



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS – PLANEACIÓN

PROPUESTA DE MEJORA AL SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE
UNA EMPRESA CONSTRUCTORA A PARTIR DE LA GUÍA DEL PMBOK

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
Q.A. Dolores Alejandra Méndez Camacho

TUTOR PRINCIPAL
M.I. Arturo Fuentes Zenón, Facultad de Ingeniería

MÉXICO, D. F., MAYO 2013

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Javier Suárez Rocha
Secretario: Dr. Ricardo Aceves García
Vocal: M.I. Arturo Fuentes Zenón
1er. Suplente: M.I. José Antonio Rivera Colmenero
2do. Suplente: Dr. Benito Sánchez Lara

Lugar donde se realizó la tesis: Facultad de Ingeniería.

TUTOR DE TESIS:

M.I. Arturo Fuentes Zenón

FIRMA

Agradecimientos

Con todo mi corazón a Mamá y Papá,

Por su infinita paciencia y confianza en mí en todo momento aún sin estar de acuerdo.
Gracias por no rendirse.

Con mucho cariño para ti hermano,

Por tu amistad y complicidad.

Con todo mi Amor a mi gran compañero de vida,

Gracias por apoyarme todo este tiempo.

Con mucho cariño a mi familia y amigos,

Por permanecer a mi lado.

RESUMEN

La **Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)** ofrece una serie de pasos para llevar a cabo la gestión de proyectos.

Una empresa constructora de gran prestigio realizó un proyecto cuyos resultados no fueron del todo satisfactorios: se terminó dos años después de la fecha original de cierre, los costos sobrepasaron los pronósticos, se recibieron equipos tardíamente y que no cumplían con las características técnicas requeridas, las empresas subcontratadas no terminaron a tiempo los trabajos o estaban incompletos o con errores. El producto final se entregó tarde y por partes.

Objetivo. Identificar y sugerir posibles mejoras al sistema de gestión de proyectos de una empresa constructora a través del análisis comparativo entre la forma en la que el proyecto fue llevado a cabo por la constructora y lo que establece la Guía del PMBOK.

Contenido. Capítulo1. Datos generales del proyecto y problemática. Capítulo2. Versión resumida de la Guía PMBOK. Capítulo3. Análisis comparativo entre los procesos del proyecto y la Guía del PMBOK. Capítulo4. Principales fallas determinadas en los procesos de la empresa constructora y sugerencias de mejora.

Resultados. Los problemas más importantes del proyecto se originaron porque no se conocía con exactitud el alcance de los trabajos y por lo tanto, la planeación no fue adecuada. Las actividades de monitoreo y control tampoco dieron buenos resultados debido a la falta de coordinación de los responsables.

ABSTRACT

The **PMBOK Guide** provides guidelines, rules and characteristics for project management.

A recognized construction company finished a project whose results were not according to the expectations agreed upon: project finished 2 years after contractual date, costs exceeded budget, equipment was not received on time and arrived with technical problems, the work performed by the subcontractors was not completed to the terms and conditions established by the contractor. The final product was delivered to the client delayed and uncompleted.

Objective. Identify and suggest possible improvements in the construction company's management system through comparative analysis of the procedures used and the process provided by PMBOK Guide.

Content. Chapter1. Project features and problems. Chapter 2. Abstract's PMBOK Guide. Chapter3. Comparative analysis (Project vs. PMBOK Guide) Chapter4. Principal failures found in the project and improvements suggested.

Results. Major problems arose because the extent of the work needed for the project was unknown and therefore planning was inadequate. The monitoring and control activities were not successful due to the lack of coordination of those responsible.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ESTUDIO DE CASO	5
1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	5
1.2 GENERALIDADES DEL PROYECTO	7
1.3 FALLAS DEL PROYECTO	9
CAPÍTULO 2. RESUMEN DE LA GUÍA DE LOS FUNDAMENTAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK)	11
2.1 DEFINICIÓN DE LA GUÍA DEL PMBOK	11
2.2 GRUPOS DE PROCESOS DE LA GUÍA DEL PMBOK	11
2.3 PROCESOS DE INICIO	14
2.3.1 Autorizar y arrancar el proyecto	14



2.4	PROCESOS DE PLANEACIÓN	15
2.4.1	Planear los riesgos	16
2.4.2	Organizar el trabajo del proyecto	19
2.4.3	Programar el trabajo y los recursos	22
2.4.4	Planear los costos	24
2.4.5	Planear la calidad	26
2.4.6	Planear las adquisiciones	27
2.5	PROCESOS DE EJECUCIÓN	29
2.5.1	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	30
2.5.2	Realizar el aseguramiento de calidad	31
2.5.3	Realizar las adquisiciones	32
2.6	PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL	33
2.6.1	Informar el desempeño	33
2.6.2	Controlar los costos	34
2.6.3	Controlar los riesgos	35
2.6.4	Controlar la calidad	36
2.6.5	Verificar el alcance	37
2.6.6	Controlar el alcance	37
2.6.7	Controlar el cronograma	38
2.6.8	Controlar los cambios	38
2.6.9	Controlar las adquisiciones	39
2.7	PROCESOS DE CIERRE	40
2.7.1	Cerrar proyecto o fase	40
2.7.2	Cerrar las adquisiciones	41



CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL PROYECTO	43
3.1 PROCESOS DE INICIO	43
3.1.1 Autorizar y arrancar el proyecto	43
3.2 PROCESOS DE PLANEACIÓN	45
3.2.1 Planear los riesgos	46
3.2.2 Organizar el trabajo del proyecto	48
3.2.3 Programar el trabajo y los recursos	51
3.2.4 Planear los costos	54
3.2.5 Planear la calidad	56
3.2.6 Planificar las adquisiciones	57
3.3 PROCESOS DE EJECUCIÓN	59
3.3.1 Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	59
3.3.2 Realizar el aseguramiento de calidad	62
3.3.3 Realizar las adquisiciones	63
3.4 PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL	64
3.4.1 Informar el desempeño	64
3.4.2 Controlar los costos	65
3.4.3 Controlar los riesgos	66
3.4.4 Controlar la calidad	66
3.4.5 Verificar el alcance	68
3.4.6 Controlar el alcance	69
3.4.7 Controlar el cronograma	69
3.4.8 Controlar los cambios	70
3.4.9 Controlar las adquisiciones	70



3.5	PROCESOS DE CIERRE	71
3.5.1	Cerrar proyecto o fase	71
3.5.2	Cerrar las adquisiciones	73
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		75
4.1	PROCESOS DE INICIO	76
4.1.1	Autorizar y arrancar el proyecto	76
4.2	PROCESOS DE PLANEACIÓN	77
4.2.1	Planear los riesgos	77
4.2.2	Organizar y programar el trabajo y los recursos	78
4.2.3	Planear los costos	79
4.2.4	Planear la calidad	80
4.2.5	Planear las adquisiciones	81
4.3	PROCESOS DE EJECUCIÓN	82
4.3.1	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	82
4.3.2	Realizar el aseguramiento de calidad	83
4.3.3	Realizar las adquisiciones	84
4.4	PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL	85
4.4.1	Informar el desempeño	85
4.4.2	Controlar los costos	86
4.4.3	Controlar los riesgos	87
4.4.4	Controlar la calidad	88
4.4.5	Verificar el alcance	89



4.4.6	Controlar el alcance	90
4.4.7	Controlar el cronograma	91
4.4.8	Controlar los cambios	92
4.4.9	Controlar las adquisiciones	93
4.5	PROCESOS DE CIERRE	94
4.5.1	Cerrar proyecto o fase	94
4.5.2	Cerrar las adquisiciones	95
	CONCLUSIONES	97
	BIBLIOGRAFÍA	103

INTRODUCCIÓN

La **Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos** (en adelante **Guía del PMBOK**) es un documento publicado por el Project Management Institute (PMI). Se trata de una norma reconocida que surgió a partir de las buenas prácticas identificadas por profesionales dedicados a la dirección de proyectos. Dicho manual proporciona una serie de pautas para gestionar un proyecto mediante la implementación de cuarenta y dos procesos.

Para cada uno de esos procesos la **Guía del PMBOK** define una serie de requisitos (entradas) para que se lleven a cabo las actividades correspondientes, así como las herramientas y metodologías que pueden utilizarse para obtener los productos (salidas) deseados en cada proceso.

La **Guía del PMBOK** se consideró de interés como un instrumento para analizar un proyecto e identificar algunas de las causas de las fallas que se produjeron durante el desarrollo de un proyecto cuyos resultados no fueron del todo satisfactorios, tales como: incumplimientos en condiciones y fechas de entrega de equipos, de información y del producto final; excedentes de costos en todo el proyecto (en algunas áreas el costo real se duplicó con respecto al costo planeado), continuos conflictos con las empresas subcontratadas y con el cliente por trabajos incompletos o con errores, alta rotación de personal, entre otros.



Es bien sabido que la dirección de un proyecto implica controlar diferentes aspectos tales como administrativos, técnicos, económicos, legales, organizacionales, etc.; y que existen varias herramientas o metodologías que pueden ser utilizadas para ese fin.

El propósito de este trabajo es indagar si la **Guía del PMBOK** podría ser una herramienta útil para determinar las causas de algunas de las fallas que se presentaron en un proyecto realizado por una empresa constructora, analizando si el proyecto reunió los requisitos que dicha guía sugiere como necesarios para que los procesos se ejecuten de manera eficiente.

Si resultara que la **Guía del PMBOK** facilita la identificación de las causas de ciertas fallas, entonces podría sugerirse su uso para implementar mejoras en la gestión de otros proyectos de la empresa constructora.

Este trabajo comienza con la descripción de las características generales de un proyecto que llevó a cabo una empresa constructora y las principales fallas observadas. En la segunda parte se presenta una versión resumida de la **Guía del PMBOK**. Para fines de hacer más sencillo el análisis comparativo, la información se presenta en términos de los cinco grupos en los cuales la Guía del PMBOK reúne a los **42 procesos de la dirección de proyectos**:

1. Grupo de procesos de inicio.
2. Grupo de procesos de planificación.
3. Grupo de procesos de ejecución.
4. Grupo de procesos de monitoreo y control.
5. Grupo de procesos de cierre.

En el **capítulo tres** se hace un **análisis comparativo** entre las prácticas sugeridas en la **Guía del PMBOK** y las actividades que se realizaron en el proyecto de la **constructora**. Es importante aclarar que la revisión del proyecto se hizo posterior al cierre del mismo. Y que hay procesos de los cuales no se tenía información a detalle porque en algunas áreas los resultados y los procedimientos no estaban al alcance de quien llevó a cabo este trabajo.



El análisis comparativo permitió localizar muchas de las fallas del proyecto en puntos específicos de la fase de planeación, lo que es un tanto común debido al tiempo del cual disponen las empresas participantes para la preparación de la oferta (proceso de licitación). Sin embargo, esto no quiere decir que las empresas no puedan y no deban adaptar sus procesos a las necesidades de tiempo sabiendo de antemano que las condiciones son prácticamente las mismas en las licitaciones en las cuales suelen participar.

Otras fallas también importantes, se identificaron en las actividades de monitoreo y control, las cuales no estuvieron asignadas y coordinadas correctamente. Estas fallas ocasionaron retrasos graves en la ejecución de los trabajos por los cuales el proyecto perdió buena parte de su ganancia.

Aunque el proyecto “cumplió” en varios de los procesos con los requisitos establecidos en la Guía del PMBOK, podemos decir que esto no es garantía de un buen desempeño. Existen otros aspectos, como el factor humano, que la Guía del PMBOK no contempla. De las capacidades, conocimientos, disposición, actitud y el grado de compromiso de las personas depende que las actividades se lleven a cabo correctamente. Las empresas deberían poner más atención en este aspecto para que junto con una buena dirección puedan mejorarse significativamente los resultados de los proyectos.

Finalmente, en el **cuarto capítulo**, se describen las **fallas halladas** con el análisis comparativo y se hacen algunas recomendaciones que la **constructora** podría considerar para mejorar el desempeño de sus proyectos.

La falla que debería ser atendida de primera instancia por la constructora, se refiere al análisis del alcance del proyecto, ya que de esto se deriva toda la planeación de los trabajos.

Si bien no es algo que pueda hacerse por completo en la fase de licitación, si deberían asignarse más recursos o mejores recursos para que se lleve a cabo un buen análisis y se establezcan y acuerden con el cliente los límites del proyecto.



En cuanto a la organización de los trabajos, es importante que se definan los procesos que involucra el proyecto y los productos que se esperan de cada uno de ellos, que se verifique la asignación de todos los trabajos a las diferentes áreas y se establezca el modo en el que será monitoreado el avance.

Por otra parte, es necesario que se haga una buena selección de personal, sobre todo en lo que se refiere a supervisores y gerentes, ya que de esto dependerá que el director del proyecto pueda delegar responsabilidades y dedicarse a las actividades de dirección.

La Guía del PMBOK puede considerarse una herramienta útil para revisar que se estén generando los productos deseados en cada proceso (de acuerdo con el tipo de proyecto) y que se estén llevando a cabo todos los procesos que son comunes en todos los proyectos. El cumplimiento con los requisitos que establece la Guía del PMBOK de ningún modo asegura el éxito de un proyecto, pero puede ser de ayuda para indagar que podría estar fallando.

Conforme a estos planteamientos, el **objetivo de la tesis** es identificar y sugerir posibles mejoras al sistema de gestión de proyectos de una empresa constructora a través del análisis comparativo entre la forma en la que el proyecto fue llevado a cabo por la **constructora** y lo que establece la **Guía del PMBOK**.

CAPÍTULO 1

ESTUDIO DE CASO.

1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

El proyecto que se analiza en este trabajo fue desarrollado por una empresa que tiene prestigio y reconocimiento a nivel nacional e internacional, resultado de la realización de grandes obras de construcción de diversa índole.

Esta empresa constructora cuenta con un sistema propio de administración de proyectos, el cual ha ido desarrollando y mejorando de acuerdo con los requerimientos y retos que cada nuevo proyecto le ha impuesto.

Dicho sistema de administración está integrado por normas, procedimientos, herramientas administrativas, información histórica, etc., que proporcionan pautas a las diferentes áreas involucradas en un proyecto para organizar y ejecutar las actividades necesarias a fin de que puedan cumplir con sus objetivos.



Los proyectos que lleva a cabo la compañía están repartidos entre varias *direcciones de proyectos* (figura 1). Cada una de ellas adapta el sistema general de administración de proyectos de acuerdo con las características y requerimientos del proyecto que desarrollará.

De este modo, cada *dirección de proyectos* cuenta con un estilo propio para administrar sus proyectos, el cual está dictado básicamente por el tipo de obra que realizan y el cliente para el que trabajan. Ya que es éste último quien en gran medida establece la forma de trabajar en el proyecto.

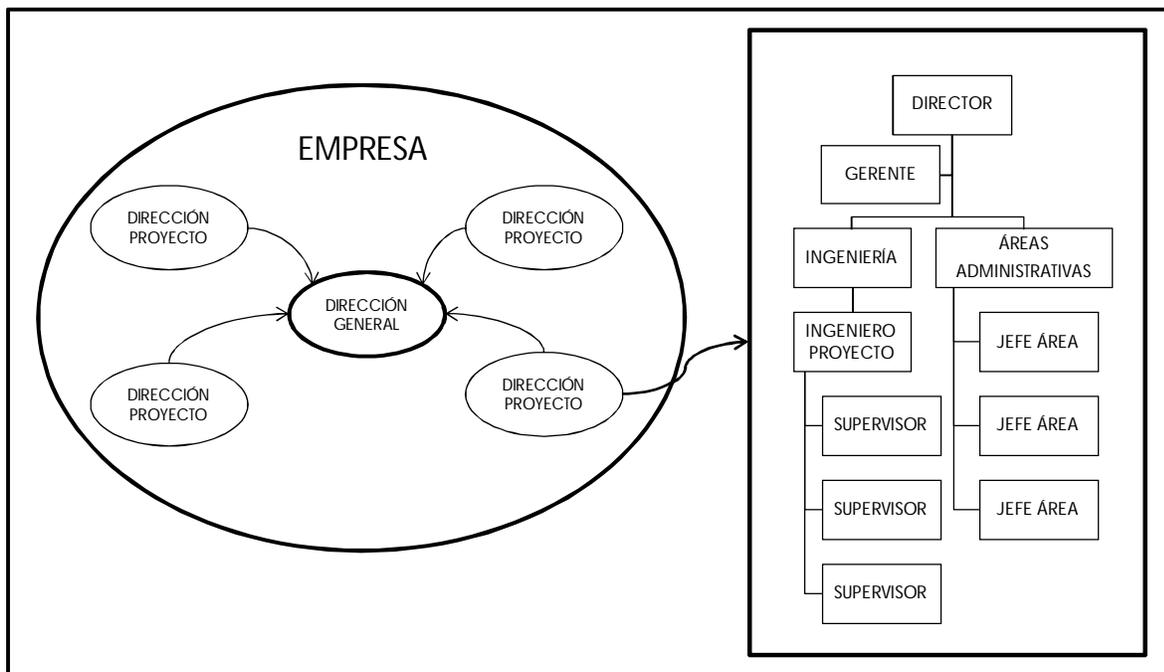


Figura 1. Estructura organizacional de la constructora.

Cada *dirección de proyecto* está integrada por un director, un gerente, un ingeniero de proyecto, supervisores, jefes de área y cierta cantidad de personas por área dependiendo del tamaño del proyecto. Todos los directores de proyecto rinden cuentas a un director general.



1.2 GENERALIDADES DEL PROYECTO.

La **constructora** obtuvo el proyecto por medio de una licitación pública internacional llevada a cabo en el año 2006. En este concurso puede participar cualquier empresa que reúna los requisitos establecidos por la dependencia a cargo. En el proceso de licitación el **cliente** entrega a las empresas participantes la información necesaria para desarrollar el proyecto y estipula la fecha para presentar las propuestas técnica y económica.

Las empresas participantes son responsables de revisar la información y solicitar las aclaraciones pertinentes o bien la información que consideren necesaria para preparar la propuesta. Dichas solicitudes se hacen a través de juntas periódicas cuyas fechas establece el **cliente**. En estas juntas el **cliente** entrega información actualizada del proyecto.

En cuanto el **cliente** recibe las propuestas procede a revisar primero, la parte económica y después, la parte técnica. Transcurrido el plazo establecido para la revisión y evaluación de las propuestas, el **cliente** publica los resultados.

El proyecto se inició con la firma de un contrato entre el **cliente** y la **constructora**. El monto del contrato fue de aproximadamente 90 millones de dólares y el plazo establecido para su terminación era de un año y medio.

Aunque la empresa **constructora** cuenta con una gran experiencia en la realización de proyectos EPC (Engineering, Procurement and Construction), este proyecto fue el primero en su tipo que llevó a cabo debido a la complejidad y el tamaño de la obra.

Internamente, el proyecto se inició con una reunión de arranque a la que asistieron el director de proyecto, el gerente, los supervisores y jefes de área. En esta junta se presentaron los puntos más relevantes del contrato, se explicaron las fases en las que se dividió el proyecto y se mencionaron los eventos críticos que debían cumplirse en fechas específicas definidas en el contrato.



En la reunión de arranque se mostró también el organigrama general del proyecto y cada responsable de área explicó de manera general su alcance, responsabilidades y su relación con otras áreas o entidades del proyecto. Dado que en este proyecto participaron varias entidades externas también se habló, en términos generales, del alcance de cada una de esas partes.

Posteriormente, el director de proyecto se reunió por separado con el gerente de proyecto y con cada supervisor o jefe de área para tratar situaciones específicas. Las reuniones de trabajo continuaron periódicamente hasta la terminación del proyecto.

Las personas que participaron en el proyecto fueron prácticamente las mismas que las que trabajaron en la preparación de la propuesta (periodo de licitación). Por lo que de inicio, la mayoría del personal tenía una idea del trabajo que debía realizarse. De cualquier modo, la instrucción del director de proyecto para cada responsable de área fue, como en otros proyectos, leer el contrato y definir claramente su alcance de trabajo y la lista de entregables (información requerida contractualmente por el **cliente**).

El siguiente paso a la definición del alcance fue programar las tareas y solicitar los recursos necesarios para llevar a cabo el trabajo (figura 2). Los requerimientos de recursos (personal, material y/o equipo de trabajo) fueron revisados por el director o gerente de proyecto.

Durante la ejecución de los trabajos se fue verificando el cumplimiento de los entregables en las fechas y condiciones establecidas y se fue actualizando el programa y otros archivos del proyecto. Con el **cliente** también se acordaron fechas para realizar reuniones de revisión de avance del proyecto y situaciones particulares. De la misma forma, se llevaron a cabo juntas con subcontratistas y proveedores.

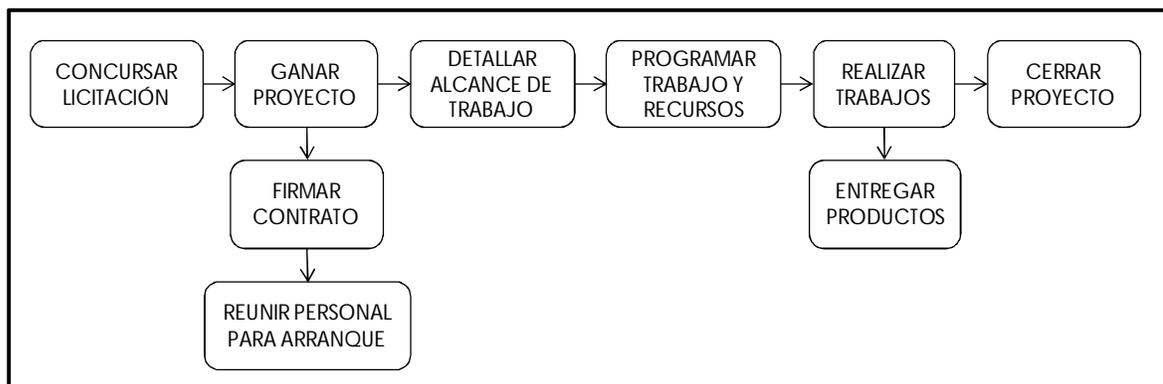


Figura 2. Desarrollo del Proyecto

1.3 FALLAS DEL PROYECTO.

Durante el desarrollo del proyecto se observaron las siguientes situaciones:

1. Actividades que nadie estaba realizando.
2. Re-trabajos. Por información no contemplada, porque se hacían modificaciones a documentos que involucraban a varias áreas y no se avisaba de los cambios.
3. Poca comunicación con las empresas extranjeras. No se aclaraban todas las dudas acerca del trabajo que le correspondía realizar a dichas empresas porque muchas personas en el proyecto no hablaban inglés.
4. La información de los reportes de avance era poco confiable o estaba incompleta. Por ejemplo, no se sabía con exactitud el estado de los entregables ni el avance de los trabajos realizados por las empresas subcontratadas y proveedores.
5. Los costos reales sobrepasaron los estimados desde las etapas iniciales del proyecto.
6. Incumplimiento por parte de los proveedores (en fechas, condiciones de entrega y características técnicas).
7. La contratista no cumplió con la fecha de entrega de muchos de los entregables, el proyecto se terminó dos años después de la fecha del contrato original.

CAPÍTULO 2

RESUMEN DE LA GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK).

2.1 DEFINICIÓN DE LA GUÍA DEL PMBOK.

La **Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)** es una norma reconocida en la profesión de la dirección de proyectos. Esta guía identifica una serie de pautas para la dirección de proyectos, generalmente reconocidas como buenas prácticas (1¹).

2.2 GRUPOS DE PROCESOS DE LA GUÍA DEL PMBOK.

La **dirección de proyectos** es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con los requisitos del mismo (1²). Se logra mediante la aplicación de los 42 procesos para la dirección de proyectos reunidos en cinco grupos:

- I. Procesos de inicio.
- II. Procesos de planeación.
- III. Procesos de ejecución.
- IV. Procesos de monitoreo y control.
- V. Procesos de cierre.



Un **proceso** es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada **proceso** se caracteriza por sus **entradas (información)**, por las **herramientas y técnicas** que pueden aplicarse y por las **salidas (productos)** que se obtienen (1³) (figura 3).

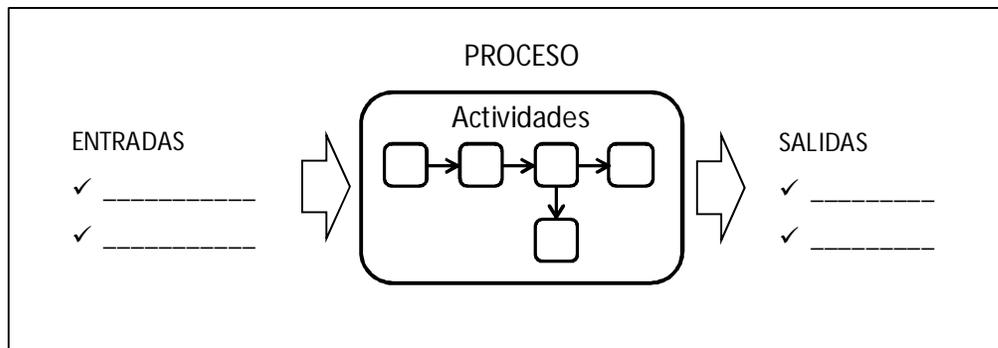


Figura 3. Estructura de los procesos en la Guía del PMBOK.

Los **procesos** de la **dirección de proyectos** se aplican globalmente y a todos los grupos de industrias, sin embargo, esto no quiere decir que deban aplicarse siempre de la misma manera en todos los proyectos. Para un proyecto determinado, el director del proyecto en colaboración con el equipo del proyecto, tiene la responsabilidad de determinar cuáles son los procesos apropiados y las actividades que integrarán cada uno (1³).

Normalmente, las acciones realizadas durante un proceso afectan a ese proceso y a otros procesos relacionados. Una dirección de proyectos exitosa incluye dirigir dichas interacciones a fin de cumplir con los requisitos del patrocinador, el cliente y los demás interesados (1³).

1¹. Guía del PMBOK, cap. 1, apartado 1.2.

1². Guía del PMBOK, cap. 1, apartado 1.3.

1³. Guía del PMBOK, cap. 3.



El director del proyecto debe considerar además para cada proceso, los **Activos de los Procesos de la Organización (APO)** y los **Factores Ambientales de la Empresa (FAE)**. Los primeros proporcionan pautas y criterios para adaptar los procesos para la dirección de proyectos a las necesidades específicas del proyecto (1³). Los segundos, son todos aquellos elementos tangibles e intangibles, internos y externos que pueden influir en el éxito de un proyecto. Estos elementos pueden aumentar o restringir las opciones de la dirección de proyectos (1⁴).

A fin de facilitar la comprensión y aplicación de los 42 procesos para la dirección de proyectos establecidos en la **Guía del PMBOK**, en la figura cuatro se muestran los cinco bloques en los que se encuentran agrupados dichos procesos (1⁵).

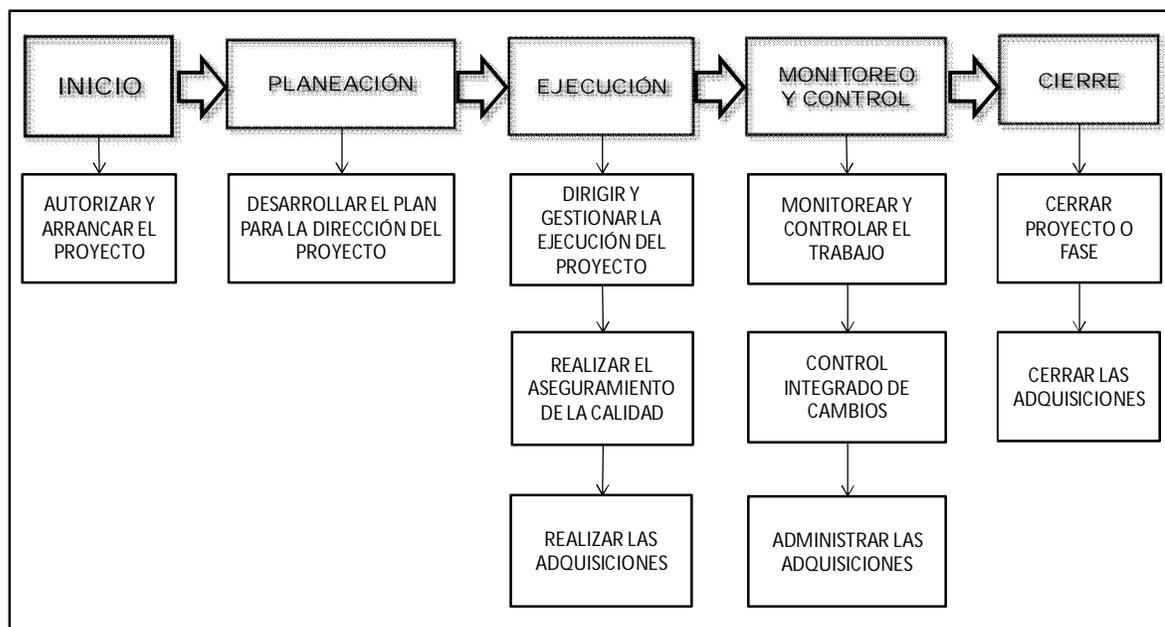


Figura 4. Procesos para la dirección de proyectos.

1³. Guía del PMBOK, cap. 3.

1⁴. Guía del PMBOK, cap. 1, apartado 1.8.

1⁵. Guía del PMBOK, cap. 3, apartado 3.2.



2.3 PROCESOS DE INICIO.

2.3.1 Autorizar y arrancar el proyecto.

Las actividades de este proceso están encaminadas a formalizar el inicio de un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente. Con ellos se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales, se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto, y se selecciona un director para el proyecto (1⁶).



Figura 5. Proceso de inicio.

De acuerdo con la figura cinco las **entradas** para el *proceso autorizar y arrancar el proyecto* son:

- **Alcance del Proyecto.** Es una descripción de los productos o servicios entregada por la empresa solicitante de los trabajos (cliente).
- **Caso de Negocio.** Proporciona la información necesaria desde una perspectiva comercial para determinar si el proyecto vale o no la inversión requerida.
- **Contrato.** Documento que se genera para oficializar la ejecución de un proyecto.

El principal **producto** de este proceso es el **acta constitutiva del proyecto** (figura 5). Dicho documento autoriza formalmente un proyecto o una fase del mismo, contiene los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los principales interesados, y establece una relación de cooperación entre la organización ejecutante y la organización solicitante. El proyecto se inicia formalmente con la firma del acta de constitución.

1⁶. Guía del PMBOK, cap. 4, apartado 4.1.



Otro producto de este proceso es un **registro de interesados** (figura 5), en el cual se identifican a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, así mismo se documenta la información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el proyecto (1⁷).

Si un proyecto es el resultado de una actividad de adquisición o si se basa en un contrato establecido, las partes en dicho contrato son los interesados clave en el proyecto. Otras partes implicadas, como los proveedores, también deben ser consideradas en el registro de interesados.

En la etapa de inicio es importante definir también el **ciclo de vida** y las **fases** en las que se encuentra dividido el proyecto (figura 5). La estructuración en fases permite la división del proyecto en subconjuntos lógicos para facilitar su dirección, planificación y control (1⁸).

2.4 PROCESOS DE PLANEACIÓN.

Los procesos de planeación tienen como objetivo principal integrar un **plan para la dirección del proyecto** (figura 6). Dicho plan define la manera en la que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra. Se elabora gradualmente a través de una serie de procesos de planeación. Se actualiza, se controla y se aprueba por medio del *proceso realizar el control integrado de cambios* (1⁹).



Figura 6. Procesos de planeación.

1⁷. Guía del PMBOK, cap. 10, apartado 10.1.

1⁸. Guía del PMBOK, cap. 2, apartado 2.1.

1⁹. Guía del PMBOK, cap. 4, apartado 4.2.



El **plan para la dirección del proyecto** integra y consolida todos los planes de gestión y líneas base para medir el desempeño de todo el trabajo llevado a cabo en el proyecto.

En los siguientes apartados se reunieron los procesos que dan origen al plan para la dirección del proyecto en seis principales grupos de planeación: riesgos, organización del trabajo, programación del trabajo y los recursos, costos, calidad y adquisiciones.

2.4.1 Planear los riesgos.

El proceso *planear los riesgos* debe iniciarse en cuanto arranca el proyecto y completarse en las fases tempranas de planeación del mismo (1¹⁰).



Figura 7. Proceso planear los riesgos.

Son **entradas para este proceso** las siguientes (figura 7):

- **Registro de riesgos.** Reúne los posibles riesgos en cada grupo de procesos de la Dirección del Proyecto (1¹¹).
- **Plan de gestión de costos.** Describe la forma en la que se utilizarán los presupuestos para la cobertura de riesgos, las contingencias y las reservas de gestión.
- **Plan de gestión del cronograma.** Define la forma en la que se informarán y evaluarán las contingencias del cronograma.

1¹⁰. Guía del PMBOK, cap. 11, apartado 11.1.

1¹¹. Guía del PMBOK, cap. 11, apartado 11.2.



- **Plan de gestión de las comunicaciones.** Define las interacciones que ocurrirán a lo largo del proyecto y determina quién será el responsable de informar sobre los diversos riesgos y sus respuestas en diferentes momentos y ubicaciones.

Identificar los riesgos es un proceso iterativo debido a que se pueden descubrir nuevos riesgos, o los ya detectados pueden evolucionar conforme el proyecto avanza. Si bien hay participantes clave en la identificación de riesgos, todas las personas involucradas en el proyecto deben participar en este proceso (1¹¹).

Salidas del proceso (figura 7):

En la elaboración del **plan de gestión de riesgos** es especialmente importante considerar los Factores Ambientales de la Empresa (FAE), los Activos de los Procesos de la Organización (APO) y otros factores importantes dependiendo del tipo de proyecto y el giro industrial.

El **plan de gestión de riesgos** incluye la siguiente información (1¹²):

- ✓ **Metodología:** métodos, herramientas y fuentes de datos que pueden utilizarse para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto.
- ✓ **Roles y responsabilidades:** define al líder y a los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada tipo de actividad del plan de gestión de riesgos.
- ✓ **Presupuesto:** asigna recursos para la gestión de riesgos y establece los protocolos para la aplicación de la reserva para contingencias.
- ✓ **Calendario:** define fechas y frecuencia con la que se realizará el proceso de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
- ✓ **Categorías de riesgo:** proporciona una estructura que asegura un proceso completo y de calidad para la identificación sistemática de los riesgos.
- ✓ **Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos.**
- ✓ **Matriz de probabilidad e impacto:** clasifica los riesgos por orden de prioridad de acuerdo con sus implicaciones potenciales sobre los objetivos del proyecto.

1¹¹. Guía del PMBOK, cap. 11, apartado 11.2.

1¹². Guía del PMBOK, cap. 11, apartado 11.1.3.



- ✓ **Formatos de los informes:** forma en la que se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados de los procesos de gestión de riesgos.
- ✓ **Seguimiento.** Documenta cómo se registrarán las actividades de gestión de riesgos.

El **registro de riesgos** se complementa con información acerca de las características de los riesgos, probabilidad de ocurrencia y su impacto en los objetivos del proyecto (análisis cualitativo) (1¹³).

Mediante el **análisis cuantitativo de riesgos** se asigna una calificación numérica a cada riesgo y se evalúan individualmente. O bien, se evalúa el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto (1¹⁴).

Dichos análisis deben repetirse después de planificar la respuesta a los riesgos para determinar si se ha reducido satisfactoriamente el riesgo global del proyecto.

Planear la **respuesta a los riesgos** es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Las respuestas a los riesgos deben adaptarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío por cumplir, ser realistas dentro del contexto del proyecto, oportunas, aprobadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable (1¹⁵).

Como resultado de planear la respuesta a los riesgos se obtienen los **acuerdos contractuales** (figura 7) relacionados con los riesgos, tales como acuerdos para seguros. Estos acuerdos resultan de mitigar o transferir parte o toda la amenaza, o de mejorar o compartir parte o toda la oportunidad (1¹⁶).

1¹³. Guía del PMBOK, cap. 11, apartado 11.3.

1¹⁴. Guía del PMBOK, cap. 11, apartado 11.4.

1¹⁵. Guía del PMBOK, cap. 11, apartado 11.5.

1¹⁶. Guía del PMBOK, cap. 11, apartado 11.5.3.



2.4.2 Organizar el trabajo del proyecto.

El objetivo principal de este proceso es determinar qué trabajo se incluye y cuál no se incluye en el alcance del proyecto (1¹⁷).

Las **entradas** para ejecutar el proceso *organizar el trabajo* son (figura 8):

- **Acta constitutiva.** Proporciona una descripción global del producto e información acerca de los requisitos detallados del proyecto y del producto.
- **Registro de interesados.** Proporciona los requisitos de los principales interesados (cliente y empresa ejecutante).
- **Acuerdos para trabajar en equipo.** Son acuerdos contractuales entre dos o más entidades cuyo propósito es formar una sociedad o unión temporal de empresas (también conocidos como consorcios) para realizar ciertos trabajos.



Figura 8. Proceso organizar el trabajo del proyecto.

Salidas del proceso (figura 8):

La **descripción detallada del alcance del proyecto** se elabora a partir de los principales entregables, los supuestos y las restricciones que se documentan durante el inicio del proyecto, posteriormente, el documento se va completando con la información que se va obteniendo de los diferentes procesos de planificación.

1¹⁷. Guía del PMBOK, cap. 5, apartado 5.2.3.1.



La descripción detallada del alcance incluye entre otros puntos, los siguientes:

- ✓ **Descripción del alcance del producto.** Incluye las características detalladas del producto, servicio o resultado descrito en el acta de constitución.
- ✓ **Criterios de aceptación del producto.** Definen el proceso y los criterios para la aceptación de los productos, servicios o resultados completados.
- ✓ **Entregables del proyecto.** Incluyen tanto las salidas, que abarcan el producto o servicio del proyecto (entregables), como los resultados auxiliares, tales como los informes y documentación generados por el proceso de dirección del proyecto.
- ✓ **Exclusiones del proyecto.** Se establece explícitamente lo que está fuera del alcance del proyecto lo cual ayuda a gestionar las expectativas de los interesados.
- ✓ **Restricciones del proyecto.** Enumera y describe las restricciones específicas asociadas con el alcance del proyecto que limitan las opciones del equipo, como por ejemplo, un presupuesto predeterminado, o fechas o hitos del cronograma impuestos por el cliente o la organización ejecutante.
- ✓ **Supuestos del proyecto.** Enumeran y describen los supuestos que se realizan específicamente para el proyecto, asociados con el alcance del proyecto y el impacto potencial de tales supuestos en el caso que fueran falsos. Como parte del proceso de planeación, dichos supuestos se identifican, documentan y validan frecuentemente.

Con esta información, el paso siguiente es desarrollar el procedimiento para documentar, verificar, gestionar y controlar el alcance del proyecto, es decir, se elabora el **plan de gestión del alcance del proyecto** (1¹⁸).

El siguiente producto de este proceso es una lista de **requisitos del proyecto y del producto** (figura 8). Los requisitos incluyen las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas del patrocinador, del cliente, de la empresa ejecutante, y de otros interesados (1¹⁹).

1¹⁸. Guía del PMBOK, cap. 5.

1¹⁹. Guía del PMBOK, cap. 5, apartado 5.1.3.1.



Entre los puntos que forman parte de los requisitos del proyecto y del producto están:

- ✓ Objetivos de la empresa y del proyecto a ser rastreados.
- ✓ Requisitos funcionales que describan los procesos de la empresa.
- ✓ Requisitos no funcionales tales como nivel de servicio, desempeño, seguridad, cumplimiento, etc.
- ✓ Requisitos de calidad y criterios de aceptación.
- ✓ Reglas de la empresa.
- ✓ Requisitos de apoyo y capacitación.
- ✓ Supuestos y restricciones alrededor de los requisitos.

El **plan de gestión de requisitos** documenta la manera en que se analizarán, documentarán y gestionarán los requisitos a lo largo del proyecto (1²⁰). Entre los componentes de este plan se encuentran:

- ✓ Planeación de las actividades encaminadas a producir los requisitos.
- ✓ Las actividades necesarias para llevar a cabo los cambios a los requisitos; el método de análisis, seguimiento, registro y comunicación de los impactos; y el nivel de autorización requerido para aprobar dichos cambios.
- ✓ El proceso para otorgar prioridad a los requisitos.
- ✓ Las métricas del producto que se utilizarán y el fundamento de su uso.
- ✓ La estructura y método de rastreabilidad (matriz de rastreabilidad) para monitorear los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Los requisitos del proyecto y del producto constituyen la base para desarrollar el **WBS** (Work Breakdown Structure) o **EDT** (Estructura de Desglose del Trabajo) del proyecto (figura 8). La EDT, es una descomposición jerárquica de los entregables y el trabajo en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, denominados paquetes de trabajo. La planificación del costo, del cronograma y de la calidad se efectúa en función de ellos (1²¹).

1²⁰. Guía del PMBOK, cap. 5, apartado 5.1.3.2 y 5.1.3.3.

1²¹. Guía del PMBOK, cap. 5, apartado 5.3.3.1



El alcance del proyecto (detallado y aprobado) y el WBS constituyen la **línea base del alcance del proyecto** (1²²). A partir de esta información puede hacerse una planificación más detallada de la ejecución del trabajo y evaluar si las solicitudes de cambio o de trabajo adicional se encuentran dentro o fuera de los límites del proyecto.

Un **plan de comunicación** (figura 8) permite al director del proyecto documentar el enfoque más eficaz y eficiente para comunicarse con los interesados. Una comunicación eficaz significa que la información se suministra en el formato adecuado, en el momento justo y con el impacto apropiado. Una comunicación eficiente significa proporcionar únicamente la información necesaria (1²³).

Un **plan de gestión de las comunicaciones** debe contener lo siguiente:

- ✓ Los requisitos de comunicación de los interesados.
- ✓ Características de la información que debe ser comunicada (idioma, formato, contenido, nivel de detalle, medio de comunicación, etc.).
- ✓ El plazo y la frecuencia para la distribución de la información requerida.
- ✓ La persona(s) responsable(s) de comunicar cada tipo de información.
- ✓ La persona o personas que recibirán cada tipo de información.
- ✓ La persona responsable de autorizar la divulgación de información confidencial.

2.4.3 Programar el trabajo y los recursos.

Este proceso implica analizar el orden de las actividades, su duración, los recursos necesarios para llevar a cabo dichas actividades y las restricciones para crear el cronograma del proyecto (1²⁴).

1²². Guía del PMBOK, cap. 5, apartado 5.3.3.3

1²³. Guía del PMBOK, cap. 10, apartado 10.2. y 10.3.

1²⁴. Guía del PMBOK, cap. 6, apartado 6.5.



Figura 9. Proceso programar el trabajo y los recursos

La **información requerida** para este proceso es la siguiente (figura 9):

- **Línea base del alcance del proyecto.** Descripción del alcance de los trabajos y WBS.
- **Lista de actividades e hitos del proyecto.** Las actividades son las acciones específicas para elaborar los entregables del proyecto. Los hitos son eventos específicos del proyecto tales como las fechas de terminación de bloques de trabajo.
- **Recursos de las actividades.** Personal, materiales y equipo requeridos para ejecutar cada actividad.
- **Estimados de la duración de la actividad.** Son valoraciones del tiempo requerido para completar una actividad.

Salidas del proceso (figura 9):

El **cronograma del proyecto** contiene como mínimo, una fecha de inicio y una fecha de finalización programadas para cada actividad. (1²⁵).

La **línea base del cronograma** es una versión aprobada del cronograma del proyecto que se desarrolla a partir de la revisión de los estimados de la duración y de los recursos asignados a las actividades, de modo que pueda servir como parámetro contra el cual se medirá el avance (1²⁶).

El **plan de gestión del cronograma** propone una metodología de planeación y establece el formato y los criterios para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto (1²⁷).

1²⁵. Guía del PMBOK, cap. 6, apartado 6.5.3.1.

1²⁶. Guía del PMBOK, cap. 6, apartado 6.5.3.2.

1²⁷. Guía del PMBOK, cap. 6, apartado 6.6.1.



El **plan de recursos humanos**, proporciona una guía sobre el modo en que los recursos humanos deben ser definidos, adquiridos, dirigidos, supervisados y finalmente, liberados (1²⁸). El plan de recursos humanos contiene la siguiente información:

- ✓ Organigrama del proyecto.
- ✓ Requerimientos de personal (cantidad y características) y asignaciones.
- ✓ Descripción de roles y responsabilidades (matriz de responsabilidades).
- ✓ Cronograma para la adquisición y liberación del personal.
- ✓ Programas de capacitación y evaluaciones de desempeño.
- ✓ Sistema de reconocimientos y recompensas.

2.4.4 Planear los costos.

Consiste en integrar el costo de todos los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto (1²⁹).

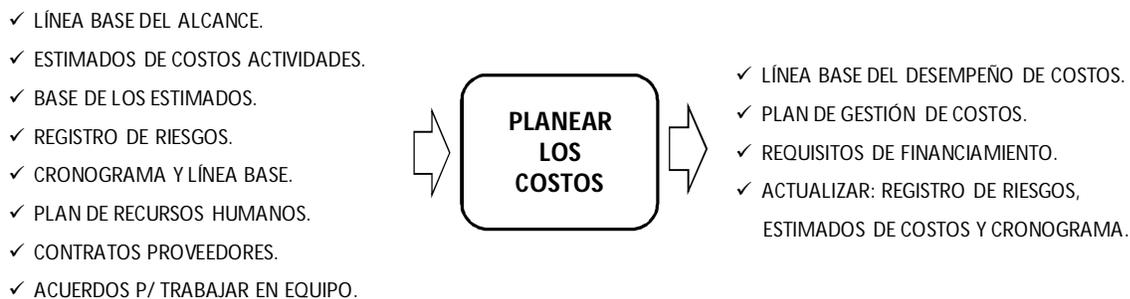


Figura 10. Proceso planear los costos

La **información que se requiere** para *planear los costos* es la siguiente (figura 10):

- **Línea base del alcance del proyecto.** Proporciona los límites y restricciones del proyecto tales como: presupuesto, fechas de entrega, recursos especializados y políticas de la organización.

1²⁸. Guía del PMBOK, cap. 9, apartado 9.1. y 9.2.

1²⁹. Guía del PMBOK, cap. 7.



- **Estimaciones de costo de las actividades.** Son evaluaciones cuantitativas de todos los recursos que se requieren para una actividad o paquete de trabajo.
- **Base de los estimados.** Es la información que respalda la estimación de los costos.
- **Registro de riesgos actualizado.** Incluye los costos de mitigación de riesgos.
- **Cronograma del proyecto y línea base del cronograma.** Incluye las fechas de inicio y finalización de las actividades del proyecto que servirán para sumar los costos por periodos.
- **Plan de recursos humanos.** Con el cronograma de personal se calculan los salarios, compensaciones, reconocimientos, capacitación, gastos de viajes de trabajo, etc.
- **Contratos con proveedores y acuerdos para trabajar en equipo.** Se requiere la información de los costos asociados a los productos y servicios que se han comprado o subcontratado.

Salidas del proceso (figura 10):

La **línea base del desempeño de costos** es un presupuesto hasta la conclusión, aprobado y distribuido en el tiempo, que se utiliza para medir, monitorear y controlar el desempeño global del costo del proyecto (1³⁰).

Los **requisitos de financiamiento del proyecto**, totales y periódicos se derivan de la línea base de costo, más las reservas de gestión si corresponde (1³¹).

El **plan de gestión de costos** determina el formato y establece los criterios necesarios para planear, estructurar, estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto. Los procesos de gestión de costos, sus herramientas y técnicas asociadas, se seleccionan generalmente durante la definición del ciclo de vida del proyecto (1³²).

1³⁰. Guía del PMBOK, cap. 7, apartado 7.2.3.1.

1³¹. Guía del PMBOK, cap. 7, apartado 7.2.3.2.

1³². Guía del PMBOK, cap. 7.



2.4.5 Planear la calidad.

Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de la calidad y/o las normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos. La planeación de la calidad debe realizarse en paralelo con los demás procesos de planeación del proyecto (1³³).

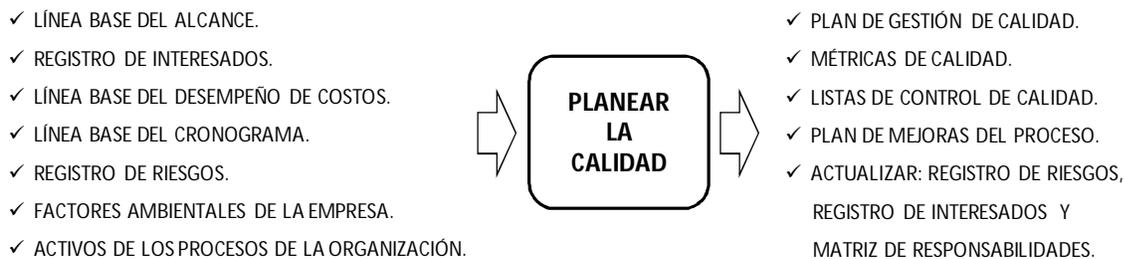


Figura 11. Proceso planear la calidad

Las **entradas para este proceso** son las siguientes (figura 11):

- **Línea base del alcance del proyecto.** Contiene los entregables, los detalles sobre aspectos técnicos y los criterios de aceptación del producto.
- **Registro de interesados.** Identifica a los interesados en cuestiones particulares de la calidad.
- **Líneas base del desempeño de costos y del cronograma.** Documentan las medidas de desempeño para medir el avance del costo y tiempo.
- **Registro de riesgos.** Contiene información acerca de las amenazas y oportunidades que pueden impactar en los requisitos de calidad.
- **Factores ambientales de la empresa.** Regulaciones gubernamentales, reglas, normas y pautas específicas para un área de aplicación, condiciones de trabajo y operativas del proyecto y/o del producto.
- **Activos de los procesos de la organización.** Políticas y procedimientos de calidad.

¹³³. Guía del PMBOK, cap. 8, apartado 8.1.



Salidas del proceso (figura 11):

El **plan de gestión de calidad** describe cómo implementar la política de calidad de la organización ejecutante. Aborda el control de calidad, el aseguramiento de la calidad y los métodos de mejora continua de los procesos del proyecto. Este plan debe revisarse constantemente para asegurarse de que las decisiones estén basadas en información precisa y así evitar costos y sobrecostos por reprocesos (1³⁴).

Una **métrica de calidad** es una definición operativa que describe, en términos muy específicos, un atributo del producto o del proyecto y la manera en la que será medido (1³⁵).

Una **lista de control de calidad** es una herramienta que se utiliza para verificar que se hayan realizado los pasos necesarios para asegurar la uniformidad en tareas que se realizan frecuentemente (1³⁶).

El **plan de mejoras del proceso** detalla los pasos para analizar los procesos e identificar las actividades que podrían incrementar su valor (1³⁷).

2.4.6 Planear las adquisiciones.

Es el proceso que consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto. Implica definir qué adquirir, a quién comprar, de qué manera, en qué cantidad y cuándo hacerlo (1³⁸).

1³⁴. Guía del PMBOK, cap. 8, apartado 8.1.3.1.

1³⁵. Guía del PMBOK, cap. 8, apartado 8.1.3.2.

1³⁶. Guía del PMBOK, cap. 8, apartado 8.1.3.3.

1³⁷. Guía del PMBOK, cap. 8, apartado 8.1.3.4.

1³⁸. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.1.

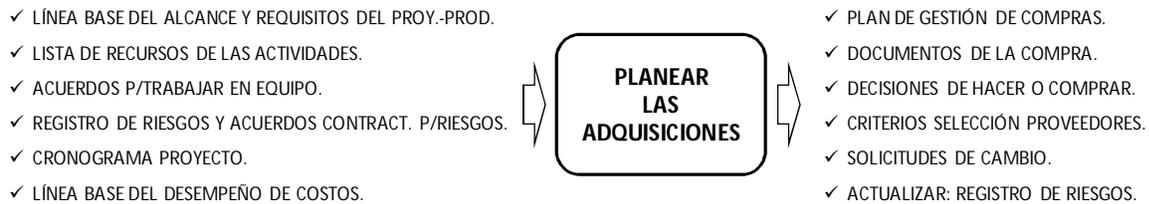


Figura 12. Proceso planear las adquisiciones

Salidas del proceso (figura 12):

El **plan de gestión de las adquisiciones** describe cómo se gestionarán los procesos de compra, desde la elaboración de los documentos de compra hasta el cierre del contrato.

Dicho plan puede incluir los siguientes aspectos (1³⁹):

- ✓ Tipos de contratos que serán utilizados.
- ✓ Procedimientos para selección, gestión y evaluación de proveedores.
- ✓ Plazos para compra, recepción de productos y servicios de acuerdo con el cronograma del proyecto. Restricciones y asunciones.
- ✓ Aspectos relacionados con la mitigación de riesgos.

Los **enunciados del trabajo relativos a las adquisiciones** describen a detalle el material, equipo o servicio que se planea adquirir. Incluye también una descripción de los servicios adicionales requeridos, tales como, informes de avance, soporte operativo posterior a la entrega del artículo, certificados de calidad, etc. (1⁴⁰).

Las **decisiones de hacer o comprar** documentan las conclusiones relativas a los productos o servicios que se adquirirán fuera de la organización y aquellos que serán desarrollados internamente por el equipo del proyecto (1⁴¹).

1³⁹. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.1.3.1

1⁴⁰. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.1.3.2

1⁴¹. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.1.3.3



Los **documentos de la adquisición** incluyen los formatos para solicitar las propuestas a posibles vendedores, las órdenes de compra, etc. (1⁴²).

Los **criterios de selección** se definen y utilizan para calificar o evaluar las propuestas de los vendedores (1⁴³).

Las **solicitudes de cambio** hacen referencia a modificaciones en el alcance de las adquisiciones y son administradas por medio del *proceso realizar el control integrado de cambios* (1⁴⁴).

2.5 PROCESOS DE EJECUCIÓN.

La ejecución del proyecto consiste en llevar a cabo las actividades descritas en los documentos que integran el **plan para la dirección del proyecto**, a fin de cumplir con los objetivos del mismo (1⁴⁵).

El director del proyecto, junto con el equipo de dirección del proyecto, dirige el desempeño de las actividades planificadas y gestiona las diversas interfaces técnicas y organizacionales que existen dentro del proyecto. Algunas de las actividades que se llevan a cabo son:

- ✓ Desarrollar y dirigir al equipo del proyecto.
- ✓ Mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente en general (1⁴⁶).
- ✓ Obtener, gestionar y utilizar los recursos.

1⁴². Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.1.3.4

1⁴³. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.1.3.5

1⁴⁴. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.1.3.6

1⁴⁵. Guía del PMBOK, cap. 4, apartado 4.3.

1⁴⁶. Guía del PMBOK, cap. 9, apartado 9.3 y 9.4.



- ✓ Establecer y gestionar los canales de comunicación tanto internos como externos al equipo.
- ✓ Gestionar las expectativas de los interesados. Abordar y aclarar los problemas o inquietudes de los interesados a medida que se presentan, a fin de que se cumplan sus requerimientos (1⁴⁷).
- ✓ Analizar los datos del proyecto: costo, cronograma, avance técnico, calidad, proyecciones, etc.
- ✓ Solicitar los cambios requeridos y verificar que se lleven a cabo los cambios aprobados.
- ✓ Gestionar los riesgos e implementar las actividades de respuesta correspondientes.
- ✓ Recopilar y documentar las lecciones aprendidas e implementar las actividades aprobadas de mejora del proceso.

El trabajo técnico involucrado en los procesos de ejecución varía de un proyecto a otro, sin embargo, existen algunos procesos comunes en la mayoría de los proyectos, como los que se presentan a continuación.

2.5.1 Dirigir y gestionar la ejecución de proyecto.



Figura 13. Proceso dirigir y gestionar la ejecución del proyecto

Salidas del proceso (figura 13):

Entregables: documentos, productos, servicios (1⁴⁸).

¹⁴⁷. Guía del PMBOK, cap. 10, apartado 10.4.

¹⁴⁸. Guía del PMBOK, cap. 4, apartado 4.3.3.1



La **información** acerca de las **actividades del proyecto**, tales como el estado de los entregables, el avance del cronograma y los costos incurridos; se recopila y distribuye de acuerdo con el **plan de gestión de las comunicaciones** (1⁴⁹).

Solicitudes de cambio. Se generan cuando se detectan problemas (internos o externos) y buscan modificar las políticas o los procedimientos a través de acciones preventivas o correctivas para impedir un impacto negativo posterior en el proyecto (1⁵⁰).

2.5.2 Realizar el aseguramiento de calidad.

Consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas. El *aseguramiento de calidad* incluye también la mejora continua, que es un medio iterativo de mejorar la calidad de todos los procesos, procedimientos y políticas de la organización (1⁵¹).



Figura 14. Proceso realizar el aseguramiento de calidad

Salidas del proceso (figura 14):

Los **estándares de calidad** incluyen las metas de los procesos y del producto. Llevando a cabo el *aseguramiento de calidad* se consigue actualizar o confirmar los *estándares de calidad* utilizados hasta el momento y, se producen las **solicitudes de cambio** necesarias para realizar acciones correctivas o preventivas (1⁵²).

1⁴⁹. Guía del PMBOK, cap. 4, apartado 4.3.3.2

1⁵⁰. Guía del PMBOK, cap. 4, apartado 4.3.3.3

1⁵¹. Guía del PMBOK, cap. 8, apartado 8.2

1⁵². Guía del PMBOK, cap. 8, apartado 8.2.3.



2.5.3 Realizar las adquisiciones.

Consiste en obtener propuestas de los vendedores, seleccionar a aquellos que cumplan con los requerimientos del proyecto y adjudicar los correspondientes contratos (1⁵³).

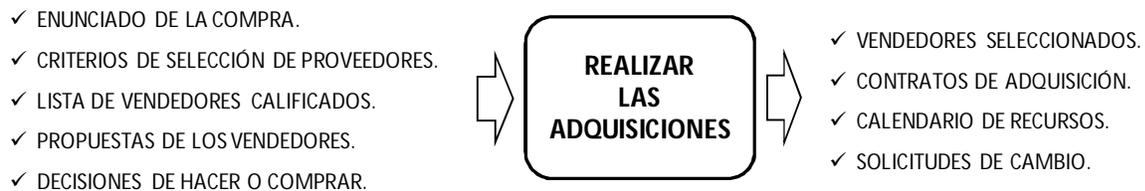


Figura 15. Proceso realizar las adquisiciones

Las **entradas de este proceso** son los documentos generados en el *proceso planificar las adquisiciones*. Adicionalmente, se requiere de una lista de vendedores calificados y de las propuestas de los vendedores (figura 15).

Son productos de este proceso:

Vendedores seleccionados. Son aquellos que en función del resultado de la evaluación de la oferta se encuentran en un rango competitivo (1⁵⁴).

Adjudicación de los contratos de adquisición. A cada vendedor seleccionado se le adjudica un contrato de adquisición que puede ser una simple orden de compra o un documento más complejo, en cualquier caso, se trata de un acuerdo legal en el que el vendedor se obliga a proporcionar los productos, servicios o resultados especificados, y al comprador a retribuir al vendedor (1⁵⁵).

Calendarios de recursos, en los que se documentan la cantidad y disponibilidad de los recursos contratados, así como las fechas en las que cada recurso puede estar activo o inactivo (1⁵⁶).

1⁵³. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.2.

1⁵⁴. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.2.3.1

1⁵⁵. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.2.3.2

1⁵⁶. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.2.3.3



2.6 PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL.

Los *procesos de monitoreo y control* están encaminados a supervisar el desarrollo de los procesos involucrados en la ejecución del proyecto y a hacer las comparaciones de los resultados de dichos procesos con las **líneas base** y los **planes de gestión** descritos en el **plan para la dirección del proyecto**, a fin de detectar problemas y/o riesgos, dar soluciones a los problemas o definir acciones preventivas, realizar mejoras a los procesos, efectuar los ajustes necesarios al plan para la dirección del proyecto y finalmente, para mantener informados acerca del estado del proyecto a todos los involucrados (1⁵⁷).

2.6.1 Informar el desempeño.

Es el proceso periódico de recopilación y análisis de datos reales y su comparación con la línea base a fin de comprender y comunicar el avance y desempeño del proyecto, así como proyectar los resultados del mismo (1⁵⁸) (figura 16).



Figura 16. Proceso informar el desempeño.

Los **informes de desempeño** (1⁵⁹) organizan y resumen los resultados de una actividad y los comparan con la línea base correspondiente. Puede tratarse de informes simples que consideren información sobre el desempeño en forma de porcentaje completado o de indicadores de estado por rubros; o bien, puede tratarse de informes más elaborados que contengan la siguiente información:

1⁵⁷. Guía del PMBOK, cap. 4, apartado 4.4.

1⁵⁸. Guía del PMBOK, cap. 10, apartado 10.5.

1⁵⁹. Guía del PMBOK, cap. 10, apartado 10.5.3.1.



- ✓ Análisis del desempeño pasado.
- ✓ Estado actual de los riesgos e incidentes.
- ✓ Trabajo completado durante el período.
- ✓ Trabajo que se completará a continuación.
- ✓ Resumen de los cambios aprobados en el período.
- ✓ Conclusión proyectada del proyecto (incluido el tiempo y el costo).

2.6.2 Controlar los costos.

Mediante este proceso se actualiza el **presupuesto** y se gestionan los **cambios a la línea base de costo**. Esto implica registrar los costos reales en los que se ha incurrido a la fecha y analizar la relación entre el uso de los fondos del proyecto y el trabajo real efectuado a cambio de tales gastos. Cualquier incremento con respecto al presupuesto autorizado sólo puede aprobarse mediante el *proceso realizar el control integrados de cambios* (1⁶⁰).

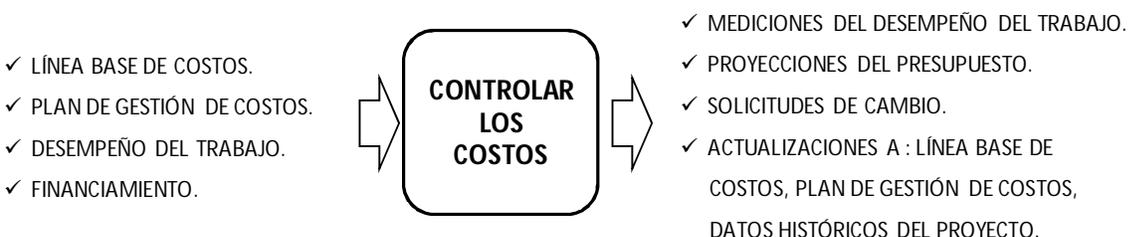


Figura 17. Proceso controlar los costos.

Otras actividades incluidas en el control de costos son:

- ✓ Influir en los factores que producen cambios en la línea base de costo.
- ✓ Asegurarse de que todas las solicitudes de cambio se apliquen oportunamente.
- ✓ Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre costos.
- ✓ Gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden.
- ✓ Asegurarse de que los gastos no excedan el financiamiento autorizado.
- ✓ Informar oportunamente acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados.
- ✓ Mantener los sobrecostos previstos dentro de límites aceptables.



Los **productos del proceso controlar los costos** son (figura 17):

Mediciones del desempeño del trabajo (1⁶¹). Tales como la variación del costo, la variación del cronograma, índice del desempeño del cronograma y el índice del desempeño del costo.

Proyecciones del presupuesto (1⁶²). Conforme avanza el proyecto y en función del desempeño del mismo, se puede calcular una proyección de la **estimación a la conclusión** que puede diferir del **presupuesto hasta la conclusión**. La proyección de la estimación a la conclusión, implica hacer predicciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basadas en la información y el conocimiento disponibles en el momento de realizar la proyección.

2.6.3 Controlar los riesgos.

Proceso que consiste en monitorear el trabajo del proyecto para dar seguimiento a los riesgos identificados e implementar los planes de respuesta establecidos, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad de este proceso (1⁶³).



Figura 18. Proceso controlar los riesgos.

1⁶⁰. Guía del PMBOK, cap. 7, apartado 7.3.

1⁶¹. Guía del PMBOK, cap. 7, apartado 7.3.2.1 y 7.3.3.1.

1⁶². Guía del PMBOK, cap. 7, apartado 7.3.2.2 y 7.3.3.2.

1⁶³. Guía del PMBOK, cap. 11, apartado 11.6.



2.6.4 Controlar la calidad.

Las actividades de control de calidad se llevan a cabo durante todo el proyecto y permiten identificar las causas de una calidad deficiente de los procesos o de los productos con el objetivo de implementar acciones para eliminarlas (1⁶⁴).

Los **productos del proceso controlar la calidad** son (1⁶⁵) (figura 19):

Mediciones de control de calidad. Resultados documentados de las actividades de control de calidad realizadas en el proyecto.

Cambios validados. Después de aplicar un cambio aprobado, se realiza una inspección al elemento que se haya cambiado o reparado para determinar si está conforme a los estándares de calidad.

Entregables validados. Se trata de los entregables que cumplen con los estándares de calidad establecidos en el proyecto.

Solicitudes de cambio. Si las acciones correctivas o preventivas recomendadas, o la reparación de un defecto, requieren un cambio al **plan para la dirección del proyecto**, debe iniciarse una solicitud de cambio.



Figura 19. Proceso controlar la calidad.

1⁶⁴. Guía del PMBOK, cap. 8, apartado 8.3.

1⁶⁵. Guía del PMBOK, cap. 8, apartado 8.3.3.



2.6.5 Verificar el alcance.

Consiste en revisar los **entregables validados** con el cliente para asegurarse de que se han completado satisfactoriamente y para obtener de ellos su aceptación formal (1⁶⁶).

Si los entregables no son aceptados, se elabora un registro con las razones por las cuales no fueron aceptados y se emite la **solicitud de cambio** necesaria (figura 20).

Los entregables que cumplen con los criterios de aceptación (**entregables aceptados**), son formalmente firmados y aprobados por el cliente. Esta documentación es transferida al *proceso cerrar proyecto o fase*.



Figura 20. Proceso verificar el alcance.

2.6.6 Controlar el alcance.

Proceso por el que se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto y se gestionan cambios a la **línea base del alcance** o cualquier otro elemento del **plan para la dirección del proyecto** (1⁶⁷).



Figura 21. Proceso controlar el alcance.

Las **mediciones del desempeño del trabajo** (figura 21) pueden indicar la necesidad de **cambios** e incluir acciones preventivas, acciones correctivas o reparación de defectos.



2.6.7 Controlar el cronograma.

Proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la **línea base del cronograma**.

El análisis de la variación del cronograma, de los informes de avance y de los resultados de las **medidas de desempeño**, puede dar como resultado **solicitudes de cambio** (figura 22) a la línea base del cronograma y/o a otros componentes del plan para la dirección del proyecto (1⁶⁸).



Figura 22. Proceso controlar el cronograma.

2.6.8 Controlar los cambios.

Proceso que consiste en revisar las **solicitudes de cambio** que se generan a lo largo del proyecto, documentar su impacto total (tiempo y costo), aprobarlas o rechazarlas y gestionar la aplicación de los cambios correspondientes. Aunque los cambios pueden iniciarse verbalmente, siempre deben registrarse por escrito e ingresarse al sistema de gestión de cambios (1⁶⁹).



Figura 23. Proceso controlar los cambios.

1⁶⁶. Guía del PMBOK, cap. 5, apartado 5.4.

1⁶⁷. Guía del PMBOK, cap. 5, apartado 5.5.

1⁶⁸. Guía del PMBOK, cap. 6, apartado 6.6.3.

1⁶⁹. Guía del PMBOK, cap. 4, apartado 4.5.



2.6.9 Controlar las adquisiciones.

Consiste en gestionar las relaciones resultantes de los contratos de adquisición y supervisar el desarrollo de todos los compromisos pactados (1⁷⁰). Este proceso incluye la aplicación de algunos de los procesos de dirección de proyectos con la finalidad de:

- ✓ Autorizar el trabajo del vendedor en el momento oportuno.
- ✓ Monitorear el alcance, el costo, el cronograma y el desempeño técnico del contrato.
- ✓ Inspeccionar y verificar la conformidad del producto del vendedor.
- ✓ Asegurar que todos los cambios sean procesados y se informe a todos los involucrados.
- ✓ Monitorear y controlar los riesgos.
- ✓ Monitorear los pagos efectuados al vendedor para que la compensación del vendedor corresponda con el avance del trabajo, según lo establecido en el contrato.



Figura 24. Proceso controlar las adquisiciones.

1⁷⁰. Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.3.



2.7 PROCESOS DE CIERRE.

2.7.1 Cerrar Proyecto o Fase.

En esta etapa se finalizan todas las actividades involucradas en los procesos de la dirección de proyectos. El director del proyecto revisa toda la información procedente de los cierres de las fases previas, para asegurarse de que todo el trabajo del proyecto está completo y de que el proyecto ha alcanzado sus objetivos.

Este proceso también incluye los procedimientos de análisis y documentación de las razones de las acciones emprendidas en caso de que un proyecto se dé por terminado antes de su culminación.

El resultado principal de este proceso es la **transferencia del producto o servicio final** para el que se autorizó el proyecto (figura 25). Aunque también es importante la actualización y el cierre de todos documentos generados durante el proyecto (Activos de los Procesos de la Organización) (1⁷¹).



Figura 25. Proceso cerrar proyecto o fase

¹⁷¹. Guía del PMBOK, cap. 4, apartado 4.6.



2.7.2 Cerrar las adquisiciones.

Proceso que consiste en finalizar formalmente cada adquisición para el proyecto. Implica verificar que la totalidad del trabajo y de los entregables sean aceptados; concluir pagos y reclamaciones abiertas; actualizar registros a fin de reflejar los resultados finales y archivar dicha información para su uso en el futuro (1⁷²).

El comprador proporciona al vendedor una notificación formal por escrito de que el contrato ha sido completado. Normalmente, los requisitos para el cierre formal de la adquisición se definen en los términos y condiciones del contrato, y se incluyen en el **plan de gestión de las adquisiciones**.



Figura 26. Proceso cerrar las adquisiciones

1⁷². Guía del PMBOK, cap. 12, apartado 12.4.

CAPÍTULO 3

Análisis del Proyecto.

El seguimiento del proyecto se realizó tomando como punto de referencia los procesos establecidos en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). El análisis consistió en averiguar para cada grupo de procesos, qué actividades se realizaron y cuáles no se llevaron a cabo en el proyecto de acuerdo con las recomendaciones hechas en la Guía del PMBOK. Posteriormente, se describen los resultados observados en cada proceso del proyecto.

3.1 PROCESOS DE INICIO.

3.1.1 Autorizar y arrancar el proyecto.

Entradas del proceso (figura 27):

- **Proceso de licitación.** El proyecto objeto de estudio se obtuvo a través de la participación en un proceso de licitación pública internacional. En este proceso, la empresa que solicitaba los servicios (cliente) proporcionó a todos los participantes la información técnica, económica y legal necesaria para **elaborar y presentar una oferta de trabajo.**



- **Caso del negocio.** La contratista evaluó los beneficios y los aspectos negativos que podrían surgir al llevar a cabo el proyecto.
- **Alcance del proyecto.** Esta información fue entregada por el cliente como parte de las bases de licitación.
- **Contrato.** Durante el proceso de licitación el cliente proporcionó a las empresas participantes un modelo de lo que sería el contrato de trabajo, para su revisión.
- **Información de las juntas de aclaraciones.** Durante el proceso de licitación, se llevaron a cabo varias juntas de aclaraciones en las que el cliente dio respuesta a las diversas preguntas hechas por las empresas participantes, acerca de la información del proyecto.

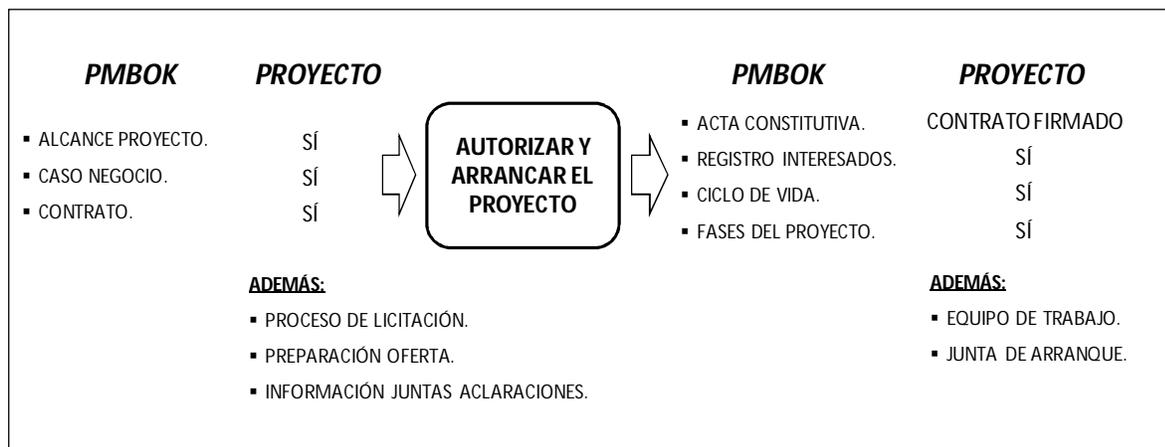


Figura 27. Comparación de los procesos autorizar y arrancar el proyecto.

Salidas del proceso (figura 27):

- En la fecha establecida en las bases de licitación, las empresas participantes entregaron sus correspondientes ofertas, las cuales fueron revisadas y evaluadas por el cliente. De este modo, el proyecto se inició oficialmente con la firma de un **contrato de trabajo** entre el cliente y la empresa contratista.



- Los principales **interesados** en el proyecto fueron: la empresa que requería el producto y los servicios (**cliente**) y la empresa que los proporcionaba (**contratista o constructora**). Las estrategias de gestión del cliente y de personas muy específicas dentro del proyecto las revisó el director de proyecto junto con los gerentes. Para el resto de los involucrados en el proyecto, no se definieron los mecanismos de trabajo. En algunos casos las personas sabían con quién debían trabajar y cómo debían hacerlo.
- La **contratista** formó un **equipo de trabajo** integrado por personas que participaron en el desarrollo de la oferta: director de proyecto, ingeniero especialista, gerente de construcción, supervisores y jefes de grupo para cada área del proyecto.
- Se llevó a cabo una **reunión de arranque de proyecto** con el equipo inicial de trabajo, en la cual se comunicó oficialmente que el proyecto había sido ganado y se presentó la información más relevante del mismo: alcance general, fecha de inicio y de terminación, tipo y monto del contrato, **ciclo de vida y fases del proyecto**, fechas clave comprometidas, hitos de pago, generalidades del contrato, organigrama general del proyecto y de cada área, etc.
- La **identificación y registro de riesgos** se inició desde el proceso de licitación.

3.2 PROCESOS DE PLANEACIÓN.

Parte de la preparación de la oferta involucró una planeación general de los trabajos, de modo que cuando el proyecto arrancó se iniciaron muchas actividades y en paralelo se fueron revisando algunas actividades específicas y planeando su ejecución.

Hay que considerar que la empresa contratista tiene una larga trayectoria realizando proyectos de construcción de diversa índole, lo que le ha permitido desarrollar y establecer métodos de trabajo que se han generalizado y han sido inculcados al personal de toda la empresa, es por esto que una vez que empieza un proyecto, la mayoría de las personas inicia sus actividades y sobre la marcha va revisando la información y va haciendo los ajustes necesarios.



3.2.1 Planear los riesgos.

En el proyecto, las entradas y salidas del *proceso planear los riesgos* fueron básicamente las mismas que las que se mencionan en la Guía del PMBOK, excepto por el **plan de gestión de las comunicaciones** y por el **plan de gestión de riesgos**.

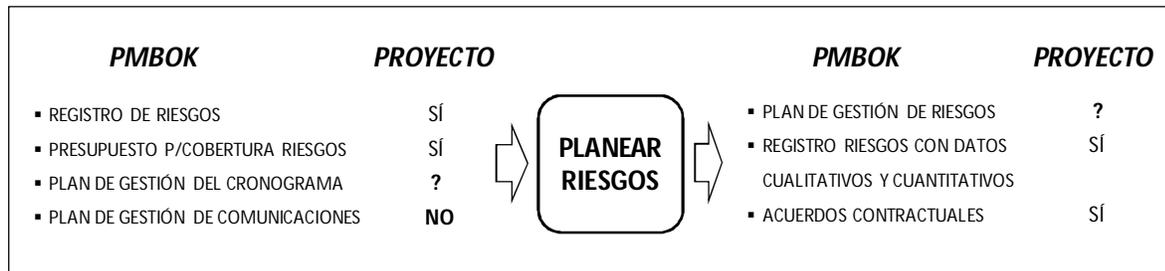


Figura 28. Comparación de los procesos planear los riesgos.

Entradas del proceso (figura 28):

- **Registro de riesgos.** En el proyecto este documento se elaboró como parte de los requisitos que debían presentarse en la oferta. Posteriormente, el registro de riesgos se complementó cuando se tuvo el contrato y sus anexos firmados. En el registro de riesgos estaban considerados aquellos eventos que de primera instancia podían provocar graves retrasos y por lo tanto, incumplimiento del contrato y costos extraordinarios. Sin embargo, no se prestó mucha atención a aquellos procesos que se llevan a cabo de manera rutinaria en cada proyecto, pero que pueden tener variantes dependiendo de los requerimientos y características del mismo.
- **Presupuesto para cobertura de riesgos, contingencias y reservas de gestión.** En el registro de riesgos se definió un costo estimado para cada riesgo y en el presupuesto del proyecto se incluyó una reserva para diferentes tipos de contingencias.
- **Plan de gestión del cronograma.** El personal encargado de elaborar y controlar el programa informaba continuamente al director del proyecto el estado del cronograma, sin embargo, no se cuenta con información acerca de si se definió un procedimiento específico para comunicar y evaluar las contingencias.



- **Plan de gestión de las comunicaciones.** No se contaba con un plan de gestión de las comunicaciones. En las reuniones llevadas a cabo para revisar y actualizar el registro de riesgos, se identificaron a las personas que estaban directamente involucradas con cada evento de riesgo. La persona encargada de administrar el registro de riesgos, era responsable de hacer llegar la información a los involucrados.

Salidas del proceso (figura 28):

- No se cuenta con información referente a si se elaboró un **plan de gestión de riesgos** con todos los puntos que se mencionan en la Guía del PMBOK (puntos citados en la página 17 de este documento). En el proyecto se llevaban a cabo reuniones de seguimiento de riesgos en las cuales se revisaba la información acerca del estado del proyecto y de los problemas que iban surgiendo y se decidía que hacer en cada caso. Algunas veces se buscaba la opinión de personas con más experiencia para poder llegar a un acuerdo sobre las acciones pertinentes.
- El **registro de riesgos** se complementó con **datos cualitativos y cuantitativos**.
- Se establecieron **acuerdos contractuales relacionados con los riesgos** con algunos prestadores de servicios y proveedores de equipos.

En el proyecto las actividades de identificación y evaluación de riesgos eran realizadas por tres personas, quienes determinaban los “riesgos más importantes”. De acuerdo con la Guía del PMBOK en esta actividad deberían participar todos los integrantes de un proyecto, ya que cada persona puede identificar cierto tipo de riesgos dependiendo de la función que desempeña y de su experiencia.



3.2.2 Organizar el trabajo del proyecto.

Entradas del proceso (figura 29):

- **Acta constitutiva.** En los anexos del contrato se encontraba descrito el trabajo involucrado en el proyecto.
- **Registro de interesados.** A partir de la información proporcionada en la junta de arranque del proyecto, respecto a roles y responsabilidades, cada persona elaboró su propia lista de interesados según los temas de su competencia. De este modo se formaron los grupos de trabajo para cada tópico.
- **Acuerdos para trabajar en equipo.** Se elaboraron y firmaron contratos con las empresas externas que desarrollaron parte del alcance del proyecto. Se llevaron a cabo reuniones para acordar el alcance de trabajo de cada una de ellas, para definir las actividades que servirían para unir el trabajo hecho por esas empresas con el trabajo hecho por la contratista y, para establecer quiénes serían los responsables de monitorear el trabajo subcontratado, entre otros asuntos.

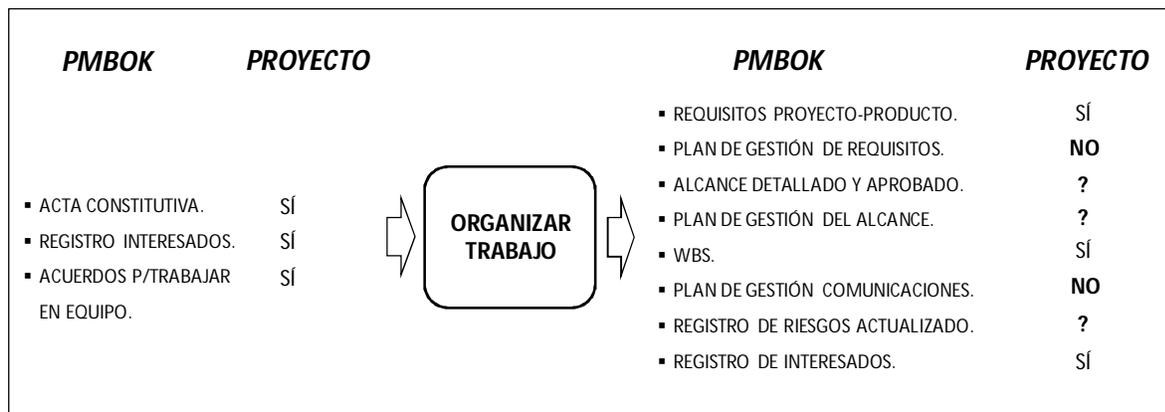


Figura 29. Comparación de los procesos organizar el trabajo del proyecto.



Salidas del proceso (figura 29):

- **Requisitos del proyecto y del producto.** El alcance de trabajo redactado en los anexos del contrato se dividió por áreas, de modo que cada supervisor extrajo los entregables (documentos, trabajos, equipos y materiales) que le correspondía a su área proporcionar. Adicionalmente a éstos, los supervisores incluyeron en su correspondiente lista la información que era necesario generar para producir los entregables pero que en el contrato no se especificaba que debían proporcionarse al cliente. A partir de la lista de entregables, cada supervisor generó una lista de actividades a fin de poder calcular sus requerimientos de personal.
- **Plan de gestión de requisitos.** No se elaboró un plan de gestión de requisitos. Durante el desarrollo del trabajo se fueron estableciendo actividades y distintos formatos para dar seguimiento a la terminación de los entregables.
- **Alcance detallado y aprobado del proyecto.** En el contrato aparecía descrito el alcance general del proyecto y en sus anexos se podía encontrar información más detallada acerca de los trabajos involucrados en cada etapa. Era responsabilidad de cada supervisor de área analizar con detenimiento el alcance, extraer y detallar los puntos que eran de su competencia. No se tiene la certeza de si todos los supervisores detallaron su correspondiente alcance y si éste fue revisado y aprobado.
- **Plan de gestión del alcance del proyecto.** No se tiene información acerca de si se elaboró este documento o no. En el proyecto se llevaron a cabo reuniones de trabajo internas y con el cliente para revisar y verificar el avance de los trabajos. Cuando se presentaban conflictos que provocaban retrasos, se realizaban reuniones con los involucrados y se tomaban las acciones necesarias en cada caso.
- **WBS.** Se elaboró un WBS para cada fase del proyecto.
- **Plan de gestión de las comunicaciones.** No se desarrolló un plan de gestión de las comunicaciones. En las reuniones de revisión semanales y mensuales, se iban definiendo varios puntos, tales como:



- Las personas indicadas para tratar determinados temas.
- El contenido, formato y días de entrega de los diferentes reportes de avance.
- Responsables de revisar los reportes de avance.
- Autorizadores de centros de costos.
- Fechas de finalización de actividades específicas.
- Fechas de entrega de información al cliente.

Cuando era necesario tratar un tema específico se organizaba una reunión con las personas que se consideraba debían estar enteradas del tema. La información generada la registraba quien había tomado la responsabilidad del tema en cuestión y la difundía por correo electrónico entre los participantes. De esta manera, se iban formando los grupos de interesados.

La vía oficial de comunicación con el cliente era a través de cartas foliadas. Dicha correspondencia se recibía normalmente por correo electrónico.

Inmediatamente después, se organizaba una reunión para tratar los puntos del comunicado. Una vez que se llegaba a un acuerdo, se respondía y enviaba el oficio al cliente. Había una persona encargada de llevar el archivo de los comunicados.

- **Registro de riesgos.** No se tiene información para asegurar que el registro de riesgos se actualizó con datos procedentes del *proceso organizar el trabajo*.
- **Registro de interesados.** Cada persona actualizaba su propio registro con los interesados en los resultados de sus actividades.

Con excepción de algunas actividades muy específicas requeridas por el tipo de obra de construcción, la organización del trabajo fue muy parecida a la realizada en proyectos anteriores y en muchos aspectos no fue la adecuada para éste proyecto.



3.2.3 Programar el trabajo y los recursos.

Entradas del proceso (figura 30):

- **Alcance detallado.** En el contrato se describe el **alcance de los trabajos**, los **hitos de pago** y las **fechas de terminación de los eventos clave** del proyecto. No se tiene conocimiento acerca de si cada área analizó la información del contrato y detalló el alcance que le correspondía.
- **WBS.** Si se utilizaron los WBS de cada fase del proyecto para programar el trabajo.
- **Lista de actividades.** Cada supervisor de área desarrollo una lista de actividades necesarias para generar sus correspondientes entregables.
- **Lista de recursos de las actividades.** De acuerdo al tiempo disponible en cada fase del proyecto y a la lista de actividades, cada supervisor calculó los recursos de personal necesarios para terminar sus entregables. La compra de materiales y la mayoría de los equipos se planeo de acuerdo con los requerimientos de los trabajos de construcción y de puesta en marcha.
- **Estimados de la duración de las actividades.** De inicio, los supervisores de área estimaron la duración de las actividades en base al tiempo utilizado en actividades similares realizadas en otros proyectos. Por otra parte, se elaboró un primer programa por fases de acuerdo con los plazos que se fijaron en el contrato y después, la duración de las actividades tuvo que ser ajustada de acuerdo al periodo de tiempo asignado a cada fase del proyecto.
- **Restricciones.** Se consideraron las pautas establecidas en el contrato y las limitantes relacionadas con normas oficiales, procedimientos internos, regulaciones legales, etc. Adicionalmente, se tomaron en cuenta otros eventos que no estaban bajo el control de la contratista tales como las condiciones climáticas.



Salidas del proceso (figura 30):

- **Cronograma y línea base.** Estos documentos fueron elaborados y controlados a lo largo del proyecto.
- **Plan de gestión del cronograma.** El control y seguimiento del cronograma se llevaron a cabo siguiendo los procedimientos de la empresa y las indicaciones específicas que el director del proyecto proporcionó al inicio y durante el desarrollo del proyecto.

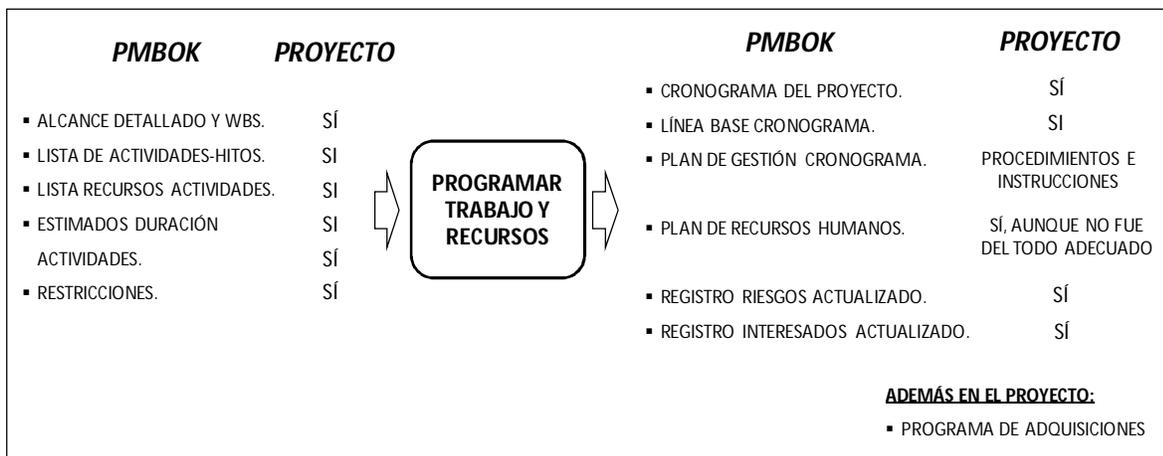


Figura 30. Comparación de los procesos programar el trabajo y los recursos.

- **Plan de recursos humanos.** El plan de recursos humanos del proyecto prácticamente incluyó todos los requisitos que describe la Guía del PMBOK citados en este trabajo (capítulo 2, página 24). Por ejemplo, si se elaboró un **organigrama** para el proyecto con los principales puestos por área. A partir de esto, cada supervisor de área determinó el **personal** que requería para llevar a cabo sus actividades y producir sus entregables en las fechas establecidas en el cronograma del proyecto. De acuerdo a esta información elaboraron un **programa de entrada y liberación de personal** que sirvió para calcular el costo mensual que generaría dicho rubro (sueldos, prestaciones, espacios de oficina, computadoras, teléfonos, etc.).



Al ser revisadas las propuestas de necesidades de personal, se observó que los números en varias disciplinas eran mayores al presupuesto que se tenía autorizado (entre 30 y 50 por ciento), por lo que los supervisores tuvieron que realizar ajustes. En algunos casos disminuyeron la cantidad de personal, en otros hicieron cambios de personas de acuerdo a los sueldos y en otros casos, acortaron el tiempo de permanencia en el proyecto de las personas cuyos sueldos eran elevados. En términos generales, la **selección de personal** se hizo en base al costo que generaba más que en base a los conocimientos y experiencia requeridos en el proyecto.

Por otro lado, se desarrollaron los **perfiles de puesto** para los gerentes, supervisores y algunos otros puestos como los jefes de grupo. Sin embargo, no se cuenta con información acerca de si estos perfiles de puesto fueron revisados para verificar que realmente se cubrieran todas las actividades de supervisión y gestión de personal requeridas en el proyecto.

En cuanto a las **evaluaciones de desempeño**, éstas se llevan a cabo en la empresa cada año y son los propios empleados quienes proponen las **capacitaciones** que consideran necesarias para mejorar su desempeño. Finalmente, el director de proyecto es quien autoriza o no que los empleados acudan a las capacitaciones.

No había un **programa de reconocimientos y recompensas** como tal en el proyecto. En algunas situaciones muy especiales el director reconoció verbalmente el desempeño de algunos de los empleados y correspondió autorizando alguna capacitación o alguna otra solicitud.

- **Registro de riesgos.** Los riesgos relacionados con las actividades críticas se integraron al registro de riesgos.
- **Registro de interesados.** Se elaboró una plantilla de personal con datos tales como puesto, sueldo, tiempo de permanencia en el proyecto, costo por persona, etc.



Adicionalmente, en el proyecto se elaboraron programas específicos para la compra de los materiales y equipos necesarios para la fase de construcción. Cada comprador elaboró un programa para cada artículo que le correspondía adquirir y era responsable también del control de dicho programa. Los programas incluían desde el periodo de cotización y colocación de las órdenes de compra, así como también las etapas de la fabricación, inspección y transporte, hasta la recepción en el sitio de construcción y en el caso de los equipos, la puesta en operación (en el caso de los equipos).

3.2.4 Planear los costos.

La planificación de los costos se hizo de acuerdo a las actividades incluidas en el cronograma del proyecto. Y en muchos casos fue necesario hacer ajustes para quedar dentro del presupuesto autorizado para cada fase del proyecto.

Entradas del proceso (figura 31):

- **Estimados de costos de las actividades.** Se consideraron los costos que generarían las actividades determinadas por cada área del proyecto. Sin embargo, durante el desarrollo de los trabajos del proyecto, surgieron actividades que no habían sido consideradas en el presupuesto inicial ni en el registro de riesgos. Muchas de esas actividades implicaron costos elevados que tuvieron que ser absorbidos, creándose muchos desajustes en el presupuesto.
- **Plan de recursos humanos.** A partir del requerimiento de personal aprobado para cada área se pronosticó el costo generado por sueldos y recursos necesarios.
- **Contratos con proveedores.** En el presupuesto del proyecto estaban considerados los materiales y equipos requeridos para la construcción. Pero también en este ámbito se incurrió en gastos no contemplados ni en el presupuesto ni en el registro de riesgos, tales como hacer modificaciones en el diseño o características de algunos equipos, comprar mayor cantidad de algunos materiales, cambiar de proveedor de último momento, contratar servicios que se pensó que haría la propia empresa constructora, etc.



- **Acuerdos para trabajar en equipo.** Se consideró el costo de los trabajos realizados por terceros. Sin embargo, algunos de estos trabajos no cumplieron con las condiciones requeridas y tuvieron que ser hechos nuevamente o modificados o terminados por la empresa constructora y el costo de estos re-trabajos tampoco estaba considerado en el presupuesto.

<i>PMBOK</i>	<i>PROYECTO</i>		<i>PMBOK</i>	<i>PROYECTO</i>
▪ LÍNEA BASE DEL ALCANCE.	SÍ		▪ LÍNEA BASE DEL DESEMPEÑO DE COSTOS.	SÍ
▪ ESTIMADOS COSTOS ACTIVIDADES.	SÍ		▪ PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS.	PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES
▪ BASE DE LOS ESTIMADOS.	SÍ		▪ REQUISITOS FINANCIAMIENTO	SÍ
▪ REGISTRO DE RIESGOS.	SÍ		▪ ACTUALIZAR:	
▪ CRONOGRAMA Y LÍNEA BASE.	SÍ		REGISTRO DE RIESGOS	EN ALGUNOS CASOS
▪ PLAN DE RECURSOS HUMANOS.	SÍ		ESTIMADOS DE COSTOS	EN ALGUNOS CASOS
▪ CONTRATOS PROVEEDORES.	SÍ		CRONOGRAMA.	EN ALGUNOS CASOS
▪ ACUERDOS P/ TRABAJAR EN EQUIPO.	SÍ			

Figura 31. Comparación de los procesos planear los costos.

Salidas del proceso (figura 31):

- **Línea base del desempeño de costos.** De acuerdo con el presupuesto autorizado, se elaboró una línea base de costos y un pronóstico mensual de los costos esperados en el proyecto.
- **Plan de gestión de costos.** En el proyecto se trabajó conforme a los procedimientos de la empresa para reportar y controlar los costos y, con las instrucciones del director del proyecto.
- **Requisitos de financiamiento del proyecto.** En la fase de licitación se definieron algunos requerimientos de financiamiento y durante el desarrollo del proyecto, se consideraron algunos otros.



- **Actualización del registro de riesgos, estimados de costos y el cronograma.** En el proyecto estos documentos se actualizaban frecuentemente después de las revisiones del avance de los trabajos, sin embargo, muchos eventos no estaban considerados.

3.2.5 Planear la calidad.

En el proyecto se planearon y llevaron a cabo diferentes actividades de control de calidad (auditorías, mejoras al proceso, etc.). Semanalmente se reportaban mediciones de calidad y se comentaban las acciones que se emprenderían para mejorar los resultados. Algunas áreas recibían más atención que otras, por ejemplo, las áreas de Control de documentos, Construcción, Compra de equipos y Contabilidad eran en las que más se centraban las actividades de calidad; el resto de las áreas se auditaban eventualmente. En todos los casos se implementaban correcciones y cambios.

Pese a que en el proyecto se generó toda la información establecida en la guía del PMBOK y a que los reportes de las mediciones de calidad en muchos casos mostraban “buenos resultados” se observaron muchos problemas en todas las áreas del proyecto.

PMBOK	PROYECTO		PMBOK	PROYECTO
▪ LÍNEA BASE ALCANCE.	SÍ		▪ PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD.	SÍ
▪ REGISTRO INTERESADOS.	SÍ		▪ MÉTRICAS DE CALIDAD.	SÍ, PERO NO PARA TODOS LOS ENTREGABLES
▪ LÍNEA BASE DESEMPEÑO COSTOS.	SÍ		▪ LISTAS DE CONTROL DE CALIDAD.	SÍ, PERO NO PARA TODOS LOS PROCESOS
▪ LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA.	SÍ		▪ PLAN DE MEJORAS DEL PROCESO.	SÍ
▪ REGISTRO DE RIESGOS.	SÍ		▪ ACTUALIZAR:	
▪ FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA.	SÍ		REGISTRO DE RIESGOS	?
▪ ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN.	SÍ		REGISTRO DE INTERESADOS	?
		MATRIZ DE RESPONSABILIDADES.	SÍ	

Figura 32. Comparación de los procesos planear la calidad.



3.2.6 Planear las adquisiciones.

Las entradas y salidas establecidas en la Guía del PMBOK para la planeación de las adquisiciones son prácticamente las mismas que se observaron en el proyecto. A continuación se describen sus características.

Entradas del proceso (figura 33):

- **Requisitos del proyecto y del producto.** En el contrato incluía una lista de equipos y materiales (por área) que la empresa constructora estaba obligada a proporcionar. Adicionalmente, cada supervisor de área era responsable de revisar su alcance de trabajo y de ser necesario, completar la lista de requerimientos así como elaborar las especificaciones y las solicitudes de compra correspondientes.

En algunos casos, la elaboración de las especificaciones se retrasaba porque se tenían dudas en la información técnica del proyecto. Las dudas se resolvían a través de correos electrónicos o llamadas telefónicas al cliente. En el primer caso, el proceso no siempre era ágil, pues dependía de que las personas estuvieran al pendiente de su correo y respondieran en un corto plazo. En el caso de las llamadas telefónicas, no todos los interesados se enteraban de la situación.

Finalmente, cada disciplina del área de Ingeniería preparaba su lista de requerimientos y la pasaba al área de Compras para iniciar la fase de cotización.

- **Acuerdos para trabajar en equipo.** Esta información se consideró para definir las compras que serían responsabilidad de las empresas subcontratadas.
- **Registro de riesgos.** Los riesgos identificados hasta este momento se consideraron para tomar algunas decisiones respecto a qué comprar o contratar y qué fabricar.
- **Acuerdos contractuales relacionados con los riesgos.** Se establecieron acuerdos específicos con algunos proveedores.



- **Cronograma del proyecto.** A partir del cronograma del proyecto se definieron las fechas en las que los materiales, equipos y servicios se requerían en condiciones óptimas para su uso o instalación. Con estas fechas el área de Compras desarrolló su propio programa de trabajo.
- **Estimaciones de costos de las actividades.** La información de los estimados de costos de servicios, equipos y materiales, se utilizó para negociar precios con los proveedores.

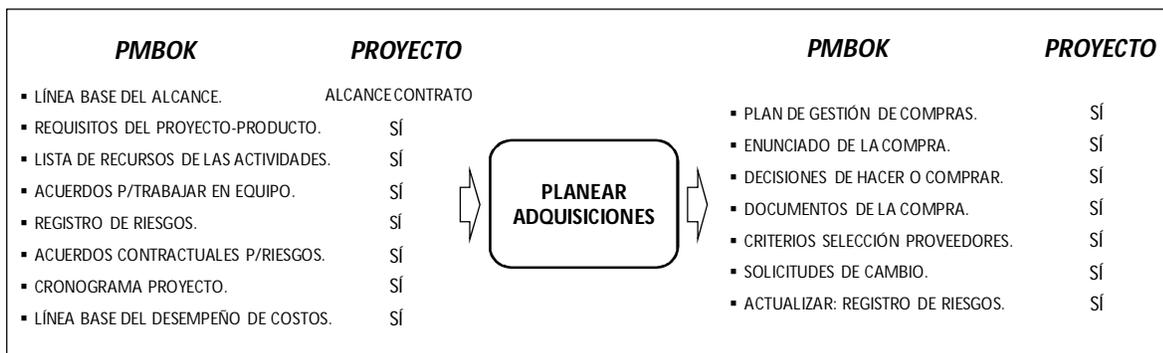


Figura 33. Comparación de los procesos planear las adquisiciones.

Salidas del proceso (figura 33):

- **Plan de gestión de las adquisiciones.** Las adquisiciones se llevaron a cabo de acuerdo con los procedimientos que la empresa ha creado para los procesos del área de Compras. Además, desde la primera fase del proyecto el director del proyecto y los responsables de las compras definieron lo siguiente:
 - El modo de trabajo de acuerdo a las necesidades del proyecto.
 - Los resultados esperados de la negociación con proveedores específicos.
 - Los eventos y condiciones de pago para los proveedores.
 - El contenido y periodicidad de los reportes de avance.
 - Decisiones de hacer o comprar.
 - Criterios de selección para casos particulares.



- **Documentos de la adquisición.** De acuerdo a las solicitudes de compra recibidas, el comprador generaba los siguientes documentos:
 - **Solicitud de cotización.** Contiene la descripción del bien o servicio, información técnica y fecha de entrega.
 - **Tabla comparativa.** Elaborada a partir de las ofertas recibidas y utilizada para analizar y seleccionar alguna de ellas.
 - **Orden de compra o contrato.** Incluye información comercial, técnica, de Calidad, fechas clave, condiciones de pago, aspectos legales, etc.
 - Documento de **cierre de orden de compra o contrato.**
- **Solicitudes de cambio.** Cada área generó las solicitudes de cambio que requería y las entregó al comprador responsable, éste a su vez se ocupaba de hacer la gestión correspondiente con el proveedor.
- **Registro de riesgos.** Cada comprador elaboró una lista con los equipos, materiales y servicios de los cuales era responsable. Esta lista era revisada semanalmente para determinar si había algún tipo de riesgo en alguna de las compras.

3.3 PROCESOS DE EJECUCIÓN.

3.3.1 Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.

Entradas del proceso (figura 34):

- **Plan para la dirección del proyecto.** De inicio, el proyecto se ejecutó de acuerdo con los procedimientos de la empresa, los modos de trabajo que funcionaron bien en la ejecución de proyectos anteriores y las indicaciones específicas que el director del proyecto iba dando a través de las juntas de revisión. Conforme avanzó el proyecto y de acuerdo a los resultados que se iban obteniendo, se llevaron a cabo cambios en algunos procedimientos.



- **Solicitudes de cambio aprobadas.** Las solicitudes de cambio provenientes del cliente se exponían en las juntas de revisión, algunas se aprobaban en la misma sesión y se daban las instrucciones para ser aplicadas, otras solicitudes requerían de un análisis más completo hecho por especialistas, por lo cual su resolución tomó más tiempo.

Los cambios internos se evaluaban, aprobaban e informaban algunas veces por correos electrónicos y otras veces de manera verbal. En varias ocasiones se implementaron cambios sin estar autorizados por el director del proyecto y sin considerar los efectos en el trabajo de otras áreas.

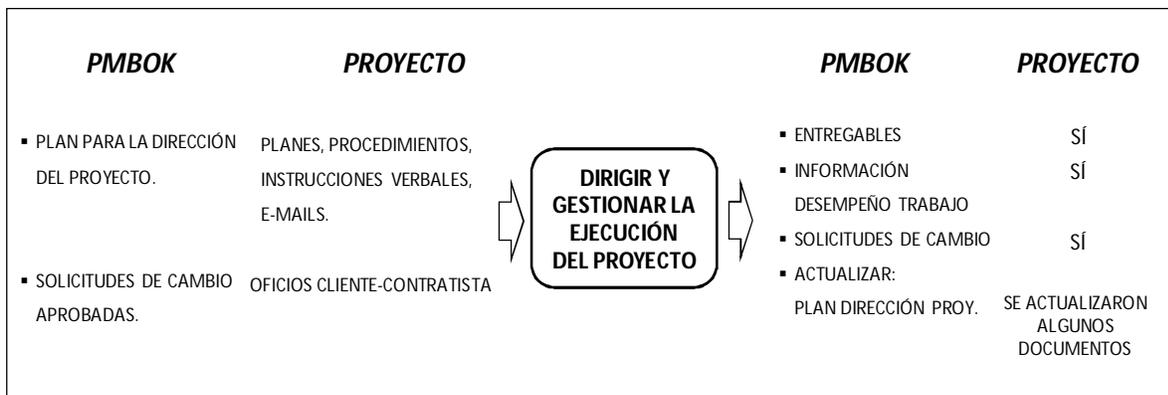


Figura 34. Comparación de los procesos dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.

Salidas del proceso (figura 34):

- **Entregables.** Se generaron los documentos que estaban programados pero además, durante los procesos de ejecución, los supervisores fueron detectando trabajos que no habían considerado en la fase de planeación y que era necesario hacer para producir ciertos entregables.

Debido a esto, en algunas áreas se contrató más personal con el fin de poder terminar el trabajo en las fechas establecidas. Esto produjo una elevación del costo y por consiguiente que se sobrepasara el presupuesto autorizado. Esta situación se mantuvo algunos meses hasta que, como resultado de una revisión del costo real y del avance del trabajo, se tomó la decisión de recortar personal y continuar trabajando así hasta terminar, para lo cual fue necesario alargar las jornadas laborales.



Con estas nuevas condiciones, los retrasos se hicieron cada vez más graves, surgieron conflictos personales debido a las cargas de trabajo y mucha de la información que se produjo estaba incompleta o tenía errores.

Dada esta situación, se autorizó reincorporar, durante cierto periodo de tiempo, al personal que había sido dado de baja y en otros casos, incluir a personal nuevo. Además, se acordó con el cliente recorrer las fechas de entrega de los trabajos faltantes.

La rotación de personal generó otros problemas. Por una parte, las personas que habían sido dadas de baja del proyecto, de inmediato se integraron a otros proyectos de la empresa, por lo que varios de ellos regresaron con la limitante de horario, ya que su jornada laboral estaba entonces dividida entre dos proyectos.

En otros casos, no fue posible que esas personas retomaran sus actividades en el proyecto y en su lugar entró personal nuevo, el cual requirió cierto periodo para revisar la información que se tenía y organizar el trabajo faltante. De cualquier modo, no se logró terminar en las nuevas fechas establecidas.

La pérdida de información fue otra de las consecuencias de la rotación de personal. La salida del personal del proyecto nunca era en buenos términos, por lo que no se daba la transferencia formal de información del proyecto de una persona a otra. La persona que tomaba el puesto perdía mucho tiempo en buscar la información que necesitaba y en muchos casos optaba por volver a hacer el trabajo.

- **Información sobre el desempeño del trabajo.** Se elaboraban reportes de avance de todas las áreas del proyecto. Sin embargo, en algunos casos estos reportes no mostraban el estado real del trabajo. Ya sea porque no contenían la información completa o porque no proporcionaban datos útiles. En algunos casos se rediseñaron algunos de esos formatos de reporte.
- **Actualización de documentos.** Continuamente se actualizaban reportes de avance, de control de calidad y otros.



Con respecto a los cambios en los modos de trabajo estos casi nunca se documentaban, simplemente se hacían las modificaciones pero no un informe de los motivos y de los resultados.

3.3.2 Realizar el aseguramiento de calidad.

En el proyecto de la empresa constructora el proceso *asegurar la calidad* se llevó a cabo realizando auditorías a las diferentes áreas (figura 35). Las auditorías consistían en verificar que las actividades se realizaran siguiendo los procedimientos correspondientes y las pautas establecidas para el proyecto. Como resultado de las auditorías se detectaron algunas fallas, se emitieron solicitudes de cambio para corregirlas y se establecieron periodos de tiempo para su implementación. También se fijaron fechas para las auditorías de seguimiento.

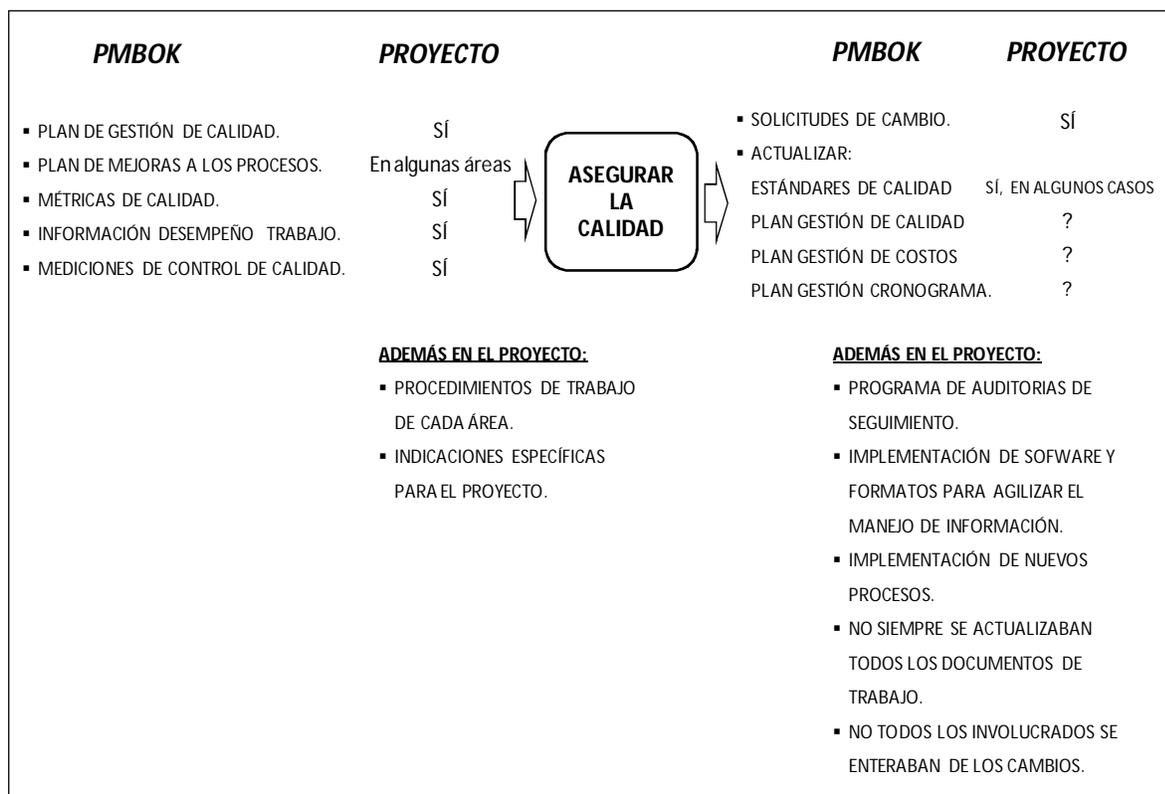


Figura 35. Comparación de los procesos dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.



El objetivo de las auditorías de seguimiento era por una parte, verificar que los cambios solicitados se llevaran a cabo con todas sus implicaciones, entre ellas la actualización de datos, formatos, procedimientos, planes, etc.; y el aviso oportuno a todos los involucrados. Por otro lado, se tenía que verificar que los resultados obtenidos después de los cambios fueran los esperados.

3.3.3 Realizar las adquisiciones.

En el proyecto el proceso de compra de los equipos y materiales para la fase de construcción se ejecutó de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Guía del PMBOK. Para seleccionar a los proveedores cada comprador conseguía al menos tres cotizaciones de cada artículo y elaboraba una tabla comparativa de costos y condiciones, la cual era analizada a fin de elegir la opción más conveniente. Este proceso también incluía negociaciones para mejorar las condiciones.

Los siguientes son eventos que ocurrieron en el proyecto:

- Proveedores de equipos importantes que no cumplieron con las fechas de entrega.
- Proveedores que entregaron equipos incompletos o con fallas en su funcionamiento.
- Equipos y materiales con características distintas a las solicitadas.

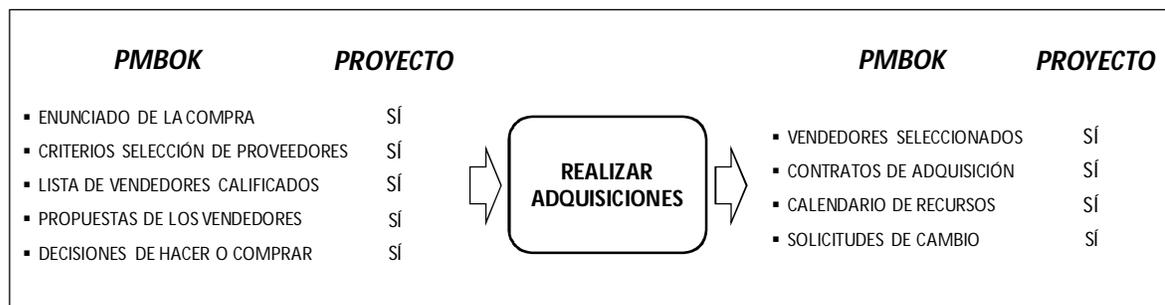


Figura 36. Comparación de los procesos realizar las adquisiciones.



3.4 PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL.

3.4.1 Informar el desempeño.

Cada área informaba su avance y sus proyecciones mediante reportes (informes de desempeño, figura 37) que se difundían entre los miembros del proyecto, sin embargo, muchos de esos reportes no mostraban información que sirviera para realmente conocer el avance de los entregables y los problemas que habían surgido.

Los formatos que se utilizaban para reportar el avance de cada área eran los mismos que se utilizaban en todos los proyectos de esa dirección y sólo a algunos de esos formatos se les hicieron modificaciones para adaptarlas a requerimientos específicos del proyecto. Los reportes se elaboraban y entregaban prácticamente para cumplir con el requisito semanal.

Si el director del proyecto quería realmente conocer el avance de los trabajos tenía que revisar, con el responsable de cada área, la información generada hasta el momento. Si algo no marchaba bien entonces reunía a todos los involucrados para hacer una revisión a detalle del avance.

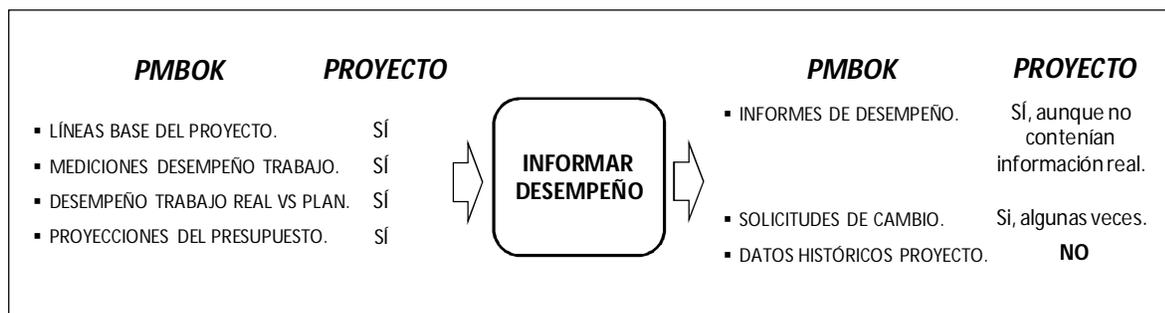


Figura 37. Comparación de los procesos informar el desempeño.

Otra de las fallas en este proceso fue que nunca o muy rara vez se documentaban los problemas con el objetivo de llevar un registro de las acciones emprendidas y de los resultados obtenidos, a fin de no cometer los mismos errores en futuros proyectos.



3.4.2 Controlar los costos.

El control de costos se llevaba a cabo mediante la revisión mensual del costo real contra el pronóstico mensual y la línea base de costo. Adicionalmente, para actualizar el pronóstico mensual se revisaban los requerimientos de personal en cada área y los costos nuevos generados por compra de materiales, equipos y servicios no incluidos dentro de la planeación (figura 38).

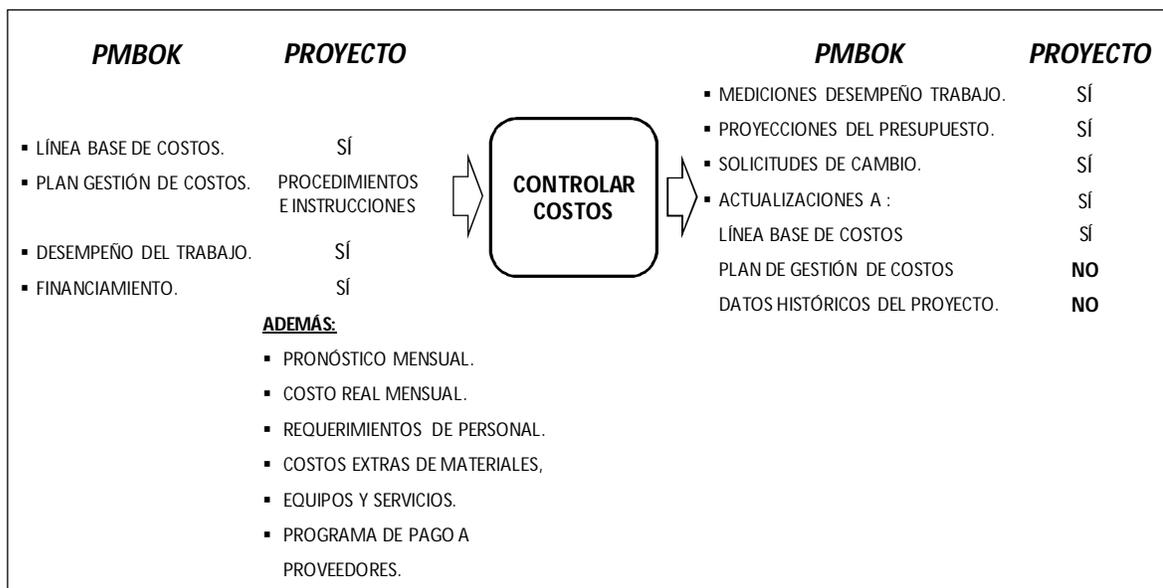


Figura 38. Comparación de los procesos controlar los costos.

En este proceso se produjeron los siguientes resultados:

- Las proyecciones del presupuesto pocas veces coincidían con el costo real ya que mes con mes aumentaba el costo generado por el retraso en la terminación de los entregables.
- No se informó oportunamente a todas las áreas afectadas de los cambios aprobados y costos asociados. Por ejemplo, una de las áreas que tendría que haber sido la primera en estar informada acerca de los costos no pronosticados era Contabilidad a fin de que se pudieran hacer los ajustes necesarios para poder cubrir los costos mensuales tales como nóminas y pagos a proveedores.



3.4.3 Controlar los riesgos.

Los riesgos identificados al inicio del proyecto se revisaban periódicamente de acuerdo con el estado del proyecto y se actualizaban las respuestas de mitigación.

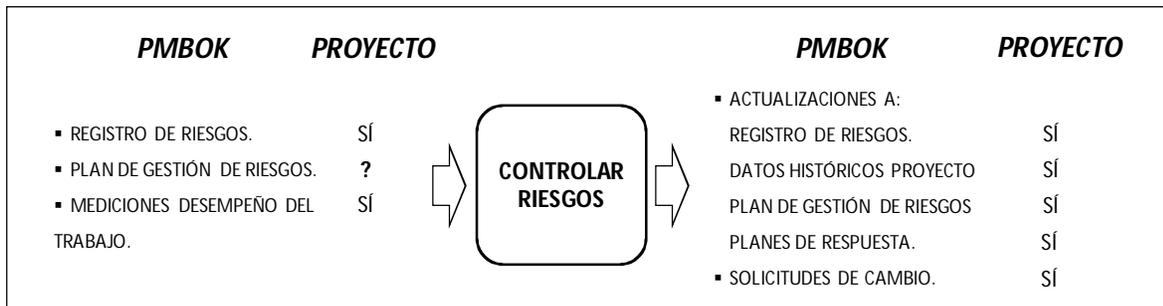


Figura 39. Comparación de los procesos controlar los riesgos.

También se identificaron riesgos nuevos principalmente en las actividades que no habían sido realizadas antes en el proyecto. En algunos de estos casos no se les dio el seguimiento adecuado a las acciones de mitigación o las acciones emprendidas no fueron las correctas por lo que surgieron nuevas complicaciones generándose re-trabajos, sobre-costos y un ambiente laboral difícil.

Esto deja ver la importancia del involucramiento en las actividades de planeación del proyecto, de las personas clave de cada área y de la necesidad de contar en el equipo con personas que tengan la capacidad y experiencia para resolver problemas de manera eficaz y eficiente.

3.4.4 Controlar la calidad.

Los resultados de las mediciones de control de calidad se reportaban periódicamente y se revisaban con el director de proyecto los resultados de las correcciones y cambios implementados.



El proceso para controlar la calidad en el proyecto en términos generales cumplía con las entradas y salidas indicadas en la Guía del PMBOK. A pesar de esto, constantemente el cliente devolvía a la empresa constructora información o trabajos que no cumplían con las condiciones especificadas (figura 40). Algo similar ocurría con el trabajo que pasaba de un área a otra del proyecto y con los trabajos asignados a empresas subcontratadas.

Esta falla se debe a que las instrucciones para la realización y entrega de los trabajos no se definieron claramente desde el inicio. Las indicaciones de calidad establecidas en el contrato en algunos aspectos eran confusas o estaban incompletas y así las transmitía la empresa constructora a las empresas subcontratadas.

De acuerdo con la Guía del PMBOK, a través del proceso *planear la calidad* se debieron establecer las métricas *de calidad* de los entregables. Posteriormente, con el proceso *asegurar la calidad*, se verificaría que todas las áreas del proyecto y las empresas subcontratadas trabajaran con los mismos estándares de calidad. Y finalmente, con el proceso *controlar la calidad*, se medirían los resultados de los diferentes procesos del proyecto, a fin de mantener los estándares de calidad de los entregables y del producto final.

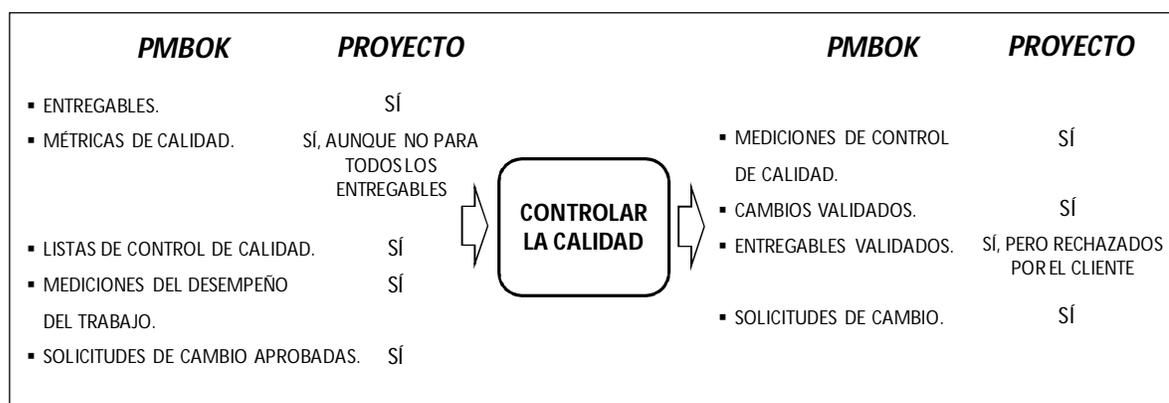


Figura 40. Comparación de los procesos controlar la calidad.



3.4.5 Verificar el alcance.

Durante la ejecución del proyecto se hicieron varias revisiones (internas) a las listas de entregables de cada área con la finalidad de llevar un control de los documentos aceptados por el cliente y facilitar la terminación de los documentos pendientes. Pese a esto, al acercarse el cierre del proyecto, había una larga lista de trabajos pendientes, entre los cuales había trabajos que no se sabía con seguridad si eran parte del alcance del contrato, trabajos solicitados por el cliente en el transcurso del proyecto que se habían rezagado y trabajos incompletos o que no cumplían con las características solicitadas.

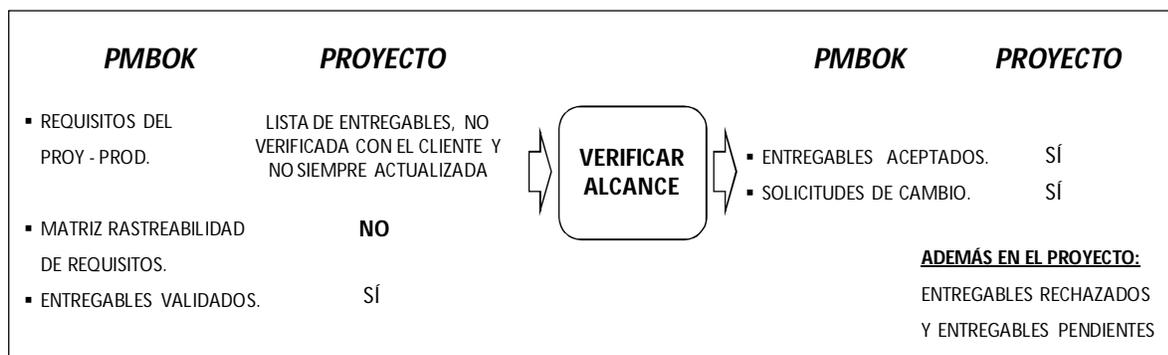


Figura 41. Comparación de los procesos verificar el alcance.

La verificación con el cliente de los entregables terminados y validados (por la constructora) mostró que algunos apartados del alcance del proyecto no estaban bien definidos en el contrato, pero también dejó ver que la empresa constructora no solicitó las aclaraciones pertinentes, por lo que, muchos trabajos estaban incompletos o no estaban hechos.

Por otro lado, no se cuidó que la verificación del alcance se hiciera con la lista de entregables actualizada de acuerdo con los cambios autorizados al alcance del proyecto lo que hacía que las revisiones fueran inútiles.



3.4.6 Controlar el alcance.

En el proyecto:

- No se verificaron con el cliente los límites de todos los trabajos establecidos en el alcance inicial del proyecto.
- Los cambios autorizados al alcance no se difundían entre todos los integrantes del proyecto.
- No siempre se actualizaban las listas de entregables de acuerdo con los cambios hechos al alcance.

De acuerdo con las actividades que implica el proceso *controlar el alcance* (según el PMBOK) y a lo que se observó en la empresa constructora, este proceso no se llevó a cabo correctamente.

3.4.7 Controlar el cronograma.

En el proyecto se revisaba periódicamente el avance de los trabajos y las complicaciones que surgían, sin embargo, en muchas ocasiones las áreas no informaron de las posibles afectaciones al programa del proyecto como resultado de retrasos en la terminación de entregables o cambios hechos en algunas actividades o por la realización de trabajos que no fueron considerados inicialmente. Como resultado, los responsables de controlar el programa del proyecto reportaban fechas de terminación que no eran en todos los casos ciertas.

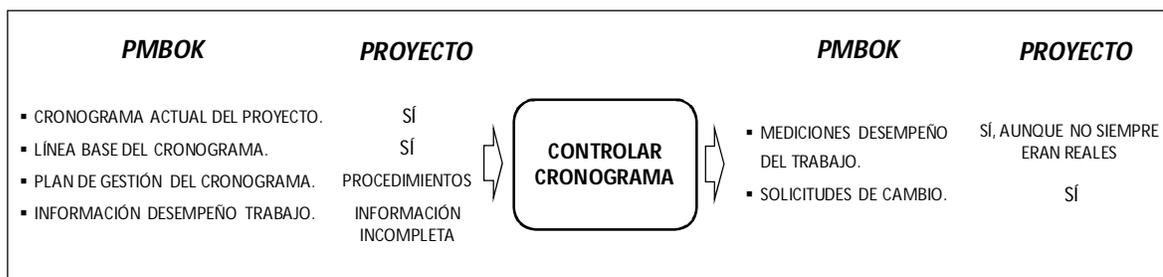


Figura 42. Comparación de los procesos controlar el cronograma.



3.4.8 Controlar los cambios.

La constructora cuenta con procedimientos para el control de cambios, sin embargo, en el proyecto no se llevaba un control estricto de las solicitudes de cambio (figura 43). Algunas de ellas, principalmente las que se generaban para cuestiones internas, no necesariamente se documentaban y se ingresaban a un sistema, sólo eran solicitudes verbales o requeridas a través de un correo electrónico en el que en muchas ocasiones, no se involucraba a todos los interesados.

Por otra parte, no había un seguimiento formal de los cambios aprobados, a veces alguna persona se hacía cargo, pero la mayor parte de las veces no había un responsable directo de monitorear que la aplicación de los cambios se efectuara y de verificar que los resultados posteriores al cambio fueran los deseados.

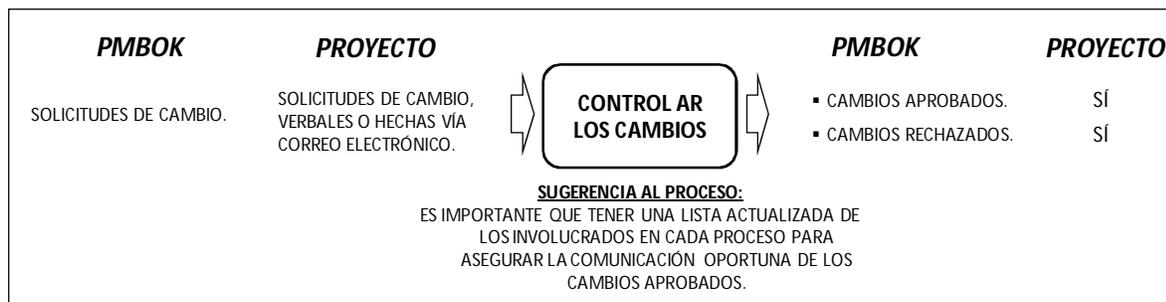


Figura 43. Comparación de los procesos controlar los cambios.

3.4.9 Controlar las adquisiciones.

Cada comprador del proyecto era responsable de los contratos y órdenes de compra que adjudicaba. Desde el inicio hasta el cierre, llevaban un registro de toda la documentación relacionada con la orden de compra.



Las inspecciones durante la fabricación de los equipos las realizaba generalmente el mismo comprador, raras veces acudían a las supervisiones quienes establecían las especificaciones de los equipos y en varias ocasiones ocurrió que al recibirse el equipo ya terminado éste no contaba con todas las características solicitadas.

En este proceso se llevaron a cabo cambios en las especificaciones sin tener todas las autorizaciones y en ocasiones estos cambios implicaron costos elevados que no estaban contemplados. Al final, este era uno de los motivos por los cuales se retrasaba el pago a los proveedores.

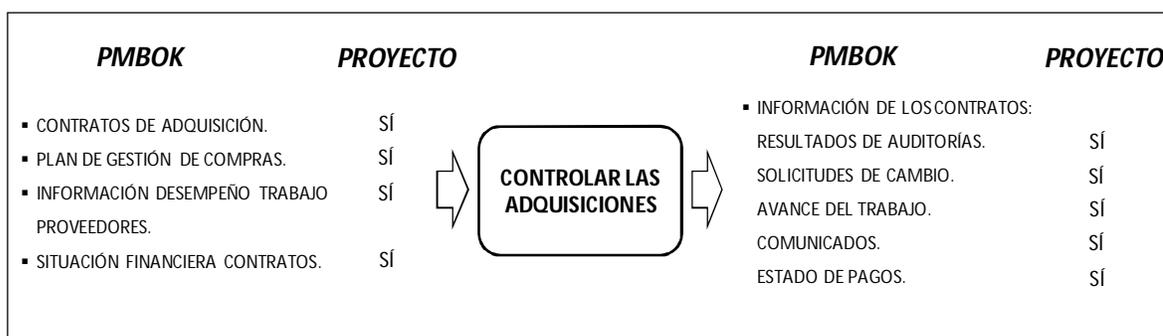


Figura 44. Comparación de los procesos controlar las adquisiciones.

3.5 PROCESOS DE CIERRE.

3.5.1 Cerrar proyecto o fase.

La revisión a detalle de todos los requisitos del proyecto se hizo hasta el cierre del proyecto, lo cual no dio buenos resultados ya que salieron muchos puntos pendientes además de que no se tenía la certeza de si esos trabajos eran parte del alcance del contrato o no.



La terminación oficial del proyecto se prolongó más de un año durante el cual se revisó detenidamente la información inicial del proyecto (contrato, bases de licitación, etc.) y la generada durante su ejecución (oficios, correos electrónicos, etc.) para poder determinar los puntos pendientes que sí eran responsabilidad de la empresa constructora.

Posteriormente, se hicieron reuniones con el cliente para revisar los límites de los trabajos incluidos en el alcance del contrato y definir cuáles eran parte del alcance (originalmente y por cambios autorizados) y cuáles eran trabajos extraordinarios y por consiguiente, se buscó la autorización de los pagos correspondientes.

Evidentemente, el proceso de cierre (considerando una revisión exhaustiva) debió ejecutarse al término de cada fase del proyecto en vez de hacerlo hasta la entrega del producto final.

Pero para poder llevar a cabo esto, era necesario primero, haber hecho un análisis profundo del alcance del proyecto durante la fase de planificación para establecer los límites de los trabajos y las fases del proyecto y posteriormente, tener un control sobre la actualización del alcance detallado que asegurara que la revisión de los entregables se hacía con la última información generada.

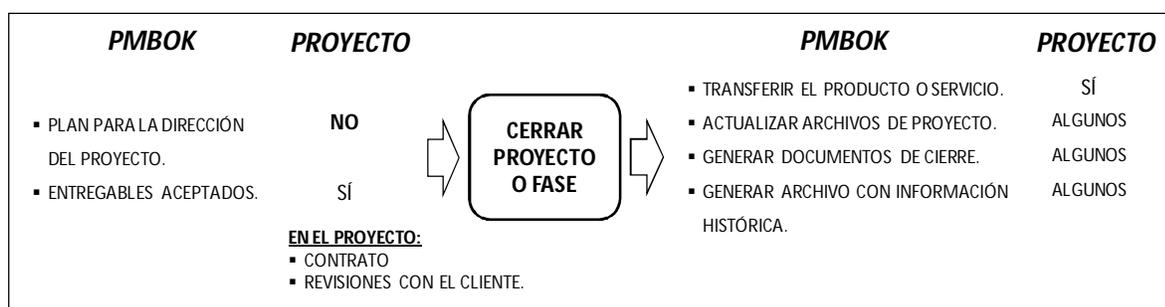


Figura 45. Comparación de los procesos cerrar proyecto o fase.

Otras actividades que la Guía del PMBOK menciona que forman parte del proceso *cerrar proyecto o fase* son las referentes a la actualización de información del proyecto, estas actividades no se hicieron en todas las áreas del proyecto.



3.5.2 Cerrar las adquisiciones.

En términos generales este proceso se llevó a cabo de acuerdo con el PMBOK (figura 46).

Las complicaciones que surgieron estaban relacionadas con la conclusión de los pagos a algunos proveedores por incumplimientos en el servicio o por cambios realizados que no habían sido autorizados.

En estos casos los compradores se encargaron de negociar descuentos en el caso los trabajos incompletos o con fallas.

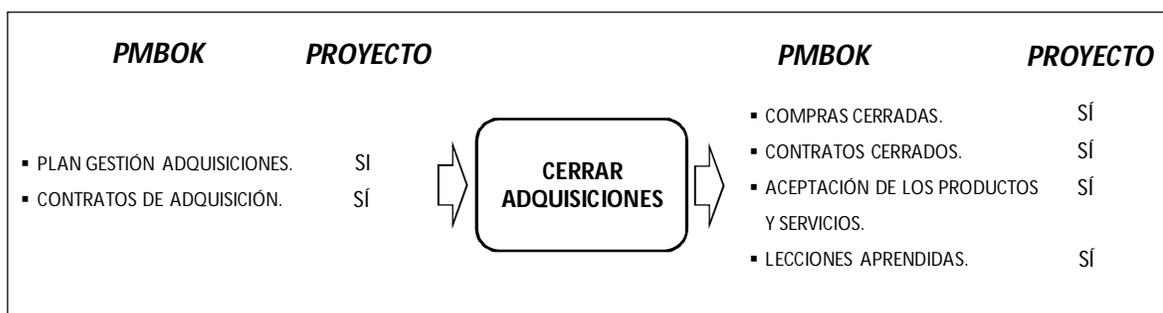


Figura 46. Comparación de los procesos cerrar las adquisiciones.

CAPÍTULO 4

Resultados.

El objetivo de este capítulo es resaltar las fallas más significativas encontradas en las actividades llevadas a cabo en el proyecto que se analizó con la Guía del PMBOK; y presentar sugerencias respecto a lo que podría hacerse en futuros proyectos de la empresa para mejorar sus resultados.

Los resultados del proyecto se presentan una vez más en función de los procesos para la dirección de proyectos que propone la Guía del PMBOK. Se muestran nuevamente cada uno de los procesos con sus entradas y salida y se describen las fallas más significativas y sus efectos en los resultados del proyecto. Finalmente, se proponen algunas alternativas de mejora a los procesos de la empresa constructora.



4.1 PROCESOS DE INICIO.

4.1.1 Autorizar y arrancar el proyecto.

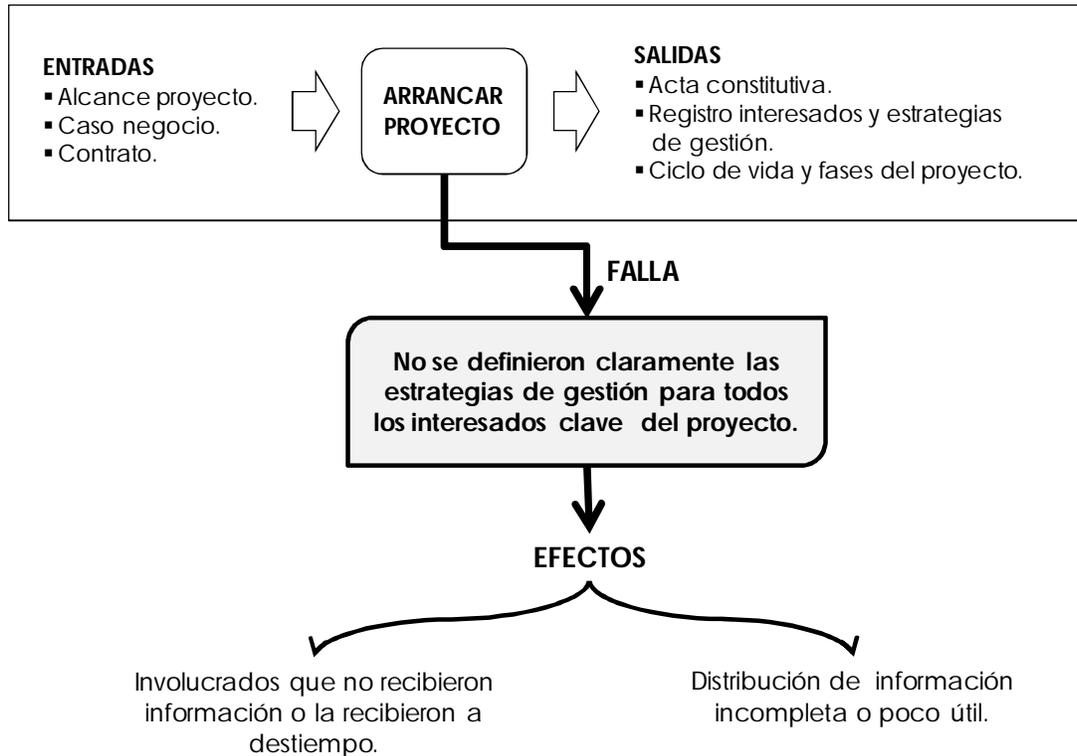


Figura 47. Fallas del proceso autorizar y arrancar el proyecto.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

Reunir a los responsables de cada área del proyecto para definir los siguientes puntos:

- ✓ Los principales procesos del proyecto, los productos que deberá generar cada proceso y la ruta a seguir de cada uno de los productos.
- ✓ Las relaciones que se deben establecer entre los procesos principales (canales de comunicación, actividades, entregables, etc.).
- ✓ Las áreas involucradas en cada uno de los procesos.
- ✓ Los responsables de cada proceso.
- ✓ Establecer los requerimientos de información de cada una de las personas que deben recibir información del proyecto por área o tema de interés y nivel de involucramiento.

4.2 PROCESOS DE PLANEACIÓN.

4.2.1 Planear los riesgos.

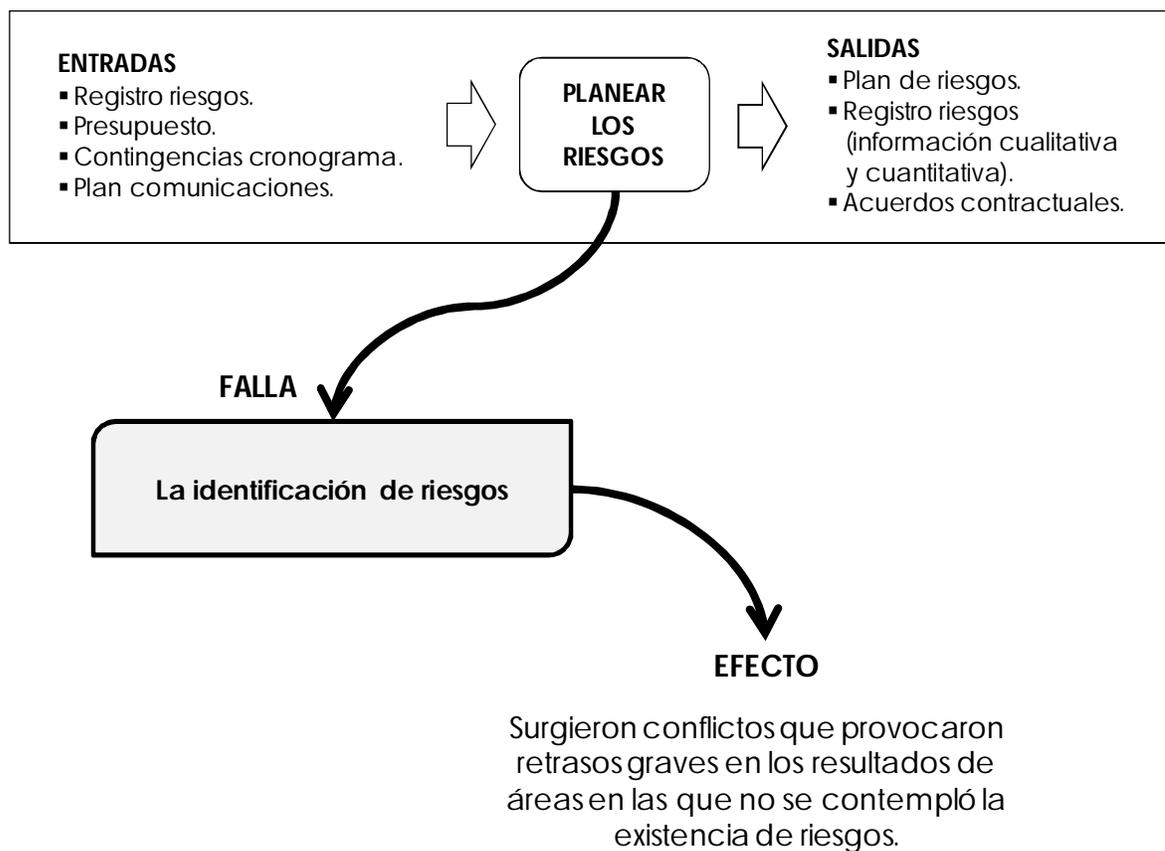


Figura 48. Fallas del proceso planear los riesgos.

SUGERENCIA PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Establecer un procedimiento para que la identificación y evaluación de riesgos se lleve a cabo en todos los procesos del proyecto por los responsables de cada proceso, a fin de que se consideren todo tipo de riesgos.



4.2.2 Organizar y programar el trabajo del proyecto.

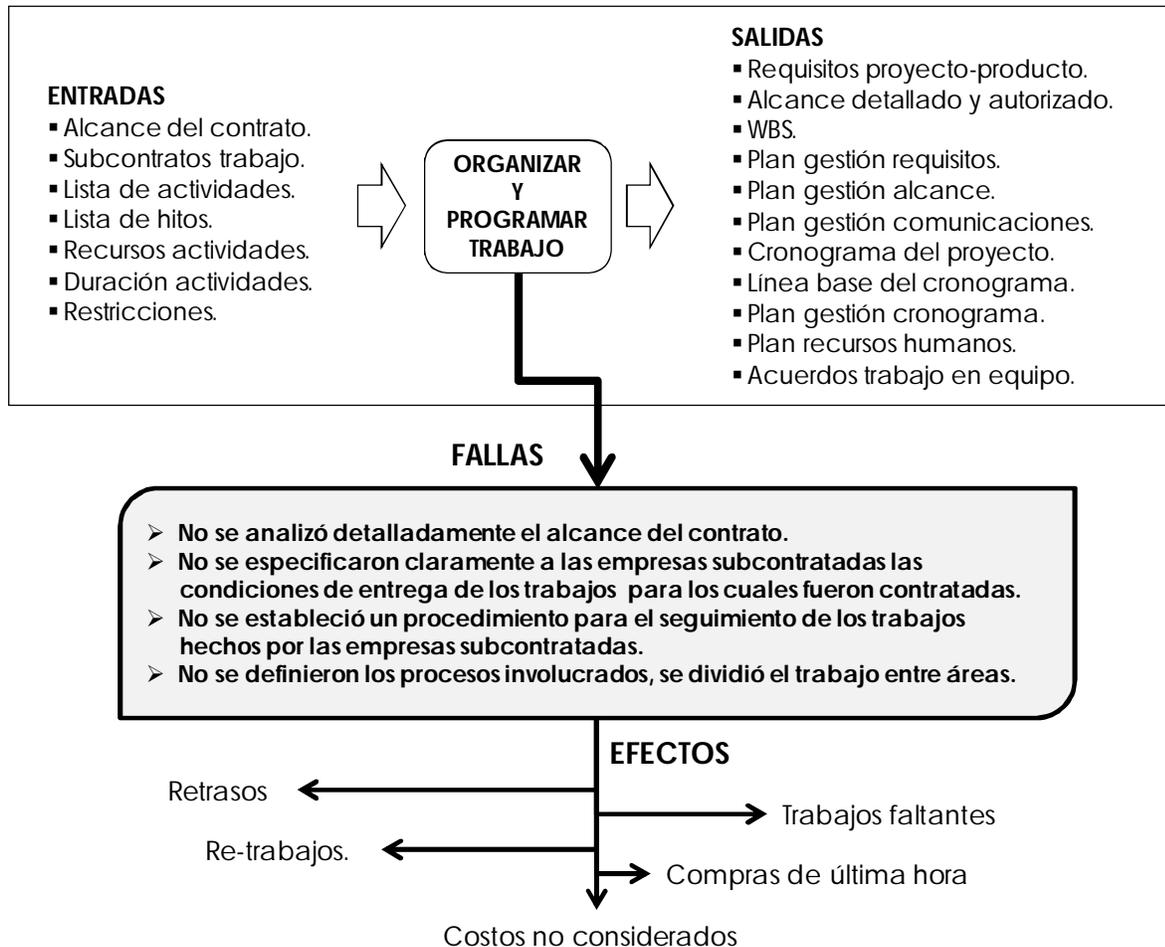


Figura 49. Fallas del proceso organizar y programar el trabajo.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Elaborar una descripción detallada de los trabajos incluidos en el alcance del proyecto.
- ✓ Establecer los límites de los trabajos y acordarlos con el cliente. Informar al proyecto.
- ✓ Dividir el trabajo del proyecto en procesos y actividades. Asignar responsables a cada proceso. Determinar las actividades que se realizarán simultáneamente y las áreas involucradas. Informar al proyecto.
- ✓ Verificar que la totalidad de los trabajos incluidos en el alcance del contrato estén formando parte de algún proceso.
- ✓ Determinar los recursos necesarios para cada proceso. Si es necesario hacer ajustes para disminuir costo, evaluar varias alternativas.



4.2.3 Planear los costos.

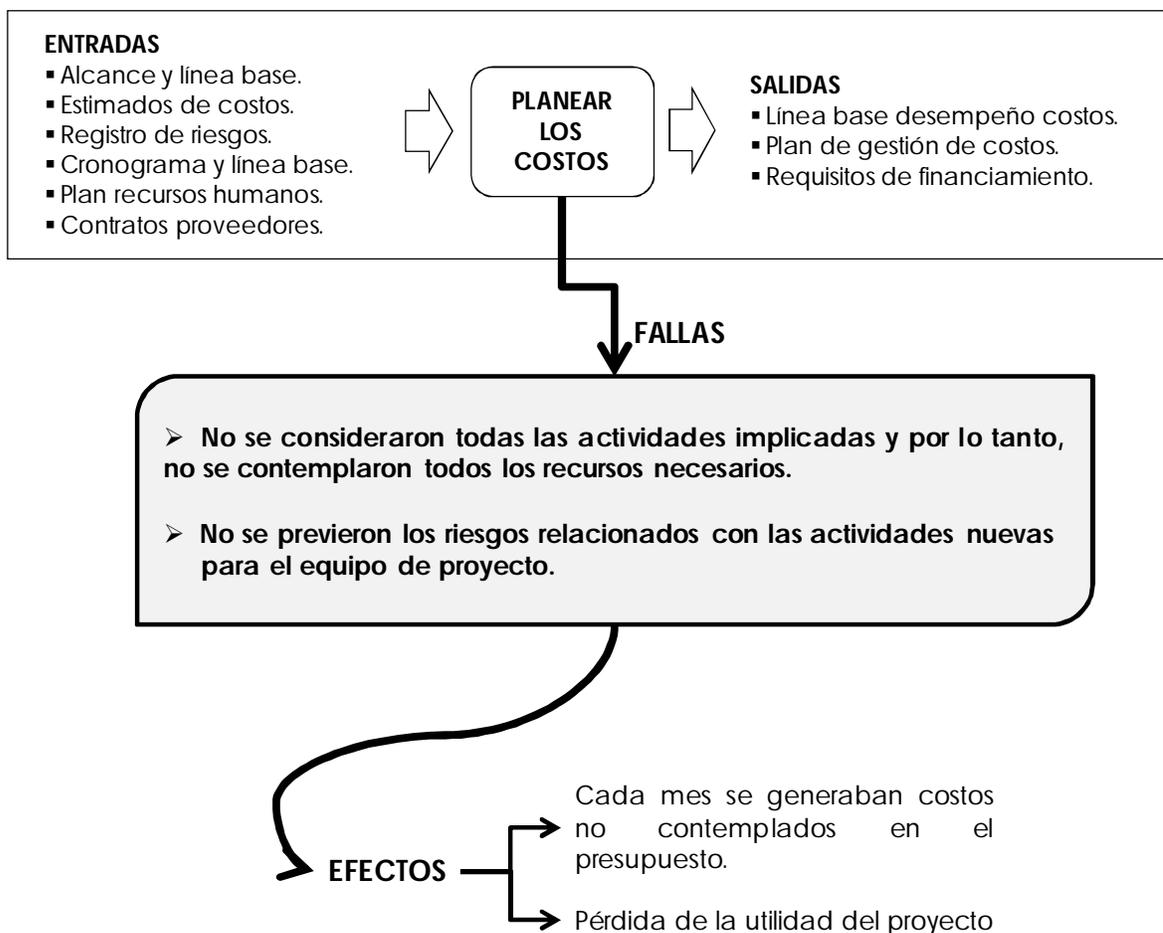


Figura 50. Fallas del proceso planear los costos.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Verificar que están identificadas todas las actividades que producirán los resultados solicitados en el alcance del proyecto.
- ✓ Asegurar que están siendo considerados en el presupuesto todos los costos relacionados con las actividades del proyecto.
- ✓ Actualizar continuamente el presupuesto de acuerdo con lo que se va detallando del alcance del proyecto.



4.2.4 Planear la calidad.

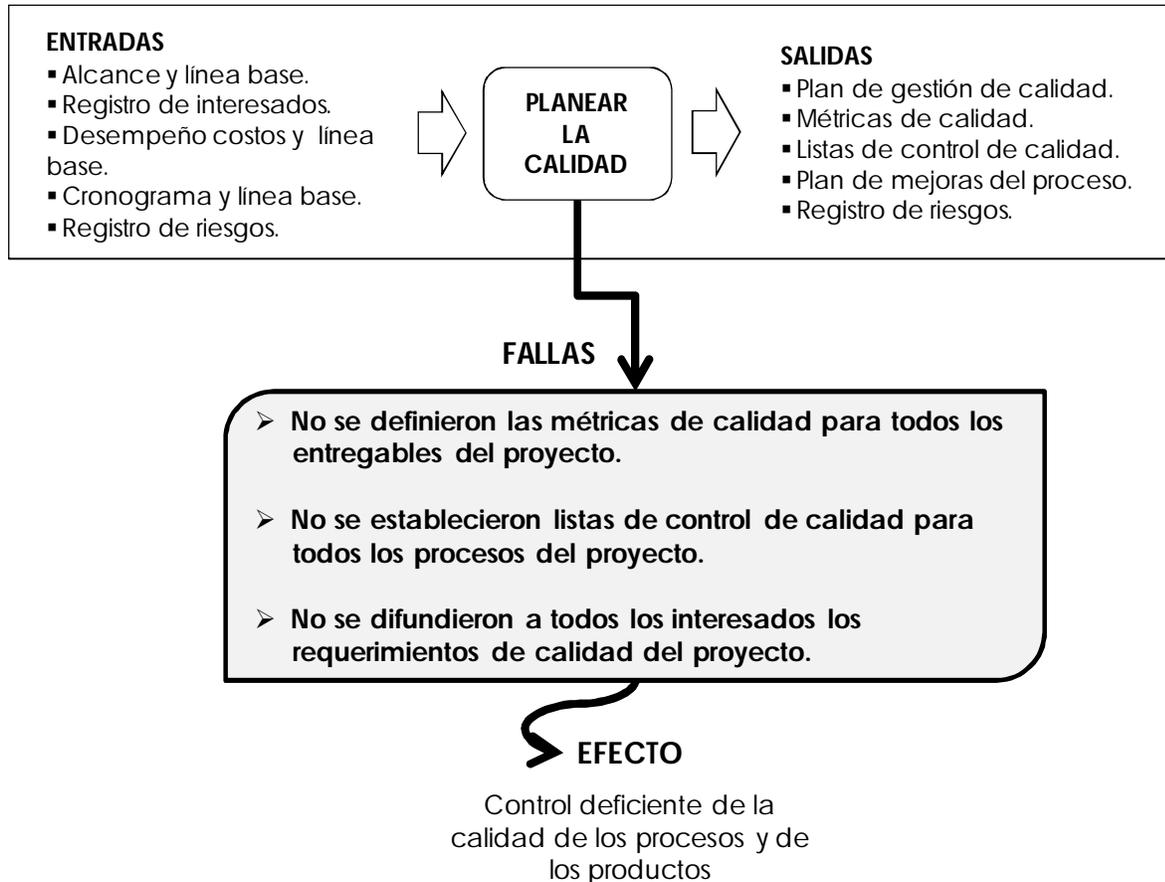


Figura 51. Fallas del proceso planificar la calidad.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Definir los resultados (productos, métricas de calidad y listas de control de calidad) que deberán obtenerse de cada uno de los procesos.
- ✓ Asegurar la difusión de los requerimientos de calidad en todas las áreas del proyecto y con los proveedores y empresas subcontratadas.
- ✓ Recolectar continuamente propuestas de mejora para los procesos y establecer reuniones periódicas para evaluarlas y planear su implementación.



4.2.5 Planear las adquisiciones.

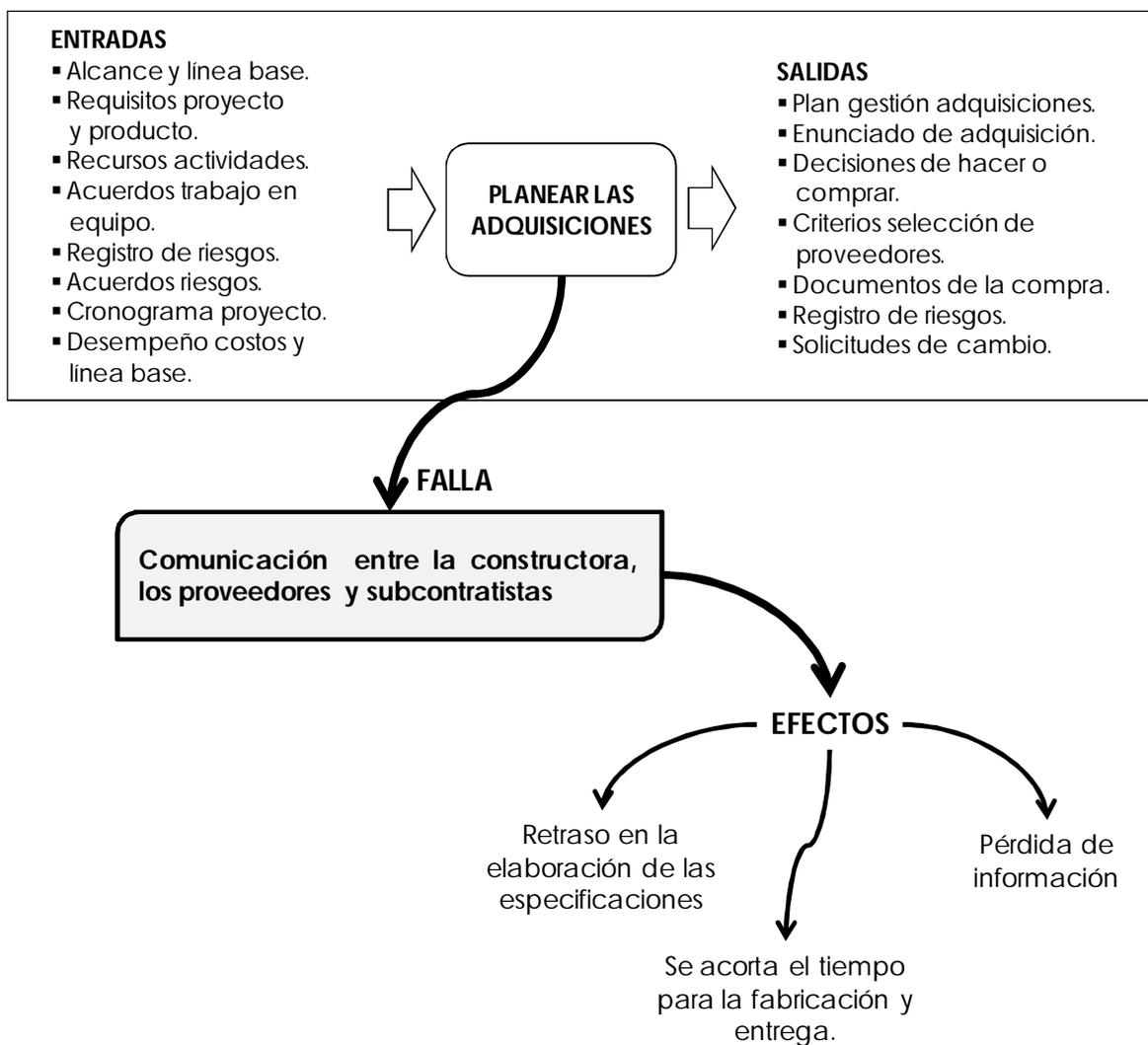


Figura 52. Fallas del proceso planear las adquisiciones.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Asignar a una persona cuya responsabilidad sea dar seguimiento a las aclaraciones generadas entre el cliente, la contratista y los subcontratistas.
- ✓ Si el tiempo con el que cuenta el proveedor para entregar un equipo es muy justo o reducido, identificar los riesgos implícitos y diseñar planes de acción.



4.3 PROCESOS DE EJECUCIÓN.

4.3.1 Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.

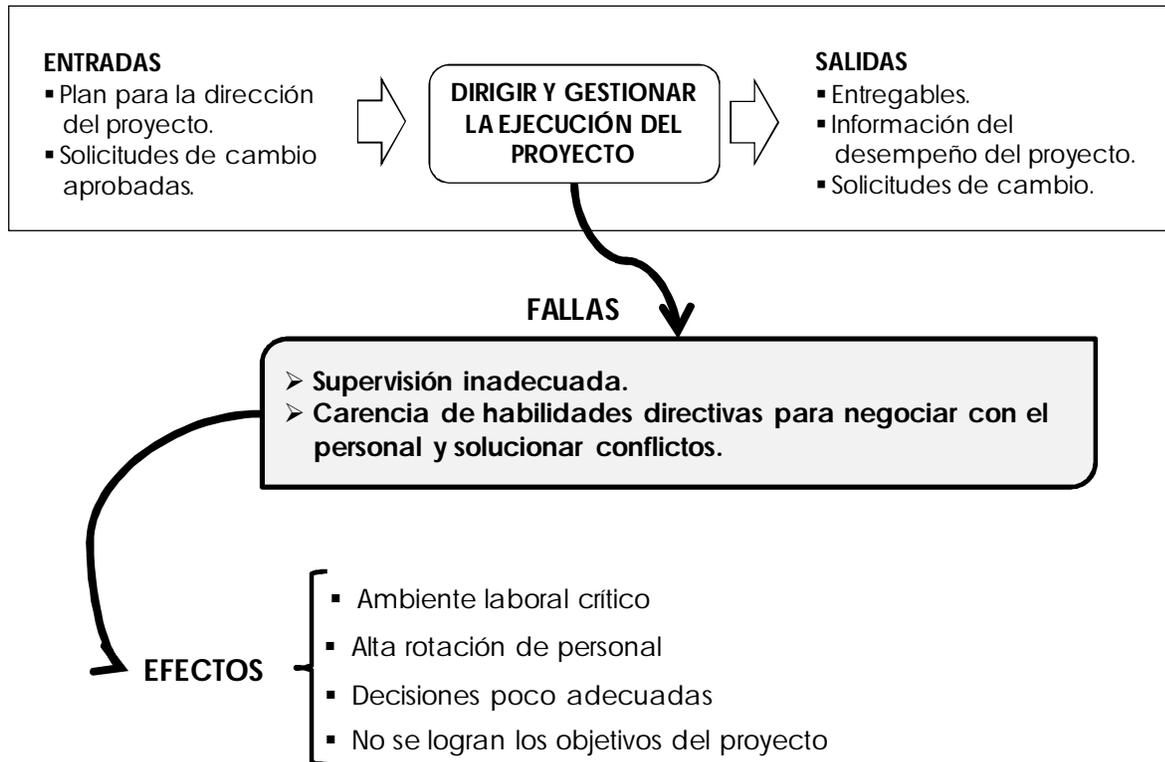


Figura 53. Fallas del proceso dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

Los directores, gerentes y supervisores deben:

- ✓ Poseer las características mínimas necesarias para liderar un equipo de trabajo.
- ✓ Utilizar un lenguaje claro para comunicar instrucciones.
- ✓ Tener la capacidad para solucionar conflictos de manera asertiva. Saber negociar.
- ✓ Propiciar un ambiente laboral de respeto, confianza y compromiso.
- ✓ Motivar la comunicación abierta y continua con el personal.
- ✓ Conocer los procesos involucrados en el proyecto.
- ✓ Analizar objetivamente para poder tomar decisiones adecuadas.
- ✓ Seleccionar al personal adecuado para poder delegar responsabilidades.
- ✓ Capacitarse siempre que sea necesario.



4.3.2 Realizar el aseguramiento de calidad.

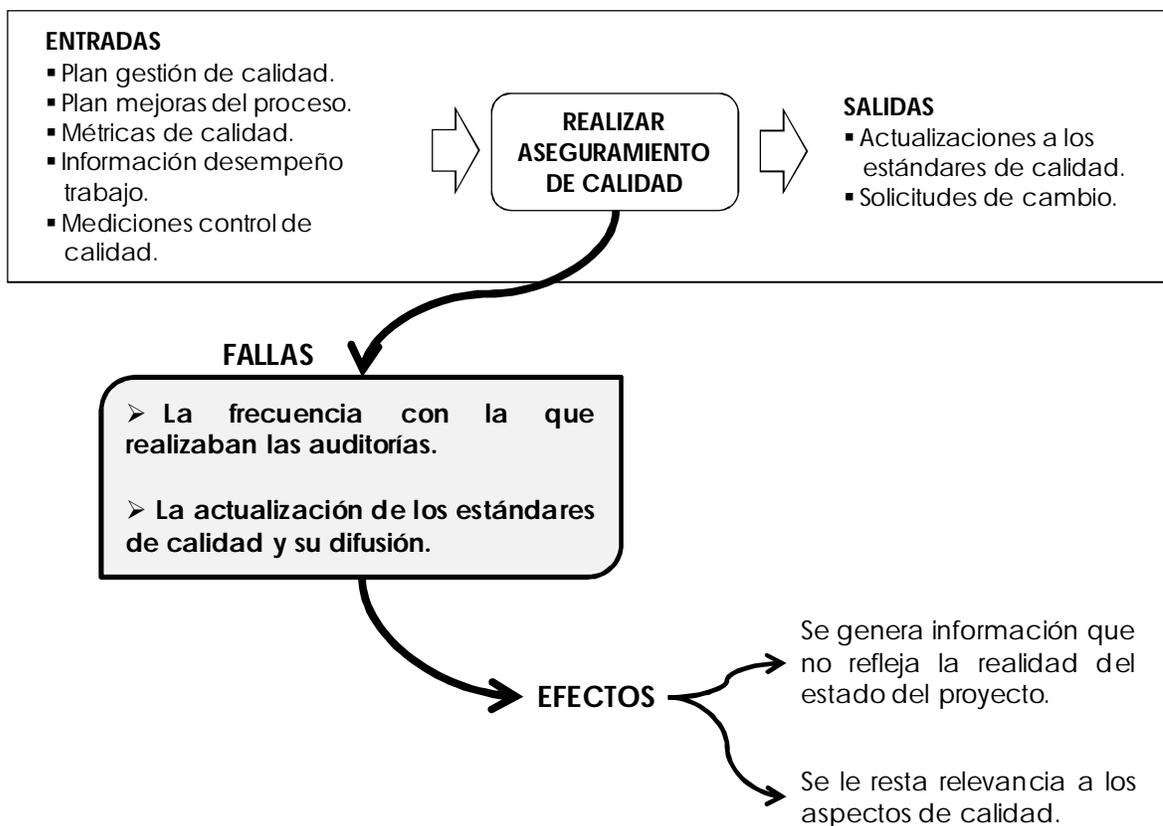


Figura 54. Fallas del proceso realizar el aseguramiento de calidad.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Establecer un procedimiento a través del cual se actualicen los parámetros utilizados para medir los resultados de un proceso cada vez que haya cambios en las condiciones de operación.
- ✓ Cada vez que se realicen cambios en un proceso, verificar que los resultados sean los deseados.

4.3.3 Realizar las adquisiciones.

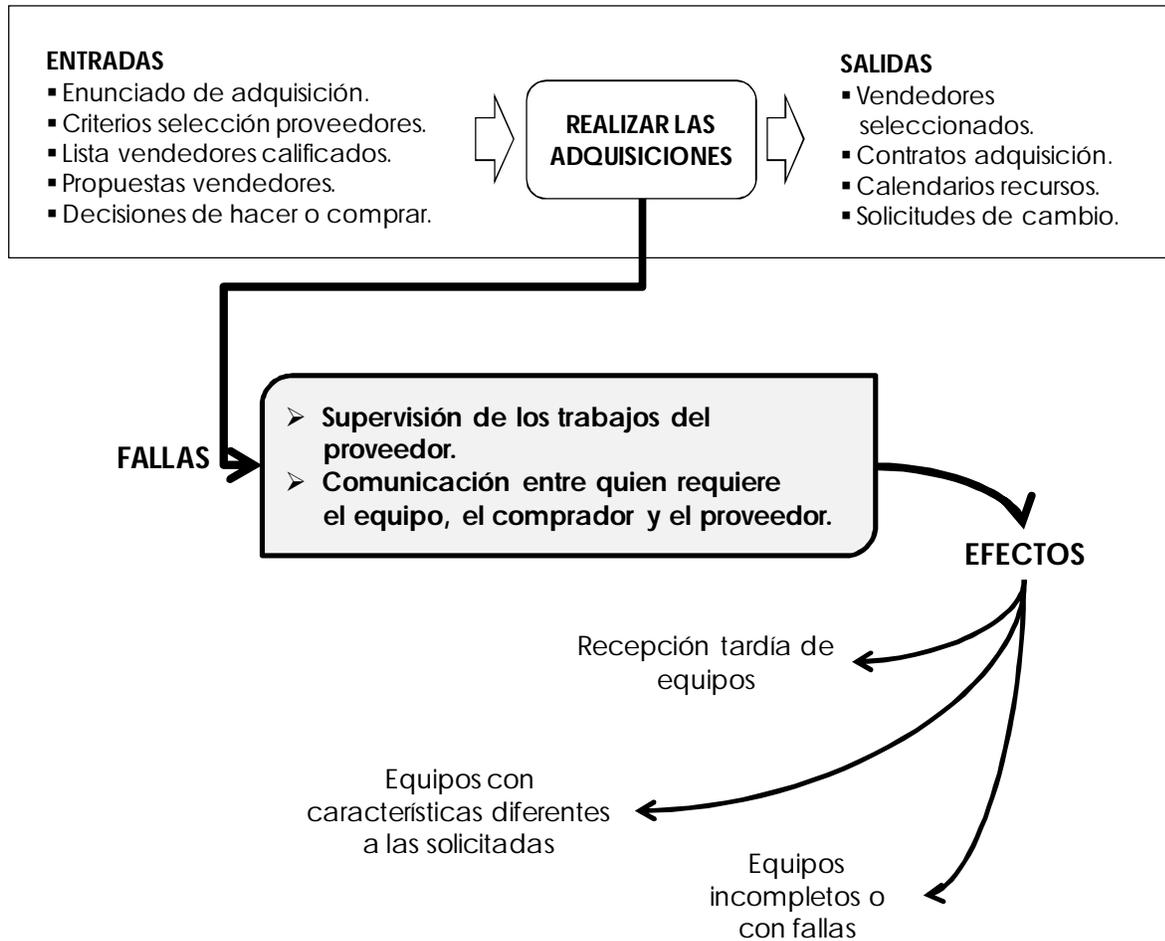


Figura 55. Fallas del proceso realizar las adquisiciones.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Establecer procedimientos de supervisión específicos para los equipos más importantes.
- ✓ Identificar las actividades que la contratista podría llevar a cabo con el fin de agilizar los procesos de fabricación y transporte de los proveedores.
- ✓ Establecer un procedimiento para el seguimiento de las solicitudes de cambio.

4.4 PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL.

4.4.1 Informar el desempeño.

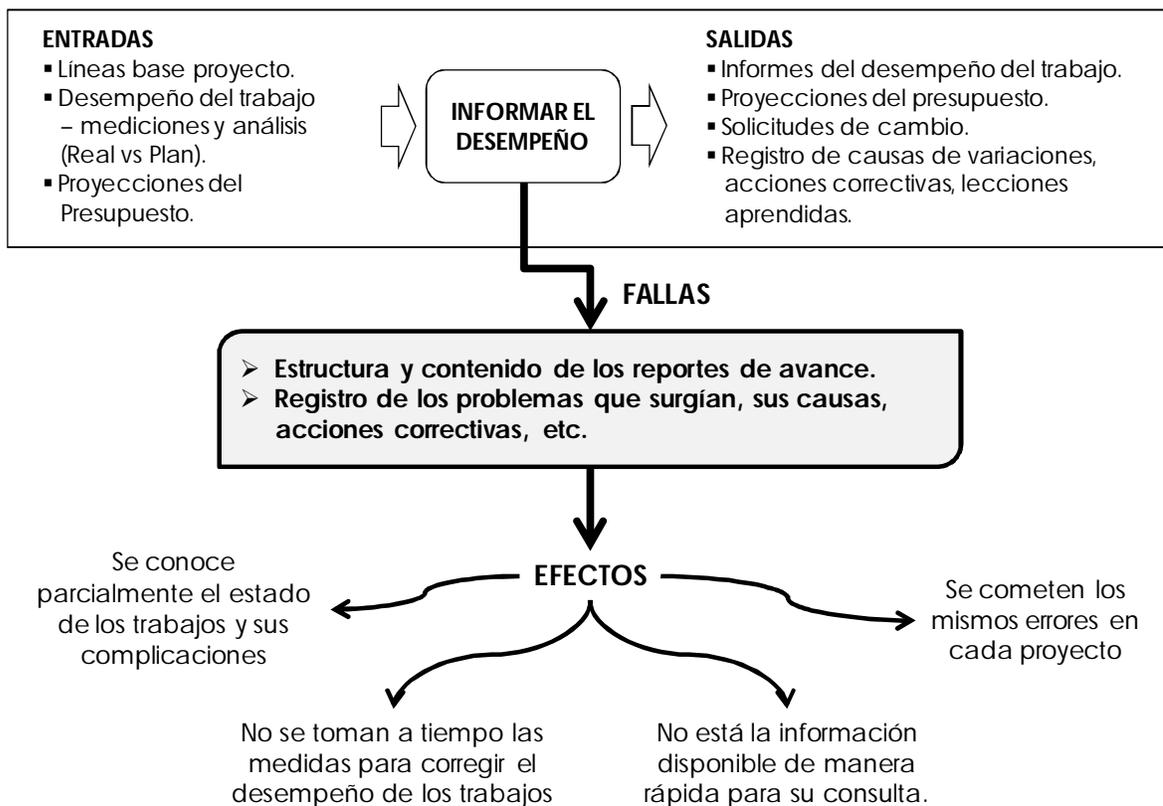


Figura 56. Fallas del proceso informar el desempeño.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Cada responsable de área o proceso junto con la dirección podrían seleccionar la información que podría ser monitoreada para controlar el avance y la terminación de los entregables, considerando también las complicaciones, desviaciones o posibles riesgos y las propuestas para corregir o mejorar el desempeño del trabajo o las medidas preventivas necesarias.
- ✓ Solicitar al personal del proyecto que integre y mantenga actualizado un archivo con toda la información que se genere de sus actividades, tales como resultados, causas de variaciones, acciones correctivas, justificación de las acciones emprendidas, cambios autorizados, etc.



4.4.2 Controlar los costos.

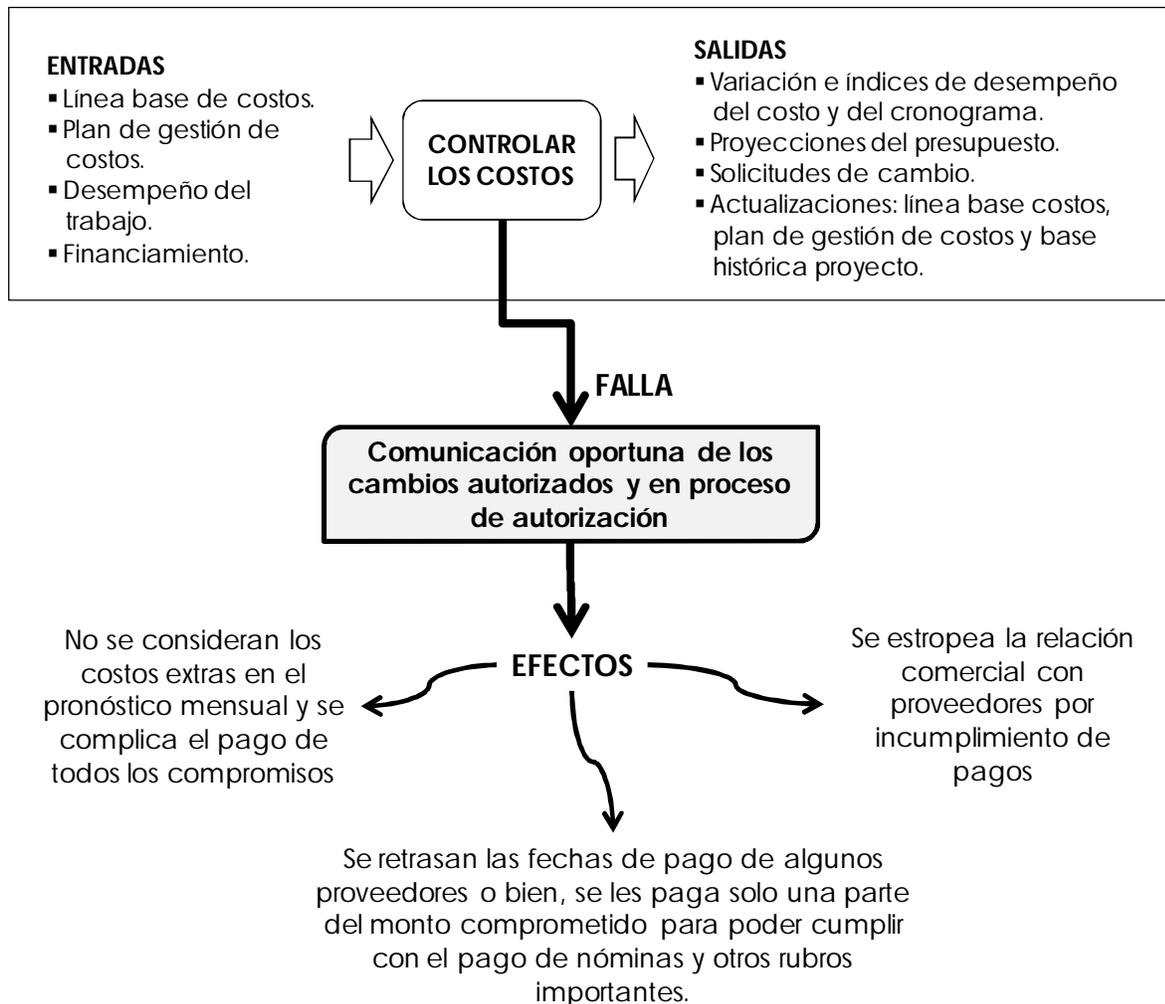


Figura 57. Fallas del proceso controlar los costos.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Facilitar la comunicación inmediata al gerente y director del proyecto de los riesgos o complicaciones reales de un proceso.
- ✓ Una vez que se decidan las acciones correspondientes, informar a todas las áreas cuyos procesos puedan resultar afectados por dichas decisiones.



4.4.3 Controlar los riesgos.

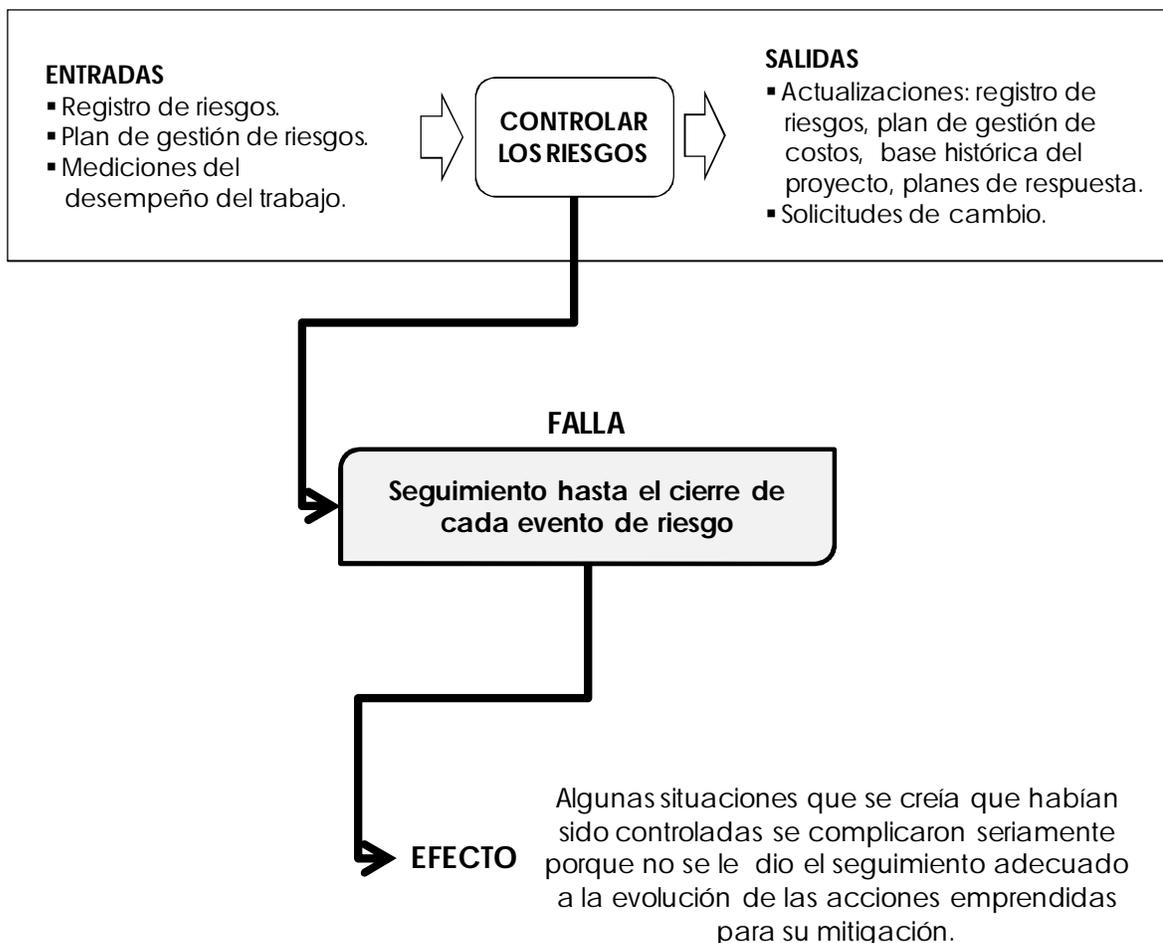


Figura 58. Fallas del proceso controlar los riesgos.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Establecer un procedimiento para el monitoreo de riesgos desde la identificación hasta el cierre de cada evento.
- ✓ Definir puntualmente la persona que será responsable del seguimiento de cada riesgo.

4.4.4 Controlar la calidad.

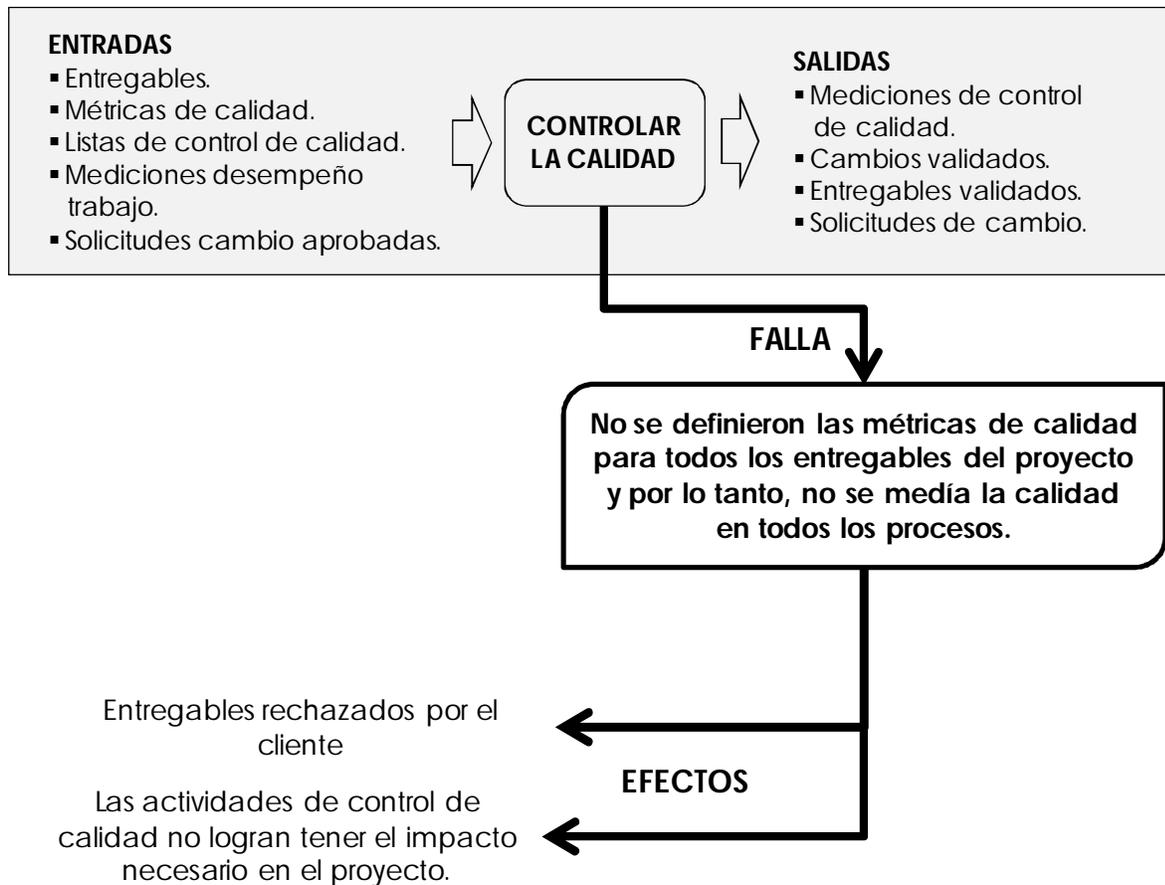


Figura 59. Fallas del proceso controlar la calidad.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Definir las actividades de control de calidad en cada proceso (*planear la calidad*).
- ✓ Establecer un procedimiento para asegurar que las actividades de calidad se actualicen de acuerdo con los requerimientos del proyecto (*planear la calidad*).



4.4.5 Verificar el alcance.

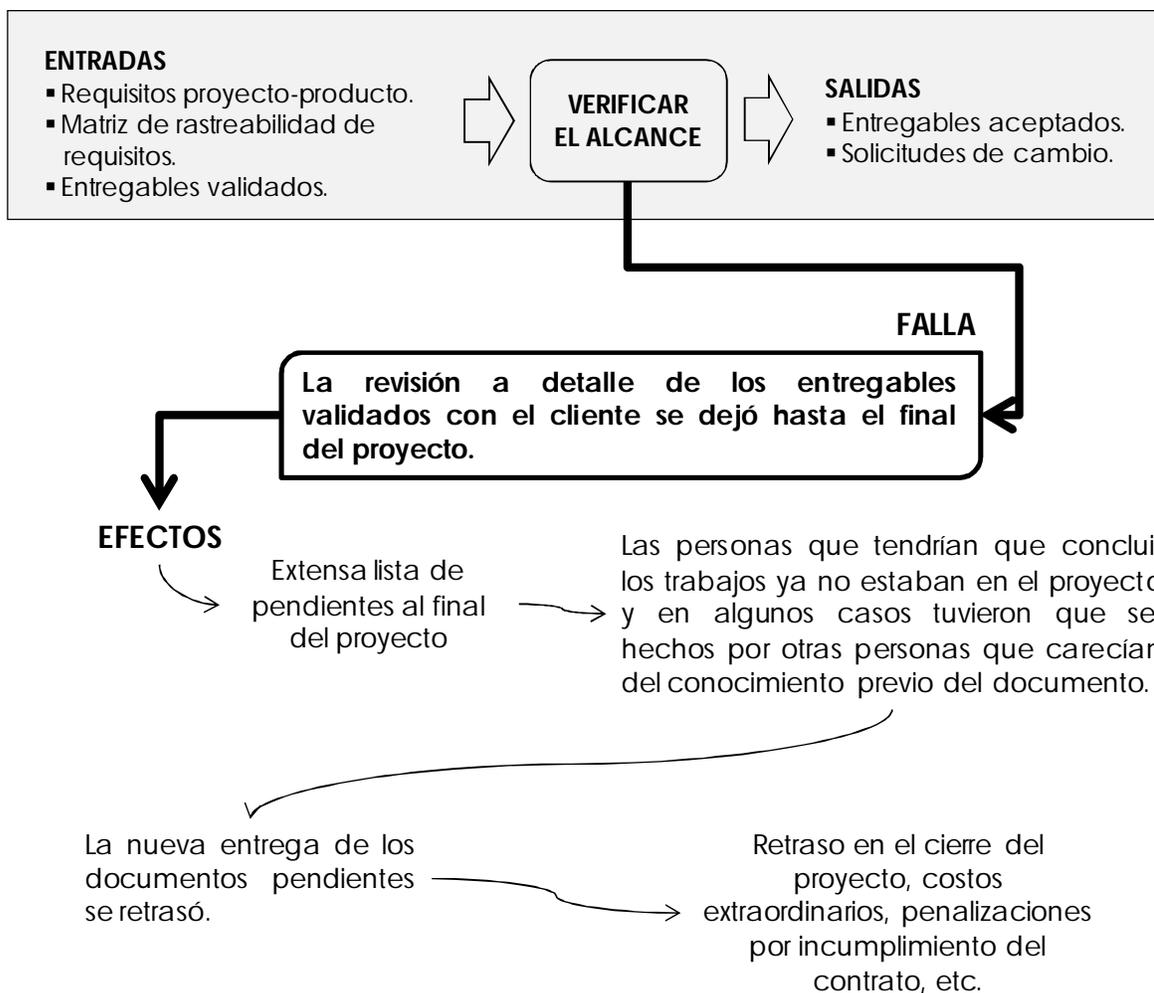


Figura 60. Fallas del proceso verificar el alcance.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Llevar un registro actualizado de los entregables originales (aceptados, rechazados y en proceso de modificación) y de los entregables nuevos (de acuerdo a las solicitudes de cambio aprobadas).
- ✓ Monitorear continuamente la corrección de los documentos hasta su nueva entrega y aceptación por parte del cliente.



4.4.6 Controlar el alcance.

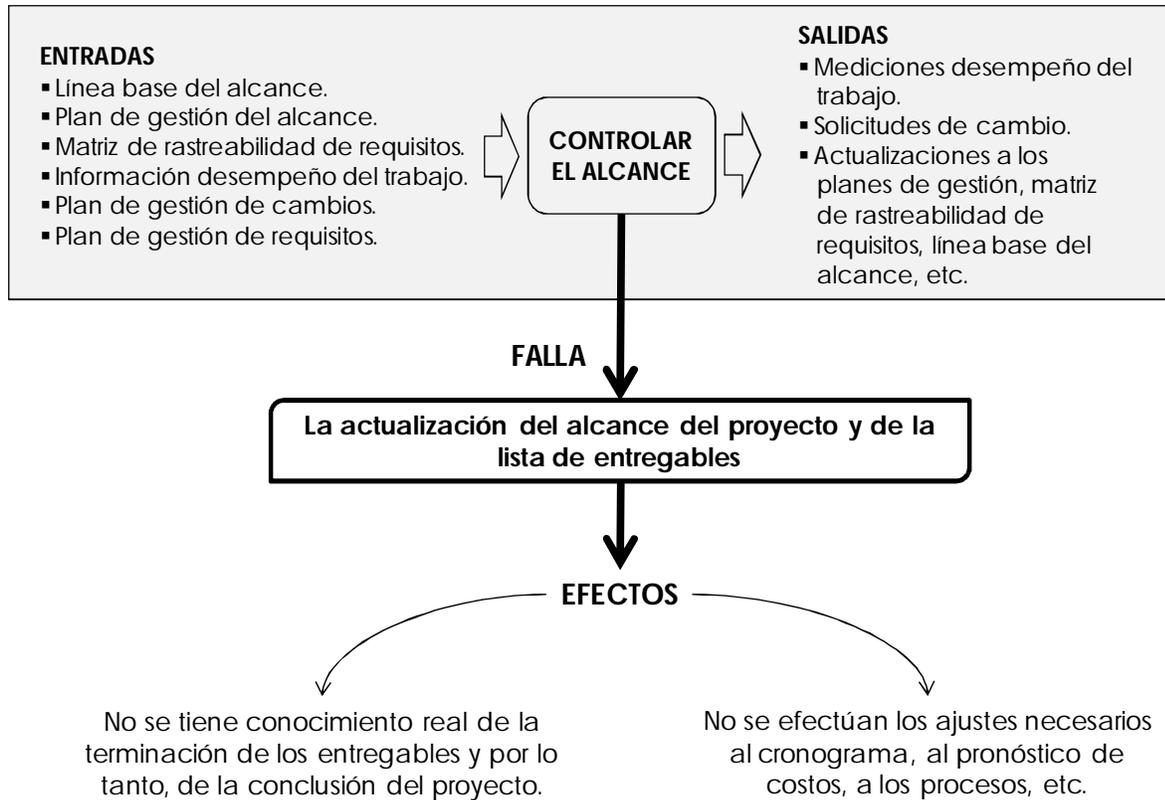


Figura 61. Fallas del proceso controlar el alcance.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

Implementar un proceso mediante el cual:

- ✓ Se actualice el alcance del proyecto de acuerdo con los cambios autorizados.
- ✓ Se informe a todo el proyecto de las actualizaciones del alcance.
- ✓ Se integren a los procesos los trabajos nuevos y se actualicen los documentos correspondientes.

4.4.7 Controlar el cronograma.

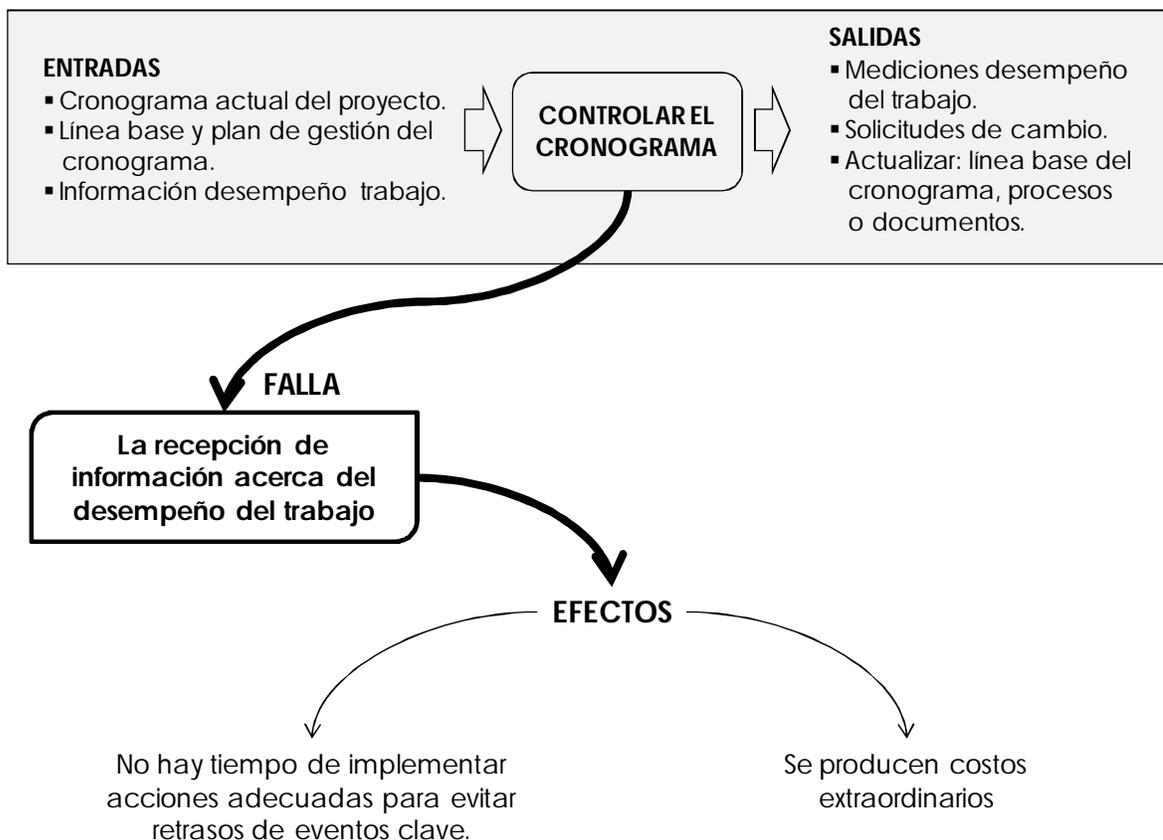


Figura 62. Fallas del proceso controlar el cronograma.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Mejorar la comunicación entre los empleados y la gerencia, para que sea oportuna y con información de calidad.
- ✓ Mejorar las capacidades de la gerencia para resolver diferentes tipos de conflictos antes de que se conviertan en situaciones graves.

4.4.8 Controlar los cambios.

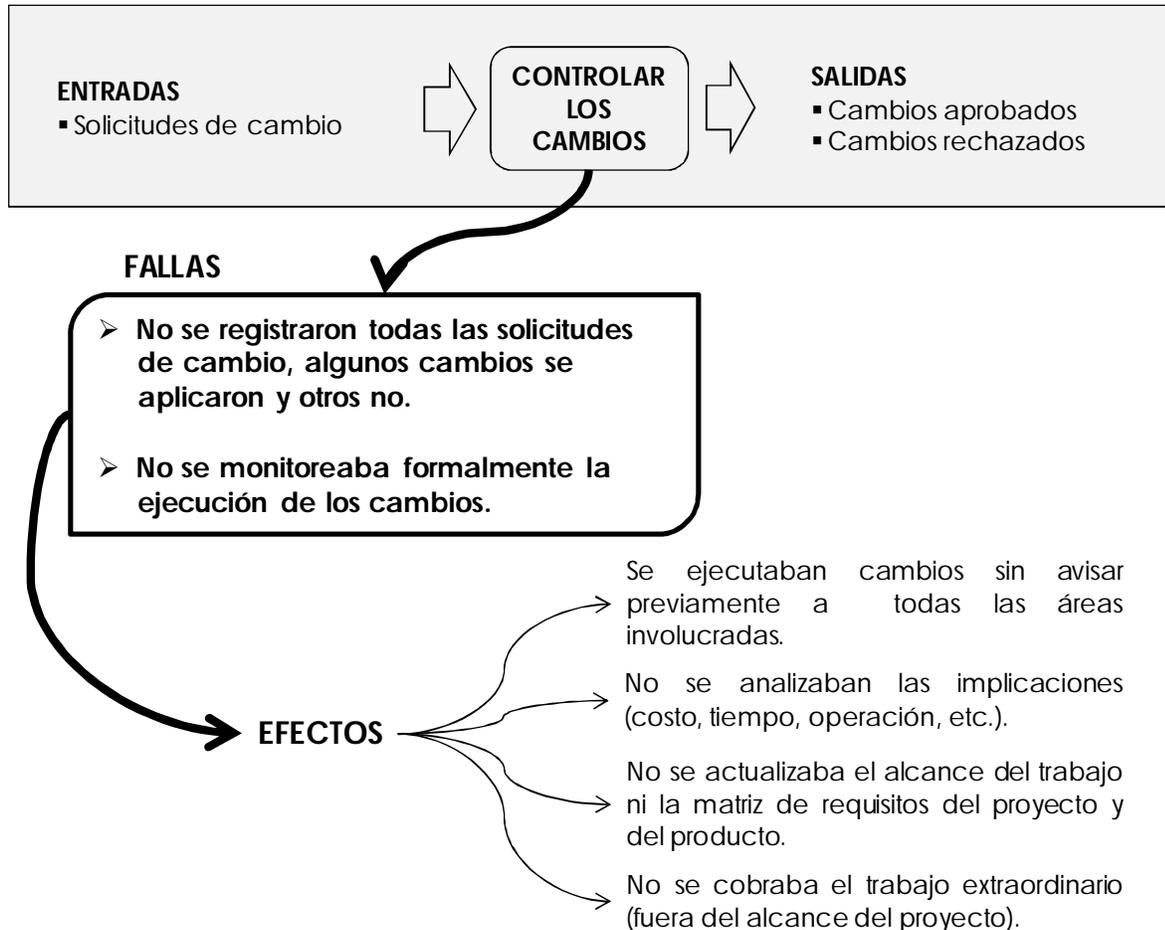


Figura 63. Fallas del proceso controlar los cambios.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Asegurar que se lleve a cabo un proceso de control de cambios en el que cada área o proceso, tenga un responsable de la emisión, autorización, difusión, monitoreo y cierre de sus propios cambios.
- ✓ Diseñar un sistema al que todos los integrantes del proyecto tengan acceso para actualizar el estado de sus cambios y para consultar los cambios de otras áreas.



4.4.9 Controlar las adquisiciones.

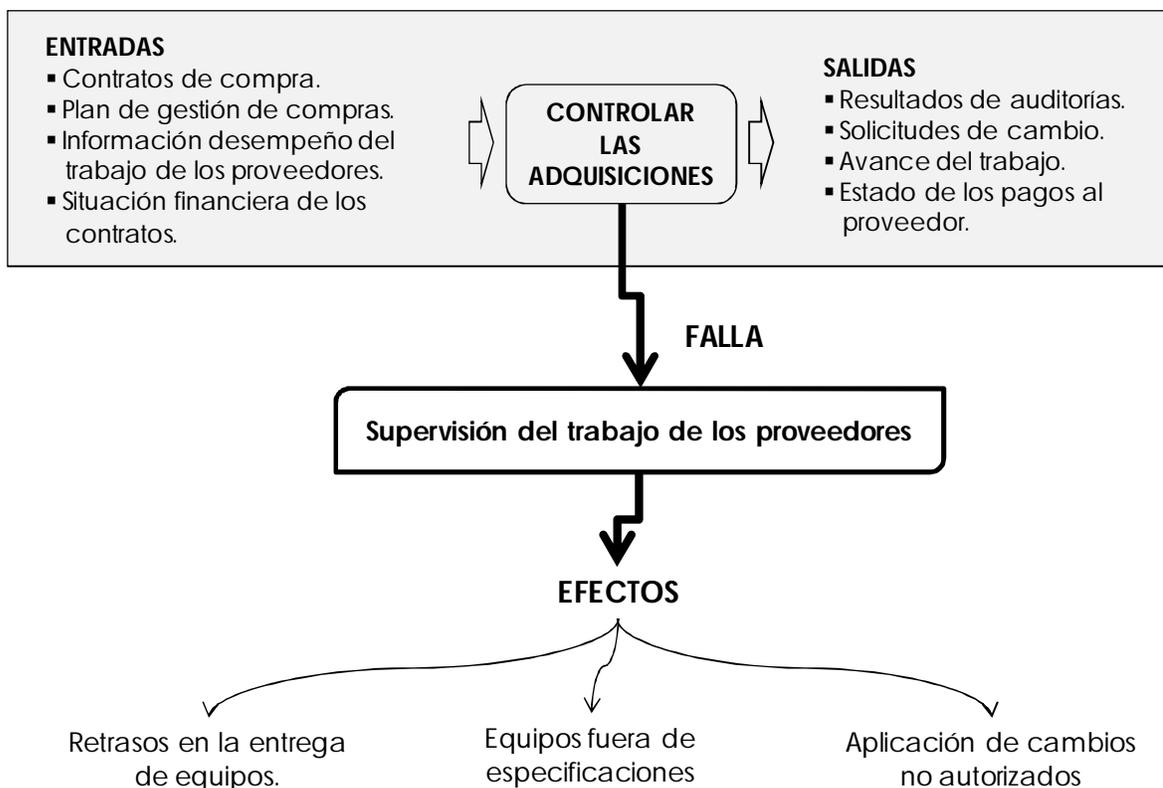


Figura 64. Fallas del proceso controlar las adquisiciones.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ De acuerdo a los requerimientos de cada equipo, definir claramente las actividades que deberán realizarse para monitorear el trabajo del proveedor, reportar sus avances y dar seguimiento a las complicaciones que se presenten.
- ✓ Elegir a las personas indicados para llevar a cabo las visitas a las instalaciones del proveedor.

4.5 PROCESOS DE CIERRE.

4.5.1 Cerrar proyecto o fase.

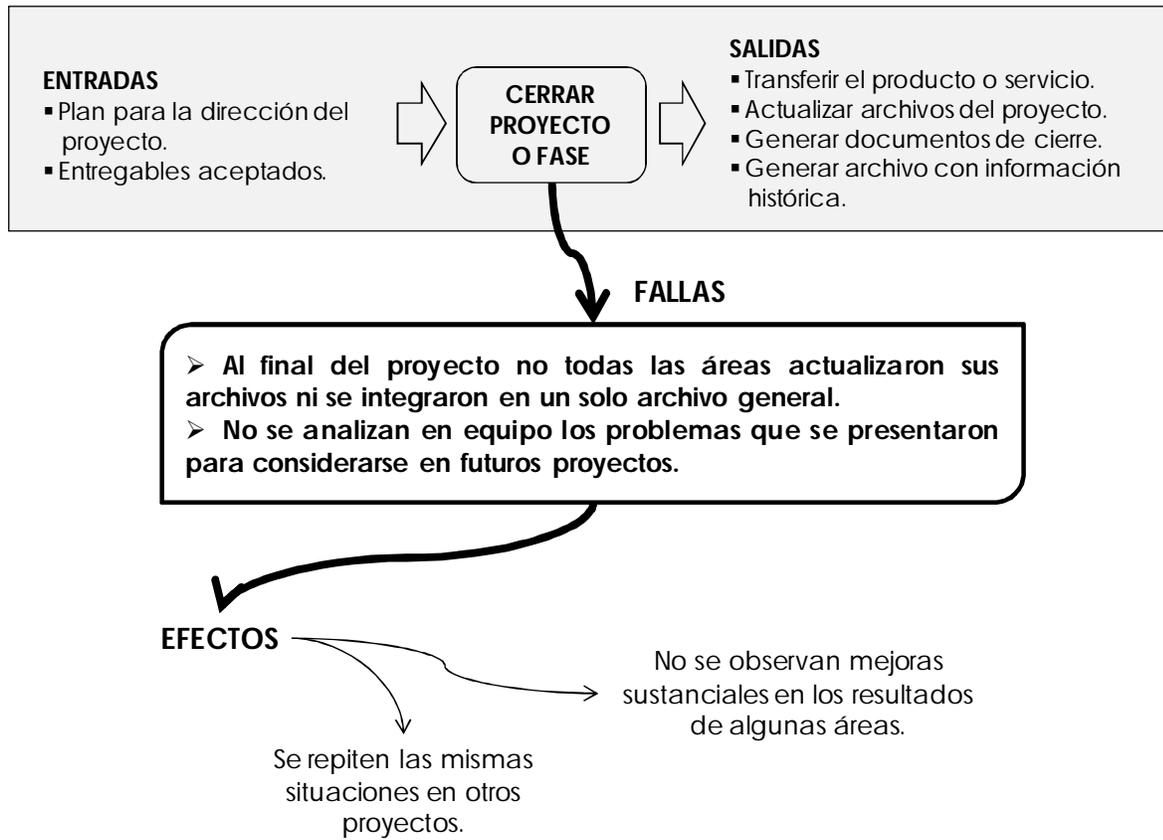


Figura 65. Fallas del proceso cerrar el proyecto o fase.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Iniciar el cierre de la documentación conforme se va entregando el trabajo de cada área, no esperar al final.
- ✓ Realizar durante la ejecución de los trabajos reuniones para analizar los problemas que surgieron y los resultados de las acciones emprendidas para obtener las lecciones aprendidas que servirán para futuros proyectos.
- ✓ Cada área deberá reunir su información acerca de la conclusión de los trabajos y las lecciones aprendidas y posteriormente, deberá integrarla al archivo general.

4.5.2 Cerrar las adquisiciones.

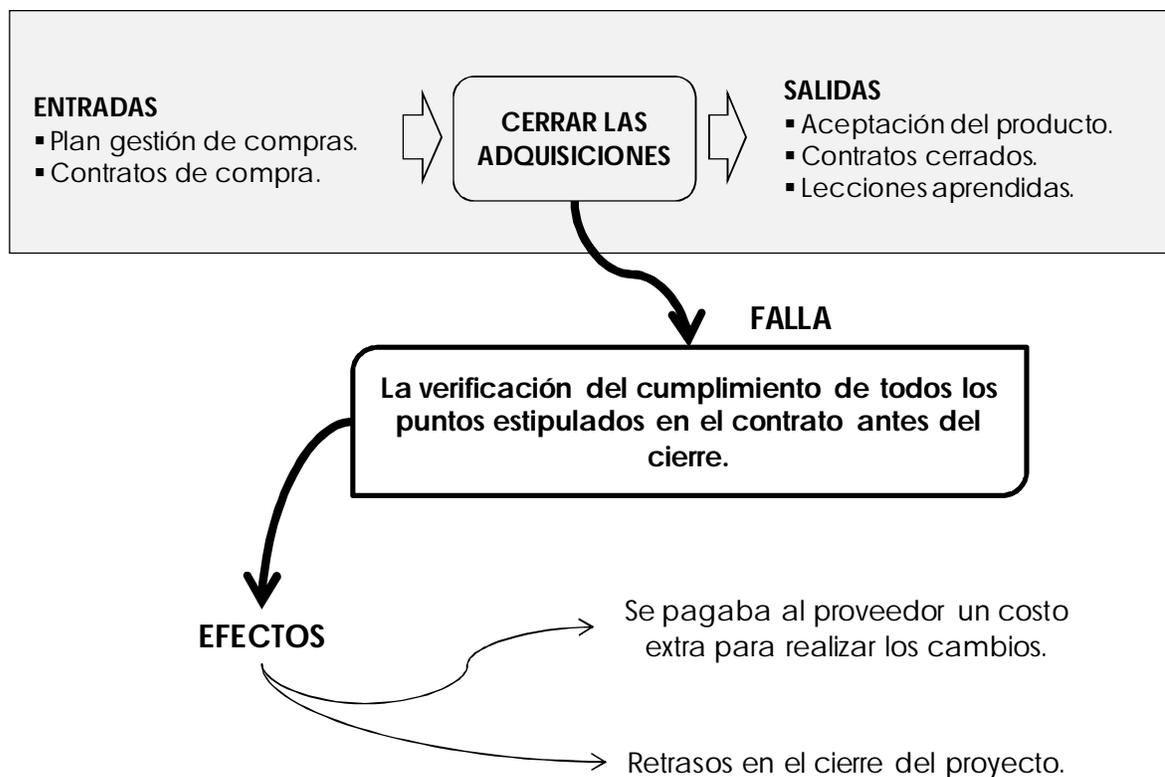


Figura 66. Fallas del proceso cerrar las adquisiciones.

SUGERENCIAS PARA LA CONSTRUCTORA:

- ✓ Asegurar que todos los cambios autorizados sean informados a tiempo al fabricante.
- ✓ Implementar un procedimiento para revisar los equipos al momento de su recepción de acuerdo con lo establecido en la orden de compra.

CONCLUSIONES

Tal como se planteó al inicio el **objetivo** de este trabajo de tesis fue: *"identificar y sugerir posibles mejoras al sistema de gestión de proyectos de una empresa constructora a través del análisis comparativo entre la forma en la que el proyecto fue llevado a cabo por la constructora y lo que establece la Guía del PMBOK"*.

La Guía para la Dirección de Proyectos es una herramienta útil para evaluar si están llevándose a cabo los procesos que son básicos en todos los proyectos.

Los procesos que ésta herramienta administrativa plantea deben ser adaptados de acuerdo a las características y necesidades de cada proyecto pues es muy probable que no todos apliquen en todos los casos. Incluso en algunos casos se puedan agrupar (como se hizo en este trabajo) ya que involucran actividades que pueden considerarse dentro de un mismo proceso. Por ejemplo, en la *fase de planificación* la Guía del PMBOK presenta los siguientes procesos: recopilar requisitos, definir el alcance, crear WBS, definir actividades, secuenciar actividades, establecer necesidades y técnicas de comunicación; en este trabajo todos estos procesos se reunieron en uno sólo denominado "organizar el trabajo".



Por otro lado, los procesos: estimar la duración de las actividades, estimar recursos, adquirir y desarrollar al equipo de proyecto, elaborar el plan de recursos humanos, desarrollar el cronograma, desarrollar la línea base del cronograma y el plan de gestión del cronograma; se agruparon en el proceso "programar el trabajo y los recursos". Los procesos relativos a la planeación de los riesgos, los costos, la calidad y las adquisiciones, se presentan cada uno por separado.

Los procesos de *ejecución* varían de dependiendo del tipo de proyecto y deben incluir todas las actividades que se definan y programen en la fase de planeación. En este documento no se hace referencia al trabajo técnico involucrado en el proyecto, sólo se analizan los procesos: "dirigir y gestionar la ejecución", "realizar el aseguramiento de calidad" y "realizar las adquisiciones". La Guía del PMBOK considera como parte de la fase de ejecución algunos procesos de control, para facilitar el análisis en este trabajo todos los procesos de control se agruparon en la *fase de monitoreo y control*. De cualquier modo, los procesos de monitoreo y control se llevan a cabo a la par de los procesos de ejecución.

Es importante mencionar que no es posible lograr todas las condiciones que en la Guía se mencionan. Por ejemplo, la Guía del PMBOK establece para cada proceso una serie de requerimientos para que pueda ejecutarse, sin embargo, en este tipo de proyectos no necesariamente se tienen todos los recursos al mismo tiempo y tampoco se puede esperar a tenerlos todos, así que normalmente se inician los procesos con lo que hay disponible y sobre la marcha se va considerando el resto.

Por otra parte, el contar con todas las entradas de los diferentes procesos no asegura la calidad de los productos que se obtienen. En esto último influyen varios factores, tales como la experiencia, habilidades y conocimientos técnicos del personal. Así que desde luego, también es importante que los directivos seleccionen al personal que cuente con las capacidades para desempeñar las actividades que se requieren.

Además de los recursos y del personal capacitado técnicamente, es importante también que tanto el director como los gerentes y supervisores posean habilidades directivas que les permitan establecer un ambiente de respeto, confianza, cooperación y compromiso.



La revisión y análisis de los procesos del proyecto con ayuda del PMBOK arrojó resultados valiosos a pesar de que no se contaba con mucha información detallada. Por ejemplo:

En la constructora, el trabajo del proyecto se dividió en áreas dejando a cada supervisor la responsabilidad de definir las actividades que le correspondían, partiendo del hecho de que "cada área sabe lo que tiene que hacer". Y suponiendo también que los distintos supervisores se coordinarían para generar los entregables. Pero esto no sucedió así del todo, quedando sin realizarse varios trabajos que de acuerdo a las funciones que cada área venía haciendo en proyectos anteriores, no eran responsabilidad de nadie.

Las fallas encontradas en muchos de los procesos del proyecto son resultado de la *organización de los trabajos*, por lo que se puede decir que los proyectos de esa Dirección requieren que:

- a. El director de proyecto y los responsables de la planeación primero visualicen todo el trabajo del proyecto en procesos a fin de que no se excluyan trabajos y se definan de mejor manera las actividades involucradas, los límites de los procesos y los resultados que deberá producir cada uno. Y después, se distribuya el trabajo entre las diferentes áreas y se asignen supervisores dependiendo de las necesidades de control de cada proceso.
- b. Una vez que se identifican los procesos tienen que establecerse las relaciones entre ellos para que se coordinen las actividades y no se detenga el trabajo en ningún punto. Esta coordinación debe incluir forzosamente los procesos que ejecutarán las empresas subcontratadas.
- c. Si no es posible hacer un análisis profundo del alcance de trabajo durante la fase de licitación por la limitante del tiempo, es totalmente indispensable que se lleve a cabo durante el primer mes del proyecto para estar en posibilidades de integrar a la planeación todos los requerimientos y hacer las negociaciones necesarias con el cliente. Se sugiere por una parte, que se asigne la responsabilidad de revisar el alcance del proyecto a personas que tengan la capacidad y/o habilidad para revisar y analizar mucha información en poco tiempo. Y por otro lado, que el equipo de planeación defina un orden de prioridades para analizar los diferentes aspectos del contrato.



Otras fallas fueron resultado de las actividades de *seguimiento y control*, las cuales fueron deficientes en muchos puntos tales como el avance de los trabajos tanto de la constructora como de los proveedores y subcontratistas, el control de los riesgos identificados y de los nuevos, el control de cambios, la actualización de documentos, la solución de problemas, las negociaciones con el cliente, etc.

Para estas fallas se propone:

- d. Determinar para cada proceso los puntos que deberán monitorearse.
- e. Implementar un sistema de *control de cambios* que se mantenga en constante actualización, que muestre el estatus de los cambios y pueda ser consultado por el personal que lo requiera.
- f. Reforzar las actividades de aseguramiento de calidad en todas las áreas y procesos del proyecto para lograr una forma de trabajo cada vez más ordenada que contribuya a la mejora continua y por lo tanto a lograr resultados más satisfactorios en todos los aspectos (costos, calidad, tiempo).

Para las fallas producidas por la forma de *dirigir el proyecto* se sugiere:

- g. Considerar la importancia de crear y mantener un ambiente laboral que propicie el interés de los empleados por lograr que el proyecto se concluya con éxito en vez de un interés dirigido sólo a obtener beneficios particulares.
- h. Identificar los conocimientos que requiere el personal para mejorar el desempeño de sus funciones y negociar las capacitaciones con los empleados, a fin de que resulten ser una buena inversión para la empresa y los empleados tengan una verdadera oportunidad de progreso profesional.

En resumen, se sugiere que la Dirección en cuestión emprenda un proyecto de reingeniería para cambiar la forma usual de organizar el trabajo de los proyectos por una que se adapte a las condiciones que impone el cliente para los procesos de licitación y ejecución; a fin de obtener los beneficios económicos que la empresa constructora busca.



Conclusiones personales

El ejercicio de análisis hecho en este trabajo me otorgó:

- ✓ Una visión más amplia acerca de todos los aspectos que deben controlarse en un proyecto.
- ✓ Saber que es primordial que todo el personal del proyecto tenga conocimiento de los procesos que se están operando con el objetivo de entender la relevancia de las funciones que le son asignadas y de incrementar su capacidad para resolver de mejor manera las complicaciones que surjan.
- ✓ Argumentos reales (no solo teoría) para transmitir a los directores de proyecto la importancia de asignar recursos específicos para planear los proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Project Management Institute, Inc.** (2008) Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) Cuarta Edición.
2. **Kerzner Harold** (2004) Advance Project Management. Best Practices on Implementation. Segunda Edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
3. **Cleland David I.** (1999) Project Management. Strategic Design and Implementation Tercera Edición, Editorial Mc Graw Hill.