos aspectos son fundamentales tanto para apoyar la toma de decisiones así como para presentar el estatus del proyectos a los patrocinantes internos o externos. Este ha sido el aspecto más débil de la Gestión de Proyectos de Quimbiotec.

En líneas generales se propone adoptar la metodología de Análisis de Ciclo de Vida de Costos en Proyectos de la Universidad de Stanford para desarrollar la Determinación de los Costos y la Estimación del Presupuesto (Clase V a Clase I).Tomando en cuenta que el LCCA es complemento del PDP de la Universidad de Stanford. Mientras que para el proceso de Control de Costos se propone la utilización del método del Valor Ganado en función de la misma brinda de manera adecuada, sencilla y métrica el estatus del alcance, tiempo y costo del proyecto permitiendo hacer predicciones que apoyen la toma adecuada de decisiones.

Se recomienda que el equipo de la GTPINT y el área Administrativa y Financiera de Quimbiotec, en el segundo trimestre del año 2017 revisen la propuesta y la complementen con las tasas de oportunidad necesarias para ser aplicadas en la propuesta. Con esto se logrará blindar la toma decisiones y la mejor estimación y control de los costos de los proyectos beneficiando de esta manera los intereses de la Organización

Se recomienda que el equipo de la GTPINT, desarrolle los formatos y planillas necesarias para los procesos de gestión de costo. Especialmente los documentos que se requieran para la aplicación del método del valor ganado, con lo cual se logrará controlar los costos del proyecto y servir de instrumento para la toma de decisiones.

Desarrollo del Objetivo Específico N° 3: Elaborar el plan de implementación del plan de gestión de costos para la Gerencia Técnica de Proyectos Infraestructura y Nuevas Tecnologías de Quimbiotec, C.A.

Existe cultura organizacional para la Gestión de los Costos de los proyectos con personal calificado académicamente y con un alto grado de experiencia de los miembros del equipo de proyectos, sin embargo, no se cuenta con procedimientos que sirvan de guía a los involucrados en la Gestión de Proyectos con lo cual se dificulta el éxito de la gestión de los costos.

En función de lo anterior se puede decir que Quimbiotec cuenta con la cultura organizacional y la estructura adecuada para proponer el sistema de Gestión de Costos para los Proyectos de la GTPINT. Para ello se propone un plan de implantación que cuenta con una duración de 4 meses que van desde el inicio del proyecto hasta la aplicación de la metodología a un pool de proyectos piloto que permitan mediante la retroalimentación evaluar los resultados e introducir las mejoras que sean necesarias al plan de gestión de costos.

Se recomienda que la GTPINT, realice el monitoreo de implantación de la propuesta de manera que la parada de planta de agosto de 2017 sirva de plan piloto para comparar el desempeño el plan propuesto respecto al desempeño del año 2016. Con los cual se lograra hacer retroalimentación e introducir mejoras a la propuesta planteada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AACE International Recommended Practice (2005). N° 18R-97. Cost Estimate Classification System-As Applied in Engineering, Procurement and Construction for the Process Industries.

Arias, F. (2006). Proyecto de Investigación. Caracas: Episteme.

Blanco, Y (2014). Plan de Gestión de Proyectos para la Empresa Montajes Industriales, C.A. Caracas. Tesis UCAB.

Colegio de Ingenieros de Venezuela. Código de Ética Profesional. Recuperado el 05 de octubre de 2014, de http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/cep.pdf.

Gómez, J (2016). Determinación en los Costos de los Proyectos de Planificación y Ingeniería de Energía. Caracas. Tesis USB

Guidelines For Life Cicle Cost Analysis (2005). Universidad de Stanford.

Guimaraes, (2010). Propuesta de Sistema de Gestión de Planificación Estratégica Para la Cartera de Proyectos del Instituto Metropolitano de Patrimonio Cultural de Caracas. Caracas

Hernandez, N. (2008). Diagnostico de la Aplicación de las Mejores Prácticas para la Gestión de Proyectos por el PMI, en la Gestión de Costos, Tiempo y Alcance. Caso de Estudio: Proyecto de Construcción "La Rosa Mistica". Caracas. Tesis UCAB.

Laborit, J. (2011). Propuesta de Un sistema de Indicadores Operativos para Control de Gestión de Proyectos de Empresas de Ingeniería. Valencia: Tesis UC.

Lisardo (2010). Diseño de una Propuesta de Mejores Prácticas para la Estimación de Costos de Proyectos para un Empresa Consultora de Ingeniería. Caracas. Tesis UCAB.

Lledó, R. (2007). Gestión de Proyectos. Mexico, D.F: Prentice Hall.

Manzano, M (2014). Aplicación del Método de Valor Ganado para Control de Proyectos de una Empresa Consultora. Caracas. Tesis: UCAB.

Olarte, Sotomayor, Valdivia (2014). Propuesta de Mejora de Control de Costos a un Proyecto de Infraestructura. Cusco. Tesis Universidad de Ciencias Aplicadas.

Palacios, L. (2005). Gerencia de Proyectos, Un Enfoque Latino. Caracas: UCAB.

Project Delivery Process. (2010). Universidad de Stanford.

Project Management Institute (2013). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. Pennsylvania, USA: Project Management Institute.

Quimbiotec, C.A (2014). Procedimiento Operativo Estándar, Solicitud y Gestión de Proyectos.

Quimbiotec, C.A (2014). Manual de Empleado. Caracas: Quimbiotec.

Rincón, C. (2011). Indicadores de Costos. Libre Empresa, 33.

Torres, H (2014). Propuesta para la Elaboración de los Estimados de Costos para Proyectos del Sector Eléctrico Venezolano. Caracas. Tesis UCAB.

Vera (2011) en su Trabajo Especial de Grado: Gestión de los Costos en Proyectos de Construcción de Edificaciones Educativas de Entes Públicos de la Gobernación del Estado Zulia