

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE GESTIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE UN PROYECTO
ELECTROMECAÁNICO EN LA EMPRESA PRODUCTOS DE CONCRETO S.A.

JOSÉ ALFREDO ROJAS ZUMBADO

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ADMINISTRACION
DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Julio, 2015

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

ING. CARLOS BRENES
PROFESOR TUTOR

MSC. MARIA LORENA ALPIZAR MARIN-MAP
LECTOR No.1

MARLON VELÁZQUEZ GONZÁLEZ
LECTOR No.2

ING. JOSE ALFREDO ROJAS
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

Primeramente a Dios todopoderoso, por darme la salud y el conocimiento para poder concluir esta etapa de mi vida y poder desarrollarme profesionalmente.

A mi esposa Marielos y mis hijas Mariangel y Sophia, las cuales son mi fuente de inspiración y motivación para seguir adelante y por las cuales siempre buscare la superación personal para afrontar los retos que nos depare la vida juntos.

A mi papá Vidal y mi Mamá Virginia que siempre han sido mi modelo a seguir y con su apoyo incondicional me han dado siempre la oportunidad de avanzar en todo proceso educativo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, mi esposa, hijas y padres nuevamente los cuales siempre han estado a mi lado y que con su apoyo y paciencia he logrado terminar esta Maestría.

A mis compañeros y gerentes de la empresa Productos de Concreto S.A. los cuales me brindaron su apoyo y tiempo para poder desarrollar este proyecto.

Al profesor Carlos Brenes por guiarme durante el desarrollo de este proyecto y que con sus acertados comentarios me permitió perfeccionarlo.

A mis compañeros de maestría los cuales juntos nos dimos apoyo para avanzar en cada uno de los pasos en este proceso.

INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE FIGURAS	x
INDICE CUADROS	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
1. INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Problemática.....	2
1.3. Justificación del problema	2
1.4. Objetivo general	3
1.5. Objetivos específicos.....	3
2. MARCO TEORICO	5
2.1. Marco institucional.....	5
2.1.1. Antecedentes de la Institución	5
2.1.2. Visión	6
2.1.3. Estructura organizativa	6
2.1.4. Productos que ofrece	7
2.2. Teoría de Administración de Proyectos	7
2.2.1. Proyecto.....	7
2.2.2. Administración de Proyectos.....	8
2.2.3. Ciclo de vida de un proyecto.....	9
2.2.4. Procesos en la Administración de Proyectos	10

2.2.5.	Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos	12
2.3.	Producción de Elementos de Concreto Prefabricado	15
2.3.1.	Centrales de Mezclado	15
2.3.2.	Extrusión	16
2.3.3.	Moldeado	16
2.3.4.	Vibrocompactación.....	17
2.3.5.	Equipos de soporte y manipulación	17
3.	MARCO METODOLOGICO	19
3.1.	Fuentes de información	19
3.1.1.	Fuentes Primarias.....	19
3.1.2.	Fuentes Secundarias	19
3.1.3.	Fuentes de Información Utilizadas.....	20
3.2.	Métodos de Investigación.....	21
3.2.1.	Método Analítico-Sintético	22
3.2.2.	Método Inductivo – Deductivo.....	22
3.2.3.	Método de Investigación por Observación	23
3.3.	Herramientas	24
3.4.	Supuestos y Restricciones	26
3.5.	Entregables	29
4.	DESARROLLO.....	31
4.1.	Diagnóstico de la situación Actual	31
4.1.1.	Procesos en la Gestión del Alcance en proyectos internos en PC	32
4.1.2.	Procesos en la Gestión de Tiempo en proyectos internos en PC	33

4.1.3.	Procesos en la Gestión de Costo en proyectos internos en PC.....	34
4.1.4.	Procesos en la Gestión de Comunicación en proyectos internos de PC	34
4.1.5.	Procesos en la Gestión de Riesgos en proyectos internos en PC	35
4.1.6.	Procesos en la Gestión de Adquisiciones en proyectos internos en PC.	35
4.1.7.	Procesos en la Gestión de los Interesados en proyectos internos en PC	37
4.1.8.	Síntesis del diagnóstico de los procesos para la administración de proyectos, en proyectos internos en PC.....	37
4.2.	Propuesta para la Administración de un proyecto electromecánico	38
4.2.1.	Gestión del Alcance	41
4.2.1.1.	Planificar la Gestión del Alcance	41
4.2.1.2.	Recopilar Requisitos.....	43
4.2.1.3.	Definir el Alcance.....	45
4.2.1.4.	Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)	47
4.2.2.	Gestión del Tiempo	49
4.2.2.1.	Plan de Gestión del Cronograma	49
4.2.2.2.	Definir las Actividades	51
4.2.2.3.	Secuenciar las Actividades.....	53
4.2.2.4.	Estimar los Recursos y Duración de las Actividades.....	55
4.2.2.5.	Desarrollar el Cronograma	58
4.2.3.	Gestión del Costo.....	66
4.2.3.1.	Planificar los Costos	66
4.2.3.2.	Estimar Costos	67
4.2.3.3.	Determinar el Presupuesto.....	69

4.2.4.	Plan de Gestión de Comunicaciones	71
4.2.4.1.	Planificar la Gestión de Comunicaciones	71
4.2.4.2.	Gestionar las Comunicaciones.....	73
4.2.4.3.	Controlar las Comunicaciones.....	74
4.2.5.	Gestión de Riesgos.....	75
4.2.5.1.	Planificar la Gestión de los Riesgos	75
4.2.5.2.	Identificar los Riesgos	78
4.2.5.3.	Análisis Cualitativo y Planificar la Respuesta a los Riesgos.....	87
4.2.6.	Gestión de Adquisiciones de los Proyectos Internos	88
4.2.6.1.	Planificar la Gestión de Adquisiciones.....	88
4.2.6.2.	Efectuar las Adquisiciones	92
4.2.6.3.	Controlar las Adquisiciones	92
4.2.7.	Gestión de Interesados.....	94
4.2.7.1.	Identificar a los Interesados.....	94
4.2.7.2.	Plan de Gestión de Interesados	96
5.	CONCLUSIONES	99
6.	RECOMENDACIONES	103
7.	BIBLIOGRAFIA	105
8.	ANEXOS	106
8.1.	Anexo 1: Acta del Proyecto	106
8.2.	Anexo 2: EDT	109
8.3.	Anexo 3: Cronograma del proyecto	110
8.4.	ANEXO 4. Plantilla para control de adquisiciones	112

8.5.	ANEXO 5. Informe de Desempeño del Proyecto.....	114
8.6.	Anexo 6. Informe de Financiero o Costos.....	115
8.7.	ANEXO 7. Plantilla para control de cambios en proyectos internos	116
8.8.	ANEXO 8. Plantilla con criterios de selección de proveedor	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura Organizativa de Productos de Concreto S.A.....	6
Figura 2 Niveles Típicos de Costos y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de la Vida del Proyecto.	10
Figura 3. Grupo de Procesos para la Dirección de Proyectos.....	11
Figura 4. Interacción entre los grupos de Procesos para la Dirección de Proyectos	12
Figura 5 EDT Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”	48
Figura 6 Diagrama de Red para Proyecto Interno.....	55
Figura 7 Cronograma de Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica” Parte 1	60
Figura 8 Cronograma de Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica” Parte 2	61
Figura 9 Ruta Crítica de Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica”	64
Figura 10 Ruta Crítica de Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica”	65
Figura 11 Curva S para flujo de caja	71
Figura 12 Matriz de Poder / Interés	95

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos de acuerdo con el PMI.....	14
Cuadro 2 Fuentes de Información utilizadas para la gestión de un proyecto interno de PC.	20
Cuadro 3 Métodos de Investigación utilizadas para la gestión de un proyecto interno en PC.	23
Cuadro 4 Herramientas utilizadas para la gestión de un proyecto interno en PC .	25
Cuadro 5 Supuestos y restricciones identificadas en un proyecto interno de PC..	26
Cuadro 6 Entregables producto de la implementación de la gestión de proyecto en un proyecto interno de PC.....	29
Cuadro 7 Acta de Constitución del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”	39
Cuadro 8 Plan para la Gestión del Alcance en Proyectos Internos en PC	42
Cuadro 9 Matriz de trazabilidad de requisitos	44
Cuadro 10 Enunciado del Alcance	45
Cuadro 11 Plan de Gestión del Cronograma.....	49
Cuadro 12 Lista de actividades para proyecto	52
Cuadro 13 Recursos y duración de las Actividades	57
Cuadro 14 Calendarios del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica” ...	62
Cuadro 15 Plan de gestión de costos para proyectos internos	66
Cuadro 16 Estimación de Costos por Actividades.....	68
Cuadro 17 Presupuesto para proyecto “Disminución de Facturación Eléctrica” ...	70
Cuadro 18 Interesados del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica” ...	72

Cuadro 19 Plan de Comunicaciones	73
Cuadro 20 Plan de Gestión de Riesgos	76
Cuadro 21 Matriz de Riesgos – Identificación y Evaluación.....	79
Cuadro 22 Matriz de Riesgos – Acciones, Contingencias y Post Evaluación	83
Cuadro 23 Hacer o Comprar	89
Cuadro 24 Plan de Adquisiciones del proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”	90
Cuadro 25 Enunciado del trabajo relativo a la adquisición.....	91
Cuadro 26 Lista de Interesados – evaluación Poder / Interés	96
Cuadro 27 Matriz de Interesados	97

RESUMEN EJECUTIVO

Productos de Concreto es una organización costarricense que lleva en el mercado más de 65 años de ofrecer soluciones en el área constructiva. Se especializa en la investigación, diseño, producción y construcción de grandes obras en concreto que se llevan a cabo tanto en sector público como el privado.

Es líder en el mercado nacional y constantemente está en la búsqueda de la optimización de su maquinaria, procesos y la introducción de nuevos productos, por lo cual los proyectos internos, como lo son proyectos electromecánicos e inversiones, buscan contribuir con esas mejoras y forman parte de los planes de trabajo de la empresa.

Sin embargo la búsqueda de la optimización de sus procesos productivos mediante la aplicación de proyectos electromecánicos e inversiones como parte de su estrategia se veía parcialmente obstaculizada debido al bajo nivel profesional con que se administran los proyectos internos en PC, a pesar de que PC cuenta con un departamento de proyectos que hace de una PMO, este departamento no atiende proyectos internos. La gestión de los proyectos internos se torna aún más complejo puesto que los directores reciben esta responsabilidad como recargo de labores, y en la organización no cuenta con lineamientos estándar que permitieran incrementar el nivel de profesionalización en la gestión de sus diferentes proyectos internos.

Por ello este proyecto pretendió identificar los requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos internos de la empresa para así desarrollar un plan de gestión de un proyecto electromecánico seleccionado, de manera que se profesionalicen el desarrollo de los grupos de procesos como la planificación a través de los procesos de los planes subsidiarios del alcance, tiempo, costo, riesgos, adquisiciones, comunicaciones e interesados, que sirva a su vez como ejemplo y guía para otros proyectos internos en PC..

Por lo anteriormente el objetivo general del proyecto fue: desarrollar un plan de gestión alineada con las buenas prácticas del PMBOK para la administración de un proyecto electromecánico en la empresa Productos de Concreto SA. Los objetivos específicos fueron: Realizar un análisis de la situación actual con el fin de diagnosticar requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos internos en Productos de Concreto S.A., desarrollar el plan de gestión del Alcance con el fin de identificar todos los procesos y actividades requeridas en el proyecto y así garantizar su éxito, desarrollar un plan de gestión de Tiempo para identificar las actividades del proyecto y sus recursos de tal forma que se puedan gestionar a lo largo del tiempo y de manera que los procesos en sus diferentes etapas sean ejecutadas en los periodos programados, desarrollar el plan de gestión de Costos con el fin de estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos del proyecto para garantizar una adecuada asignación de recursos en sus diferentes etapas,

desarrollar un plan de gestión de Riesgos con el fin de que en el proyecto se logren identificar y analizar los riesgos, de manera que esto permita planificar las acciones de respuesta ante éstos, desarrollar un plan de Adquisiciones que permita identificar y gestionar los procesos asociados a las compras de productos, servicios así como la adquisición de aquellos insumos fuera del equipo del proyecto, desarrollar un plan de gestión de Comunicaciones para que en el proyecto electromecánicos se pueda generar, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer adecuadamente la información y desarrollar un plan de gestión de Interesados con el fin de poder indentificar claramente los actores del proyecto, sistematizar sus expectativas, y propiciar un control adecuado del mismo en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron metodologías como inductiva-deductiva, analítica-sintética y observación, como metodologías de investigación, las cuales permitieron realizar un diagnóstico y análisis de la situación que se presentaba y en base a la documentación bibliográfica se desarrolló el plan de gestión para un proyecto electromecánico.

Las conclusiones obtenidas en este trabajo fueron que la organización no contaba con un procedimiento o guía para la administración de sus proyectos internos. El grupo de procesos de inicio y planificación se desarrollaron satisfactoriamente a través de las áreas del conocimiento respectivas y podrán ser utilizados a modo de modelo en el desarrollo de futuros proyectos internos en PC.

Así mismo se recomienda el uso de la guía del PMBOK ® para el desarrollo de proyectos internos, esta dará la guía suficiente en las áreas que se requieran. Por otro lado también se recomienda la revisión y uso del plan para la administración del proyecto interno “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado” como modelo de las buenas prácticas en la administración profesional dentro de la organización. Su aplicación podrá asegurar que se desarrollen adecuadamente las líneas base del Alcance, Tiempo y Costo, así como la Matriz de Riesgos e Interesados y Planes de Adquisiciones y Comunicaciones y demás procesos fundamentales en la gestión profesional de proyectos.

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

Productos de Concreto (PC) es una organización costarricense que lleva en el mercado más de 65 años de ofrecer soluciones en el área constructiva. Su giro comercial versa en la investigación, diseño, producción y construcción de grandes obras de concreto que se llevan a cabo tanto en sector público como el privado.

Actualmente la compañía opera con un 100% capital costarricense y cuenta con ocho plantas en diferentes áreas del país, gestionadas con aproximadamente unos 353 colaboradores.

Estas plantas son capaces de proveer los productos de la empresa de acuerdo con la demanda en el país en el área industrial como lo son bloques, adoquines, baldosas columnas, tubos, postes y viguetas, así como en el área del prefabricado pesado como losas, vigas de puentes, cerchas, entre otros, para lo cual PC cuenta con tecnología moderna.

La empresa constantemente está en la búsqueda de la optimización e innovación de sus plantas, procesos y la introducción de nuevos productos al mercado, por lo cual la implementación de diferentes proyectos internos como los electromecánicos y los de inversiones son sumamente importantes puesto que tales mejoras son los productos y salidas de tales proyectos.

El manejo adecuado de estos proyectos es clave para el éxito de la estrategia y objetivos de la organización, por lo cual ingenieros de las diferentes áreas de la empresa son asignados al análisis y posterior arranque de estos proyectos.

Con base en lo anterior, se identifica una oportunidad de mejora en la administración de proyectos internos mediante el diseño de un plan de gestión que incluya planes subsidiarios, las herramientas, técnicas y salidas (como

documentos) que actúen como base y modelo para la optimización de la administración de proyectos electromecánicos e inversiones futuras.

1.2. Problemática

La estrategia y objetivos de la empresa Productos de Concreto S.A. busca la optimización de sus procesos productivos mediante el desarrollo de proyectos denominados internos como son los proyectos electromecánicos e inversiones, sin embargo, no existen procedimientos estándar de buenas prácticas para la administración de este tipo de proyectos en la compañía.

Productos de Concreto cuenta con un departamento de proyectos, sin embargo, los proyectos que se ejecutan a lo interno de la compañía, como son los proyectos electromecánicos, proyectos de inversión, y otros, no son atendidos por el departamento de proyectos en PC. La dirección de los proyectos internos es realizada por funcionarios a manera de recargo laboral y no cuentan con el conocimiento y preparación en Dirección Profesional de Proyectos como lo plantea PMI, así que el uso de técnicas, herramientas y plantillas en estos proyectos internos no garantiza el éxito deseado.

1.3. Justificación del problema

Al no contar con procedimientos estándar o procedimientos de buenas prácticas en la administración de proyectos electromecánicos internos e inversiones, los colaboradores de la empresa a cargo de la ejecución intentan administrarlos de acuerdo a sus percepciones pero con bajos niveles de profesionalización, lo que afecta la consecución del alcance, tiempo y costo.

Por ello este proyecto pretende identificar los requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos de la empresa para así desarrollar un plan de gestión de un proyecto preseleccionado de tipo electromecánico de manera que se puede

implementar buenas prácticas de acuerdo con el PMI de una manera estandarizada.

Esto beneficiará a la organización ya que introducirá buenas prácticas en el desarrollo de los proyectos internos y acercará cada vez más a los directores en tales prácticas.

1.4. Objetivo general

Desarrollar un plan de gestión para un proyecto interno alineado con las buenas prácticas propuestas en el PMBOK con el fin de servir de guía para la administración de proyectos electromecánicos en la empresa Productos de Concreto S.A.

1.5. Objetivos específicos.

1. Realizar un análisis de la situación actual con el fin de diagnosticar requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos internos en Productos de Concreto S.A..
2. Desarrollar el plan de gestión del Alcance para un proyecto interno con el fin de identificar todos los procesos y actividades requeridas y así garantizar su éxito.
3. Desarrollar un plan de gestión de Tiempo para identificar las actividades del proyecto y sus recursos de tal forma que se puedan gestionar a lo largo del tiempo y de manera que los procesos en sus diferentes etapas sean ejecutadas en los periodos programados.
4. Desarrollar el plan de gestión de Costos con el fin de estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos del proyecto para garantizar una adecuada asignación de recursos en sus diferentes etapas.

5. Desarrollar un plan de gestión de Riesgos con el fin de que en el proyecto se logren identificar, analizar y controlar los riesgos, de manera que esto permita planificar las acciones de respuesta ante éstos.
6. Desarrollar un plan de Adquisiciones que permita identificar y gestionar los procesos asociados a las compras de productos, servicios así como la adquisición de aquellos insumos fuera del equipo del proyecto.
7. Desarrollar un plan de gestión de Comunicaciones para que en el proyecto electromecánico se pueda generar, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer adecuadamente la información.
8. Desarrollar un plan de gestión de Interesados con el fin de poder indentificar claramente los actores del proyecto, sistematizar sus expectativas, y propiciar un control adecuado del mismo en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.

2. MARCO TEORICO

2.1. Marco institucional

La empresa Productos de Concreto S.A. es una organización con más de 65 años de historia en el mercado nacional, líder en la búsqueda de soluciones prefabricadas en concreto dentro del área de la construcción y desarrollador de grandes obras a nivel nacional, tanto en el área pública como privada.

Con un capital 100% costarricense, la organización cuenta con departamentos que se especializan en la investigación, diseño y desarrollo de estas soluciones prefabricadas en concreto a través de sus ocho plantas distribuidas en el territorio nacional.

Actualmente la empresa cuenta con un total de 353 colaboradores y cada día crece más tanto a nivel nacional como a nivel internacional mediante la exportación de sus productos a mercados como los de Panamá y Venezuela.

2.1.1. Antecedentes de la Institución

Productos de Concreto S.A. nace en 1948 bajo el nombre “Figuls y Araya” ubicada en San Francisco de Dos Ríos incursionando en el mercado de los tubos de concreto.

En 1952 la organización cambia al nombre “Fábrica de Tubos de Concreto San Francisco Ltda.” e inicia la fabricación de otros elementos de concreto como lo son bloques y postes.

Para 1955 la empresa decide modificar su nombre a “Productos de Concreto Ltda.” y en años venideros la alianza con otras organizaciones a nivel nacional hizo que la empresa se fortaleciera tanto en lo económico como en lo ingenieril.

Con el paso del tiempo estas alianzas derivaron en la oferta de nuevos productos y soluciones al mercado constructivo y hasta la fecha la compañía se ha

mantenido como una empresa dinámica y en la búsqueda de ser protagonista en el desarrollo de la infraestructura del país.

2.1.2. Visión

Mejorar la eficiencia, la calidad y la durabilidad de los proyectos de construcción y del desarrollo de infraestructuras, por medio de la innovación constante y soluciones constructivas integrales en materiales, diseños, procesos y servicios de ingeniería para cada uno de nuestros clientes. (Productos de Concreto S.A., 2015)

2.1.3. Estructura organizativa

La estructura organizativa de Productos de Concreto está compuesta como se muestra en la Figura 1.

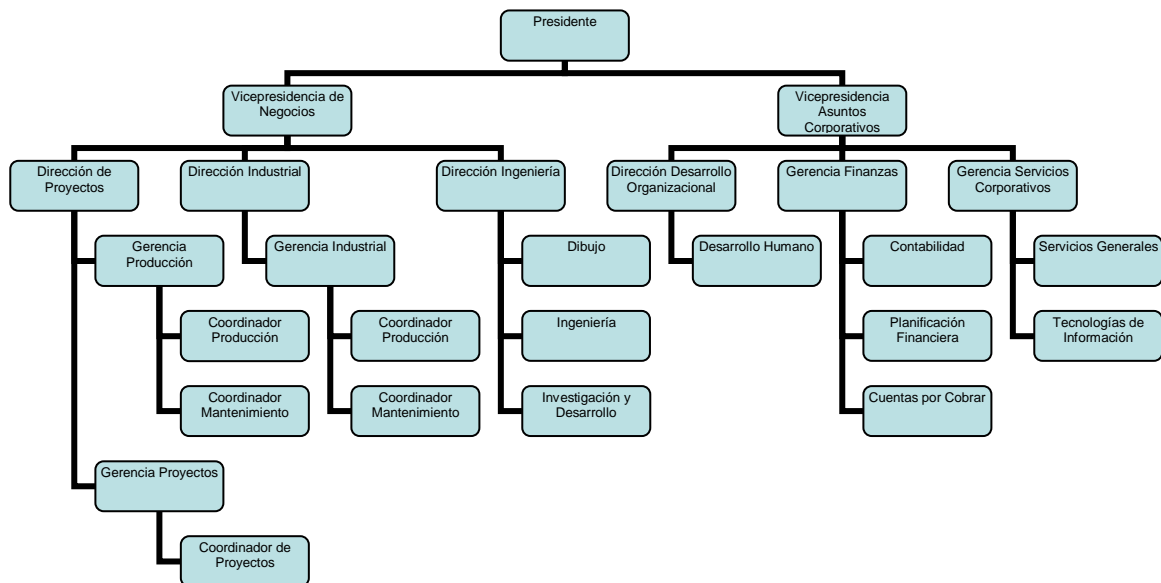


Figura 1 Estructura Organizativa de Productos de Concreto S.A.

Fuente: Productos de Concreto S.A (2015)

2.1.4. Productos que ofrece

Como líder en el mercado de los elementos prefabricados en concreto la empresa Productos de Concreto S.A. se caracteriza por tener una amplia cantidad de productos y servicios a ofrecer, los cuales buscan satisfacer las necesidades y requerimientos de sus clientes.

Actualmente los productos y servicios ofrecidos se encuentran agrupados de dos formas: Productos Prefabricados y Sistemas Constructivos Prefabricados.

Los Productos Prefabricados están caracterizados por la producción de productos estándar en concreto, como lo son: bloques, adoquines, barreras, durmientes, pilotes, tubería y postes de concreto

Por otro lado el empresa también se encarga de diseñar, producir y construir los Sistemas Constructivos Prefabricados, un sinfín de grandes obras de concreto tanto para aplicaciones especiales como para puentes prefabricados, instalaciones deportivas, sistemas para edificios, naves industriales, Sistemas Prefa PC, muros de retención, cerramientos, fachadas, entresijos pretensados, parqueos y puentes peatonales.

2.2. Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1. Proyecto

La definición de proyecto está establecida por diferentes instituciones y autores, en donde se define como un esfuerzo que a su vez es enmarcada bajo los términos temporal y resultado único.

El Project Management Institute PMI® (PMI, 2013) señala que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

Esta organización encargada de recolectar, investigar y publicar las buenas prácticas en la administración de proyectos se refiere a temporal como la característica de tener un inicio y un final definido, y no debe ser aplicada al producto, servicio o resultado obtenido por el proyecto, ya que siempre se busca que el resultado sea duradero.

Así mismo Kezner (2003) señala que típicamente la mayoría de los proyectos comparten la mayoría, si no es que todas, las cinco características que se muestran a continuación:

Tienen un inicio y un final.

Un marco de tiempo a contemplar.

Participación de varias personas según las necesidades.

Una serie de recursos limitados.

Una secuencia de actividades y fases.

2.2.2. Administración de Proyectos

Básicamente la administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, técnicas, herramientas y procedimientos para la planificación y ejecución de los proyectos, buscando siempre cumplir con los objetivos propuestos.

La correcta administración de los proyectos siempre buscará ejecutar los diferentes procesos que busquen satisfacer las expectativas del cliente y demás interesados del proyecto, buscando requisitos y equilibrando restricciones. Asimismo buscará determinar la incertidumbre a la cual va estar sometido el proyecto y a la cual se le pueda aplicar algún tipo de estrategia.

Estos procesos son en total 47 y se encuentran subdivididos en cinco Grupos de Procesos: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre. A su vez estos procesos se subdividen en 10 áreas del conocimiento, las cuales según PMI (2013) representan un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización.

2.2.3. Ciclo de vida de un proyecto

Según lo estipulado por PMI (2013) el ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciadas y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación.

Independientemente del tamaño del proyecto, las fases por las cuales debe transcurrir el mismo y por lo cual toma como la estructura genérica del ciclo de la vida de un proyecto son:

Inicio de Proyecto,

Organización y Preparación,

Ejecución del trabajo y

Cierre del Proyecto.

En la Figura 2, PMI (2013) muestra los niveles típicos de costo y dotación de personal a través del tiempo en una estructura genérica del ciclo de la vida de un proyecto.

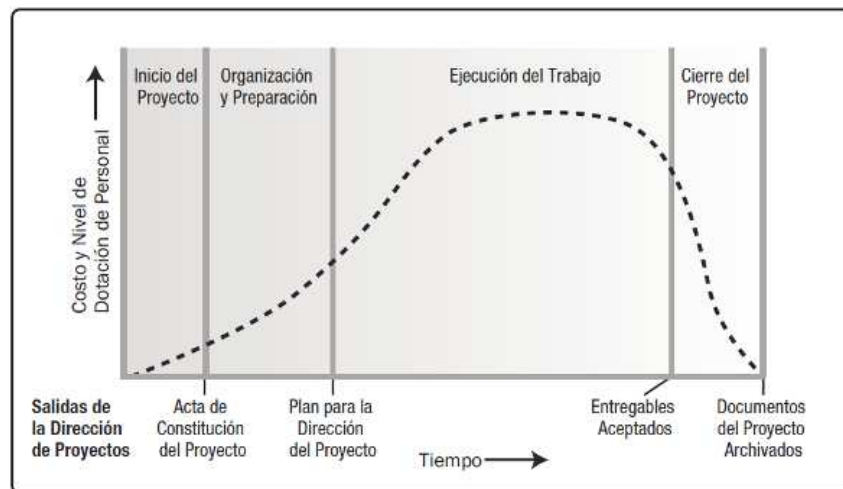


Figura 2 Niveles Típicos de Costos y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de la Vida del Proyecto.

Fuente: PMI (2013)

2.2.4. Procesos en la Administración de Proyectos

De acuerdo con PMI (2013) un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, servicio o resultado predefinido.

Como se mencionó anteriormente los procesos para la administración de proyectos se encuentra subdivididos en 5 grupos, los cuáles se ven en la figura 3 y se detallan a continuación de acuerdo a lo establecido por PMI (2013):

- **Grupo de Procesos de Inicio:** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de Procesos de Planificación:** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.

- **Grupo de Procesos de Ejecución:** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control:** Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo de Procesos de Cierre:** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

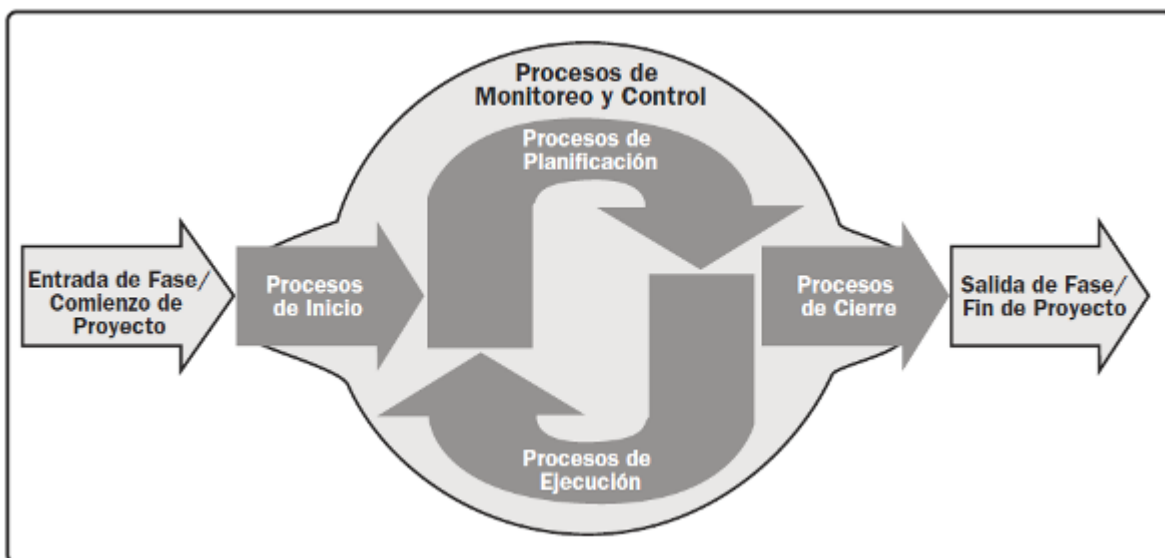


Figura 3. Grupo de Procesos para la Dirección de Proyectos

Fuente: PMI (2013)

Muchos de los procesos para la administración de proyectos están en constante ejecución y por ende se repiten a todo lo largo del proyecto. Es por esto que esta interacción entre procesos se vea gráficamente como se muestra en la figura 4.

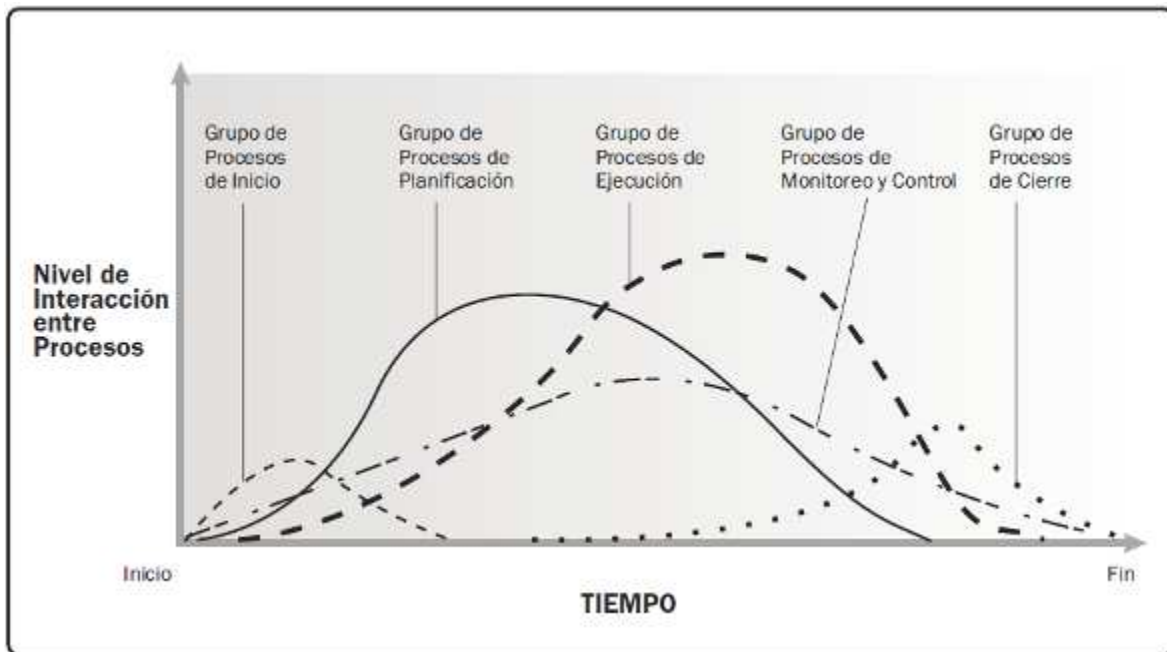


Figura 4. Interacción entre los grupos de Procesos para la Dirección de Proyectos

Fuente: PMI (2013)

2.2.5. Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

Según lo establecido por PMI (2013) los procesos para la administración de proyectos son agrupados en dentro de las siguientes diez áreas del conocimiento:

- **Gestión de la Integración del Proyecto:** incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.
- **Gestión del Alcance del Proyecto:** incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito.
- **Gestión del Tiempo del Proyecto:** incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto.

- **Gestión de los Costos del Proyecto:** incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- **Gestión de la Calidad del Proyecto:** incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido.
- **Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:** incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto.
- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** incluyen los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
- **Gestión de los Riesgos del Proyecto:** incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos del proyecto.
- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto.
- **Gestión de los Interesados del Proyecto:** incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en la decisiones y en la ejecución del proyecto.

A continuación se detalla la relación de los Grupos de Procesos y las Áreas del Conocimiento:

Cuadro 1 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos de acuerdo con el PMI

Áreas del Conocimiento	Grupos de Procesos de la Administración de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.	Cerrar el Proyecto o una Fase.
Gestión del Alcance del Proyecto		Planificar la Gestión del Alcance. Recopilar los requisitos. Definir el Alcance. Crear la EDT/WBS.		Validar el Alcance. Controlar el Alcance.	
Gestión del Tiempo del Proyecto		Planificar la Gestión del Cronograma. Definir las Actividades. Secuenciar las Actividades. Estimar los Recursos de las Actividades. Estimar la Duración de las Actividades. Desarrollar el Cronograma.		Controlar el Cronograma.	
Gestión de los Costes del Proyecto		Planificar la Gestión de Costos. Estimar los Costos. Determinar el Presupuesto.		Controlar los Costos.	
Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificar la Gestión de Calidad.	Realizar el Aseguramiento de Calidad.	Controlar la Calidad.	
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.		Planificar la Gestión de los Recursos Humanos.	Adquirir el Equipo del Proyecto. Desarrollar el Equipo del Proyecto. Dirigir el Equipo del Proyecto.		
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.		Planificar la Gestión de las Comunicaciones.	Gestionar las Comunicaciones.	Controlar las Comunicaciones.	
Gestión de los Riesgos del Proyecto.		Planificar la Gestión de los Riesgos. Identificar los Riesgos. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos. Planificar la Respuesta a los Riesgos.		Controlar los Riesgos.	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.		Planificar la Gestión de las Adquisiciones.	Efectuar las Adquisiciones.	Controlar las Adquisiciones.	Cerrar las Adquisiciones.
Gestión de los Interesados del Proyecto.	Identificar a los Interesados.	Planificar la Gestión de los Interesados.	Gestionar la Participación de los Interesados.	Controlar la Participación de los Interesados.	

Fuente: PMI (2013)

2.3. Producción de Elementos de Concreto Prefabricado

La producción de los elementos de concreto prefabricado es llevada a cabo mediante diferentes procesos productivos y maquinaria, las cuales día a día procesan la materia prima para convertirla en concreto y posteriormente procesar el concreto para obtener el producto deseado.

Existen dos maneras de producir los elementos prefabricados:

- Pretensados: elementos de concreto con cables de acero, los cuales fueron tensados a una determina fuerza, mediante máquinas de tensado, antes de ser rellenos con concreto.
- Postensados: elementos de concreto sin cables de acero, los cuales serán puestos después de producida la pieza. Para esto se colocan previamente ductos que permitirán el paso de los cables.

Los procesos para la preparación del concreto y producción de los elementos son: centrales de mezclado, extrusión, moldeado y vibrocompactación.

2.3.1. Centrales de Mezclado

Las centrales de mezclado son el conjunto de equipos encargado de procesar la materia prima, como lo es el cemento, agregados y aditivos, para la preparación de concreto. Estas centrales cuentan con equipos automatizados de transporte, pesado y disposición de la materia prima para ser mezclada y trasladada como concreto ya procesado.

Dentro de los principales equipos se encuentran:

- Bandas transportadoras,
- Cargadores,

- Silos,
- Tornillos transportadores,
- Sistemas de pesado,
- Despolvadores,
- Mezcladores,
- Tolvas para traslado,
- Compresores,
- Bombas de agua y aditivos

2.3.2. Extrusión

La extrusión de concreto es un proceso pretensado y es realizado mediante maquinaria automatizada que empuja el concreto a través de tornillos sin fin disminuyéndole el área conforme avanza, lo cual provoca que el concreto se compacte cada vez más hasta que se auto soporta. Los procesos de extrusión son llevados a cabo para la producción de losas de concreto y paneles.

El proceso de extrusión cuenta con equipos como: extrusoras, cortadoras, pistas de moldeo y máquinas de tensado.

2.3.3. Moldeado

El proceso de moldeado se da mediante el depósito del concreto en moldes de acero, madera, fibra o equipos con moldes integrados en su estructura. Los elementos producidos en estos moldes pueden ser pretensados o postensados.

La gran mayoría de estos elementos también cuenta con un esqueleto hecho en varillas de acero, que le ayudan al elemento a dar la resistencia, el amarre y soporte mecánico una vez producido.

En este proceso se llegan a producir la gran mayoría de los Sistemas Constructivos Prefabricados como puentes prefabricados, instalaciones deportivas, sistemas para edificios, naves industriales

2.3.4. Vibrocompactación

La vibrocompactación es un proceso mediante el cual es concreto es sometido a vibración y compactación al mismo tiempo mediante una vibrocompactadora, la cual mediante un sistema de transportadores y cubicadores logra realizar el proceso de producción automáticamente.

En este tipo de proceso se llegan a producir elementos como bloques, entrepisos y adoquines.

2.3.5. Equipos de soporte y manipulación

Por último la gran mayoría de procesos cuentan con maquinaria de soporte y/o manipulación, la cual permite completar los procesos productivos o disponer de los elementos producidos ya sea para traslado o para almacenamiento.

Dentro de los equipos de soporte se tienen:

- Grúas puente, pórtico y torre,
- Sistemas de aire comprimido,
- Sistema de bombas de agua o aditivos,
- Tolvas para traslado de concreto,
- Carros de traslación en rieles,
- Transformadores,
- Banco de capacitores,

- Red eléctrica de potencia y control,
- Soldadoras industriales,
- Maquinaria de carpintería,
- Maquinaria de corte y doblado de acero,
- Máquina para fabricación de ductos metálicos e
- Inyectoras.

3. MARCO METODOLOGICO

En este capítulo se pretende describir los diferentes procedimientos, métodos y herramientas utilizadas para la recolección y análisis en el proyecto. Así mismo detalla las diferentes fuentes de donde se adquirió la información.

3.1. Fuentes de información

La fuente de información es el lugar donde se encuentran los datos requeridos, que posteriormente se pueden convertir en información útil para el investigador. Los datos son todos aquellos fundamentos o antecedentes que se requieren para llegar al conocimiento exacto de un objetivo de estudio. Estos datos, que se deben recopilar de las fuentes, tendrán que ser suficientes para poder sustentar y defender un trabajo (Eyssautier, 2002 citado en UCI, 2014).

3.1.1. Fuentes Primarias

Se refiere aquellos portadores originales de la información que no han retransmitido o grabado en cualquier medio o documento la información de interés. Esta información de fuentes primarias la tiene la población misma. Para extraer los datos de esta fuente se utiliza el método de encuesta, de entrevista, experimental o por observación (Eyssautier, 2002 citado en UCI, 2014).

Para el caso de este proyecto en específico las fuentes primarias estarían presentes en torno a la población misma de la empresa, por lo cual serían sus colaboradores. El objetivo será recolectar la información necesaria con el fin de desarrollar la guía metodológica para proyectos electromecánicos e inversiones.

3.1.2. Fuentes Secundarias

Se refieren a todos aquellos portadores de datos e información que han sido previamente retransmitidos o grabados en cualquier documento, y que utilizan el

medio que sea. Esta información se encuentra a disposición de todo investigador que la necesite (Eyssautier, 2002 citado en UCI, 2014).

Para este proyecto este tipo de fuentes se encuentra en documentación archivada de las diferentes áreas de empresa, y otra documentación referente a proyectos. El objetivo será investigar los diferentes procedimientos, métodos y herramientas utilizados actualmente para la administración de este tipo de proyectos u otros.

3.1.3. Fuentes de Información Utilizadas

El resumen de las fuentes de información que se utilizarán en este proyecto se presenta en el Cuadro 2:

Cuadro 2 Fuentes de Información utilizadas para la gestión de un proyecto interno de PC.

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
Realizar un análisis de la situación actual con el fin de diagnosticar requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos en Productos de Concreto S.A.	Gerente de Producción Gerente de Proyectos Coordinador de Producción Coordinador de Mantenimiento Coordinador de Proyectos Supervisores y jefes Trabajo en sitio	PMBOK 2013 Documentación de Inversiones. Proyectos anteriores
Desarrollar el plan de gestión del Alcance para un proyecto interno con el fin de identificar todos los procesos y actividades requeridas y así garantizar su éxito.	Gerente de Producción Gerente de Proyectos Coordinador de Producción Coordinador de Mantenimiento Coordinador de Proyectos Supervisores y jefes Trabajo en sitio	PMBOK 2013 Documentación de Inversiones. Proyectos anteriores
Desarrollar un plan de gestión de Tiempo para identificar las actividades del proyecto y sus recursos de tal forma que se puedan gestionar a lo largo del tiempo y de manera que los procesos en sus diferentes etapas sean ejecutadas en los periodos programados.	Gerente de Producción Gerente de Proyectos Coordinador de Producción Coordinador de Mantenimiento Coordinador de Proyectos Supervisores y jefes Trabajo en sitio	PMBOK 2013 Documentación de Inversiones. Proyectos anteriores
Desarrollar el plan de gestión de Costos con el fin de estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos del proyecto para	Gerente de Producción Gerente de Proyectos Coordinador de Producción Coordinador de Mantenimiento Coordinador de Proyectos	PMBOK 2013 Documentación de Inversiones. Proyectos anteriores

garantizar una adecuada asignación de recursos en sus diferentes etapas.	Supervisores y jefes Trabajo en sitio	
Desarrollar un plan de gestión de Riesgos con el fin de que en el proyecto se logren identificar y analizar los riesgos, de manera que esto permita planificar las acciones de respuesta ante éstos.	Gerente de Producción Gerente de Proyectos Coordinador de Producción Coordinador de Mantenimiento Coordinador de Proyectos Supervisores y jefes Trabajo en sitio	PMBOK 2013 Documentación de Inversiones. Proyectos anteriores
Desarrollar un plan de Adquisiciones que permita identificar y gestionar los procesos asociados a las compras de productos, servicios así como la adquisición de aquellos insumos fuera del equipo del proyecto.	Gerente de Producción Gerente de Proyectos Coordinador de Producción Coordinador de Mantenimiento Coordinador de Proyectos Supervisores y jefes Trabajo en sitio	PMBOK 2013 Documentación de Inversiones. Proyectos anteriores
Desarrollar un plan de gestión de Comunicaciones para que en el proyecto electromecánico se pueda generar, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer adecuadamente la información.	Gerente de Producción Gerente de Proyectos Coordinador de Producción Coordinador de Mantenimiento Coordinador de Proyectos Supervisores y jefes Trabajo en sitio	PMBOK 2013 Documentación de Inversiones. Proyectos anteriores
Desarrollar un plan de gestión de Interesados con el fin de poder identificar claramente los actores del proyecto, sistematizar sus expectativas, y propiciar un control adecuado del mismo en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.	Gerente de Producción Gerente de Proyectos Coordinador de Producción Coordinador de Mantenimiento Coordinador de Proyectos Supervisores y jefes Trabajo en sitio	PMBOK 2013 Documentación de Inversiones. Proyectos anteriores

Fuente: El autor

3.2. Métodos de Investigación

El método es la ruta que se sigue en las ciencias para alcanzar un fin propuesto; y la metodología, el cuerpo de conocimiento que describe y analiza los métodos para el desarrollo de la investigación (Eyssautier, 2002 citado en UCI, 2014).

Así mismo los métodos de investigación son aquellos procedimientos que se siguen de una forma ordenada con el fin de encontrar, demostrar, refutar, descubrir y aportar un conocimiento establecido y válido.

3.2.1. Método Analítico-Sintético

Jurado (2002) señala que el método analítico – Sintético descompone una unidad en sus elementos más simples, examina cada uno de ellos por separado, volviendo a agrupar las partes para considerarlas en conjunto.

El método analítico es la observación y examen de hechos. Este método distingue los elementos de un fenómeno y permite revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado, para luego establecer leyes universales. Para llevar a cabo una investigación analítica, el especialista tiene que cubrir sistemáticamente varias fases de manera continua:

1. Observación;
2. Descripción;
3. Examen crítico;
4. Descomposición del fenómeno;
5. Enumeración de sus partes;
6. Ordenación; y
7. Clasificación

3.2.2. Método Inductivo – Deductivo

Según lo indicado por Jurado (2002) el método inductivo utiliza la observación directa de los fenómenos, la experimentación y el estudio de las relaciones que existen entre ellos. Este enfoque implica separar los actos más elementales para examinarlos en forma individual, observar sus relaciones con fenómenos similares, formular hipótesis y a través de la experimentación, comprobarlas.

Así mismo, según lo Jurado (2002) la deducción desciende de lo general a lo particular. Este método parte de datos generales aceptados como verdaderos, para inferir, por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones.

El método deductivo consta de las siguientes etapas:

- Determina los hechos más importantes del fenómeno por analizar.
- Deduce las relaciones constantes que dan lugar al fenómeno.
- Con base en las deducciones anteriores, se formula la hipótesis.
- Se observa la realidad para comprobar la hipótesis.
- Del proceso anterior se deducen leyes.

3.2.3. Método de Investigación por Observación

Este método consiste en la observación detallada del objeto o individuo con el fin de determinar naturaleza o patrón. El Cuadro 3 resume los métodos de investigación utilizados en el PFG.

Cuadro 3 Métodos de Investigación utilizadas para la gestión de un proyecto interno en PC.

Objetivos	Analítico – Sintético	Inductivo - Deductivo
Realizar un análisis de la situación actual con el fin de diagnosticar requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos en Productos de Concreto S.A.	Investigar los requerimientos y necesidades en la gestión actual de proyectos permite una descomposición de fenómenos para posteriormente realizar un diagnóstico que permite sintetizar.	
Desarrollar el plan de gestión del Alcance de un proyecto interno con el fin de identificar todos los procesos y actividades requeridas y así garantizar su éxito.	Al descomponer la situación actual del proyecto, se logra sintetizar el alcance y su enunciado	Por medio de la observación de las prácticas actuales para la administración de proyectos y el material bibliográfico, se desarrollará el plan para la gestión del alcance.
Desarrollar un plan de gestión de Tiempo para identificar las actividades del proyecto y sus recursos de tal forma que se puedan gestionar a lo largo del tiempo y de manera que los procesos en sus diferentes	Se descomponen las actividades de acuerdo a los paquetes de trabajo y sus recursos que luego se sintetizan a través de un cronograma, después de un análisis de los recursos	Por medio de la observación de las prácticas actuales para la administración de proyectos y el material bibliográfico, se desarrollará el plan para la gestión del tiempo.

etapas sean ejecutadas en los periodos programados.	requeridos por actividad.	
Desarrollar el plan de gestión de Costos con el fin de estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos del proyecto para garantizar una adecuada asignación de recursos en sus diferentes etapas.	Al descomponer los costos y requerimientos de recursos permite posteriormente una adecuada síntesis de costos mediante un presupuesto, siempre, bajo los lineamientos del PMI	Por medio de la observación de las prácticas actuales para la administración de proyectos y el material bibliográfico, se desarrollará el plan para la gestión de costos.
Desarrollar un plan de gestión de Riesgos con el fin de que en el proyecto se logren identificar y analizar los riesgos, de manera que esto permita planificar las acciones de respuesta ante éstos.	El análisis de situación permite identificar riesgos del proyecto lo que facilita sintetizar cuál debe ser la respuesta ante ellos con un plan de gestión de riesgos.	Por medio de la observación de las prácticas actuales para la administración de proyectos y el material bibliográfico, se desarrollará el plan para la gestión de riesgos.
Desarrollar un plan de Adquisiciones que permita identificar y gestionar los procesos asociados a las compras de productos, servicios así como la adquisición de aquellos insumos fuera del equipo del proyecto.	Al descomponer los requerimientos del proyecto y sus costos, se identifican las necesidades de gestión de adquisiciones, las cuales se sintetiza a través del respectivo plan	Por medio de la observación de las prácticas actuales para la administración de proyectos y el material bibliográfico, se desarrollará el plan para la gestión de adquisiciones.
Desarrollar un plan de gestión de Comunicaciones para que en el proyecto electromecánico se pueda generar, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer adecuadamente la información.	El análisis de la situación actual permite identificar las principales formas de generar, distribuir y disponer de la información en el proyecto.	Por medio de la observación de las prácticas actuales para la administración de proyectos y el material bibliográfico, se desarrollará el plan para la gestión de comunicaciones.
Desarrollar un plan de gestión de Interesados con el fin de poder identificar claramente los actores del proyecto, sistematizar sus expectativas, y propiciar un control adecuado del mismo en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.	El análisis de la situación permite identificar los diferentes involucrados del proyecto, conocer y sintetizar sus expectativas mediante el plan respectivo.	Por medio de la observación de las prácticas actuales para la administración de proyectos y el material bibliográfico, se desarrollará el plan para la gestión de interesados.

Fuente: El autor

3.3. Herramientas

La definición de herramienta está definida según PMI (2013) como algo tangible, como una plantilla o un programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado.

En el cuadro N° 4 se definen las herramientas a utilizar para cada objetivo propuesto.

Cuadro 4 Herramientas utilizadas para la gestión de un proyecto interno en PC

Objetivos	Herramientas
Realizar un análisis de la situación actual con el fin de diagnosticar requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos en Productos de Concreto S.A.	Juicio de expertos, lecciones aprendidas, tormentas de ideas, entrevistas, sistemas de información para la dirección de proyectos.
Desarrollar el plan de gestión del Alcance de un proyecto interno con el fin de identificar todos los procesos y actividades requeridas y así garantizar su éxito.	Juicio de expertos, reuniones, entrevistas, observaciones, estudios comparativos, generación de alternativas, descomposición, inspección.
Desarrollar un plan de gestión de Tiempo para identificar las actividades del proyecto y sus recursos de tal forma que se puedan gestionar a lo largo del tiempo y de manera que los procesos en sus diferentes etapas sean ejecutadas en los periodos programados.	Juicio de expertos, reuniones, descomposición, planificación gradual, método de diagramación por precedencia, determinación de dependencias, adelantos y retrasos, estimación ascendente, Microsoft Project, estimación análoga, análisis de la red del cronograma, método de ruta crítica y técnicas de optimización de recursos.
Desarrollar el plan de gestión de Costos con el fin de estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos del proyecto para garantizar una adecuada asignación de recursos en sus diferentes etapas.	Juicio de expertos, reuniones, estimación análoga, Microsoft Project, análisis de ofertas de proveedores, agregación de costos y relaciones históricas.
Desarrollar un plan de gestión de Riesgos con el fin de que en el proyecto se logren identificar y analizar los riesgos, de manera que esto permita planificar las acciones de respuesta ante éstos.	Juicio de expertos, reuniones, revisiones a la documentación, técnicas de recopilación de información, análisis con lista de verificación, análisis de supuestos, evaluación de probabilidad e impacto de riesgos, matriz de probabilidad e impacto, categorización de riesgos, estrategias para riesgos negativos o amenazas, estrategias para riesgos positivos u oportunidades, estrategias de respuesta a contingencias.
Desarrollar un plan de Adquisiciones que permita identificar y gestionar los procesos asociados a las compras de productos, servicios así como la adquisición de aquellos insumos fuera del equipo del proyecto.	Análisis de hacer o comprar, juicio de expertos, reuniones, técnicas de evaluación de propuestas, juicio de expertos, negociación de adquisiciones.
Desarrollar un plan de gestión de Comunicaciones para que en el proyecto electromecánico se pueda generar, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer adecuadamente la información.	Análisis de requisitos de comunicación, tecnología de comunicación, modelos de comunicación, métodos de comunicación y reuniones.

Desarrollar un plan de gestión de Interesados con el fin de poder identificar claramente los actores del proyecto, sistematizar sus expectativas, y propiciar un control adecuado del mismo en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.	Análisis de interesados, juicio de expertos, reuniones, técnicas analíticas
--	---

Fuente: El autor

3.4. Supuestos y Restricciones

Los Supuestos y Restricciones y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación se ilustran en el cuadro 5, a continuación.

Cuadro 5 Supuestos y restricciones identificadas en un proyecto interno de PC

Objetivos	Supuestos	Restricciones
Realizar un análisis de la situación actual con el fin de diagnosticar requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos en Productos de Concreto S.A.	Se contará con el tiempo y recursos necesarios para el desarrollo del diagnóstico	El diagnóstico deberá ajustarse dentro de los costos y recursos asignados mensuales para la ejecución del proyecto.
Desarrollar el plan de gestión del Alcance de un proyecto interno con el fin de identificar todos los procesos y actividades requeridas y así garantizar su éxito.	Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de determinar adecuadamente el alcance del proyecto con el fin de proyectar los proyectos internos de la empresa. La información requerida para determinar el alcance del proyecto estará disponible y será de fuentes confiables. Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de Concreto.	El alcance determinado en el presente proyecto solo se puede reproducir o ajustar a proyectos internos similares.
Desarrollar un plan de gestión de Tiempo para identificar las actividades del proyecto y sus recursos de tal forma que se puedan gestionar a lo largo del tiempo y de manera que los procesos en sus diferentes etapas sean ejecutadas en los periodos programados.	Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de identificar las actividades del proyecto con el fin de se puedan gestionar en el tiempo. Los lineamientos del PMI permitirán establecer el cronograma y su gestión	El cronograma determinado en el presente proyecto solo se puede reproducir o ajustar a proyectos internos similares

	<p>para el cumplimiento de las actividades a tiempo del proyecto.</p> <p>La información requerida estará disponible y será de fuentes confiables, en la elaboración del plan de gestión del tiempo.</p> <p>Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de Concreto.</p>	
<p>Desarrollar el plan de gestión de Costos con el fin de estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos del proyecto para garantizar una adecuada asignación de recursos en sus diferentes etapas.</p>	<p>Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de realizar la estimación y presupuesto de costos con el fin de poder gestionarla de forma correcta durante la ejecución del proyecto.</p> <p>Las herramientas de PMI para gestión de costos brindarán la guía suficiente para el cálculo de los costos en el proyecto.</p> <p>Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de Concreto.</p>	<p>El plan de costos y su resultado, el presupuesto, determinado en el presente proyecto solo se puede reproducir o ajustar a proyectos internos similares</p>
<p>Desarrollar un plan de gestión de Riesgos con el fin de que en el proyecto se logren identificar y analizar los riesgos, de manera que esto permita planificar las acciones de respuesta ante éstos.</p>	<p>Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de identificar los riesgos del proyecto con el fin de por gestionarlos anticipadamente.</p> <p>Los lineamientos de PMI serán suficientes para la identificación y gestión de los riesgos.</p> <p>Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de Concreto.</p>	<p>Los riesgos determinado en el presente proyecto solo se puede reproducir o ajustar a proyectos internos similares</p>

<p>Desarrollar un plan de Adquisiciones que permita identificar y gestionar los procesos asociados a las compras de productos, servicios así como la adquisición de aquellos insumos fuera del equipo del proyecto.</p>	<p>Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de identificar los requerimientos de insumos en el proyecto con el fin de gestionar sus compras.</p> <p>Los lineamientos de PMI darán la guía suficiente para poder realizar la gestión correctamente.</p> <p>Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de Concreto.</p>	<p>El plan de adquisiciones determinado en el presente proyecto solo se puede reproducir o ajustar a proyectos internos similares</p>
<p>Desarrollar un plan de gestión de Comunicaciones para que en el proyecto electromecánico se pueda generar, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer adecuadamente la información.</p>	<p>Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de generar, recopilar, almacenar y disponer la información con el fin de poder gestionarla de forma correcta.</p> <p>Los lineamientos de PMI darán la guía suficiente para poder realizar la gestión correctamente.</p> <p>Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de Concreto.</p>	<p>El plan de gestión de comunicaciones determinado en el presente proyecto solo se puede reproducir o ajustar a proyectos internos similares</p>
<p>Desarrollar un plan de gestión de Interesados con el fin de poder identificar claramente los actores del proyecto, sistematizar sus expectativas, y propiciar un control adecuado del mismo en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.</p>	<p>Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de llevar a cabo el proceso de identificación de interesados con el fin de poder gestionar sus requisitos.</p> <p>Los lineamientos de PMI darán la guía suficiente para poder realizar la gestión correctamente.</p> <p>Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de</p>	<p>El plan de gestión de interesados determinado en el presente proyecto solo se puede reproducir o ajustar a proyectos internos similares</p>

	Concreto.	
--	-----------	--

Fuente: El autor

3.5. Entregables

Según PMI (2013) un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio, único y verificable, que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.

Los entregables se producen como salidas de los procesos realizados para cumplir con el trabajo tal como fue planificado y programado en el plan para la dirección del proyecto. (PMI, 2013)

En el cuadro 6 se muestran los principales entregables para los objetivos del proyecto.

Cuadro 6 Entregables producto de la implementación de la gestión de proyecto en un proyecto interno de PC.

Objetivos	Entregables
Realizar un análisis de la situación actual con el fin de diagnosticar requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos en Productos de Concreto S.A.	Diagnóstico de las necesidades de gestión de proyectos en proyectos internos de la empresa.
Desarrollar el plan de gestión del Alcance de un proyecto interno con el fin de identificar todos los procesos y actividades requeridas y así garantizar su éxito.	Plan de Gestión de Alcance
Desarrollar un plan de gestión de Tiempo para identificar las actividades del proyecto y sus recursos de tal forma que se puedan gestionar a lo largo del tiempo y de manera que los procesos en sus diferentes etapas sean ejecutadas en los periodos programados.	Plan de Gestión de Tiempo
Desarrollar el plan de gestión de Costos con el fin de estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos del proyecto para garantizar una adecuada asignación de recursos en sus diferentes etapas.	Plan de Gestión de Costos

Desarrollar un plan de gestión de Riesgos con el fin de que en el proyecto se logren identificar y analizar los riesgos, de manera que esto permita planificar las acciones de respuesta ante éstos.	Plan de Gestión de Riesgos
Desarrollar un plan de Adquisiciones que permita identificar y gestionar los procesos asociados a las compras de productos, servicios así como la adquisición de aquellos insumos fuera del equipo del proyecto.	Plan de Gestión de Adquisiciones
Desarrollar un plan de gestión de Comunicaciones para que en el proyecto electromecánico se pueda generar, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer adecuadamente la información.	Plan de Gestión de Comunicaciones
Desarrollar un plan de gestión de Interesados con el fin de poder identificar claramente los actores del proyecto, sistematizar sus expectativas, y propiciar un control adecuado del mismo en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.	Plan de Gestión de Interesados

Fuente: El autor

4. DESARROLLO

4.1. Diagnóstico de la situación Actual

Como se mencionó los proyectos electromecánicos a lo interno de Productos de Concreto S.A. forman parte de la estrategia de la organización para la mejora continua de sus procesos y equipos y esto a su vez ayuda a la productividad de la compañía.

Sin embargo la compañía, no cuenta con una PMO o un equipo de trabajo o área específica destinada a gestionar los proyectos internos, por lo que resulta relativamente más “cómodo” para la administración general asignar a algunos colaboradores del área técnica, como de mantenimiento y producción, responsabilidades adicionales para que éstos gestionen los proyectos internos. Esta gestión se realiza de la siguiente forma:

- Cada empleado responsable de proyectos internos tiene un superior funcional claramente establecido.
- Los supervisores son personas con amplio conocimiento en su área de enfoque y con habilidades similares a los subalternos, no contando con ningún conocimiento en la administración profesional de proyectos.
- Los proyectos son ejecutados como algo adicional a las labores del día a día de los integrantes del grupo de trabajo, por lo cual se asumen responsabilidades de manera parcial.

Lo anterior obligó a realizar un diagnóstico para determinar a ciencia cierta el tipo de gestión y conocer las necesidades y fortalezas de los directores de proyectos internos en PC con el fin de orientar mejor el presente PFG. A continuación se describen los principales hallazgos.

4.1.1. Procesos en la Gestión del Alcance en proyectos internos en PC

La gestión de alcance en los proyectos internos suele iniciar directamente con los procesos para definir el alcance y recopilar los requisitos, esto en la mayoría de los casos es definido por el mismo responsable del proyecto de forma inconsulta y en algunas ocasiones a través de una reunión en la cual se presenta la necesidad de un proyecto para mejora, se documenta y controla por medio de una plantilla tipo minuta. No se lleva a cabo el proceso previo de planeación de la gestión del alcance, donde se definen las herramientas para esta misma planeación.

Para estos procesos se tienen principalmente como entradas algunos activos de los procesos de la organización, como procedimientos de seguridad, y el enunciado del alcance del anteproyecto preliminar. No se desarrolla el Acta de Constitución y demás procesos de ésta área del conocimiento.

En los casos en los que se ejecutaron reuniones para la definición del alcance del proyecto, se usaron pocas herramientas y técnicas como lo son la opinión de expertos, análisis de los interesados, lluvias de ideas y se revisaron el valor agregado y la funcionalidad del proyecto para la definición del alcance y los objetivos del proyecto. Como se mencionó anteriormente en muchos de los proyectos, al ser éstos muy específicos, como los de electromecánica y con un tipo de liderazgo (autocrático) del director de proyectos, por ser éste quien tiene el control sobre la mayoría de los aspectos, se establece el alcance, objetivos con poca participación, los requisitos así como el desarrollo de una propuesta de la estructura de desglose del trabajo, se producen en algunos proyectos internos, pero no en su mayoría.

Una vez que los entregables se han elaborado se realiza el proceso de validación del alcance con los interesados. Las principales entradas son el enunciado del alcance y los productos o servicios entregables. En este proceso se aplican técnicas de medición y verificación para determinar si se cumple con los requisitos

de la necesidad por la que surge el proyecto en sí, y de este proceso se obtienen el entregable aceptado, cambios y acciones correctivas.

El proceso de control del alcance es realizado por el director del proyecto y éste trata de que no sea modificado por los interesados u otros agentes. Para este proceso actualmente no existen herramientas como las hojas de cambio en caso de que solicitara uno o por algún imprevisto de ejecución del proyecto se diera.

4.1.2. Procesos en la Gestión de Tiempo en proyectos internos en PC

La gestión de tiempos es desarrollada de una manera básica, bajo la responsabilidad del encargado del proyecto. Esta persona se encarga de desarrollar un cronograma para las actividades, así como la secuencia de las mismas y los tiempos estimados de cada una. Este cronograma por regla general se maneja con el MS Excel (Excel) obviando el uso de mejores herramientas para la gestión de proyecto, como el MS Project y otros.

La estimación de los tiempos y los recursos de las actividades se basan en entradas como los factores ambientales, activos de los procesos de la organización, la estructura de desglose del trabajo y disponibilidad de los recursos. Se utiliza herramientas y técnicas como son la descomposición de las actividades, Excel, su experiencia, consulta con expertos o se basan en el conocimiento de otros compañeros del grupo que hayan tenido mayor experiencia en el desarrollo de labores similares para las que se está estimando los tiempos. La secuencia de las actividades también se realiza con base en experiencia y opinión de expertos. Así mismo una vez que se descomponen las actividades y se secuencian, el director de proyecto se encarga de desarrollar el cronograma. Al final éste es revisado por los miembros del grupo interesado, se modifica cualquier detalle y se da la aprobación o declinación.

Posteriormente el director del proyecto se encarga del control del cronograma siguiendo las actividades y realimentado la secuencia de actividades. Cualquier

cambio o imprevisto se analiza y trata de controlar. No se usan plantillas de cambios u otro tipo de herramienta.

4.1.3. Procesos en la Gestión de Costo en proyectos internos en PC

Para la gestión de costos no existe un proceso formal de planificación, ni un formato estándar ni se celebran reuniones para analizar entradas, herramientas, salidas. La gestión de costos empieza directamente con el proceso de estimación de costos. Esta estimación tiene como principal entrada las actividades que se planifican para realizar el proyecto en la estructura de desglose del trabajo. Con base a las actividades el director del proyecto realiza un cálculo de mano de obra, y solicita cotizaciones para el cálculo de los costos de materiales y servicios.

Una vez determinado los costos totales del proyecto, el director realiza un presupuesto que al final será sometido a aprobación por parte del Gerente de área.

Una vez aprobado el presupuesto el director del proyecto se encarga de llevar un control sobre el mismo, tomando decisiones en caso de que se presenten imprevistos y tratando al máximo posible de evitar cambios en las actividades o fases del proyecto. No se usan herramienta de control de costos.

4.1.4. Procesos en la Gestión de Comunicación en proyectos internos de PC

Esta área basa su gestión en la planificación, administración y control de las comunicaciones para asegurar que la información del proyecto se administre de manera satisfactoria. La planificación de la gestión de comunicaciones es un proceso que no se ejecuta de manera adecuada, pues se usan mecanismos ordinarios y cotidianos de comunicación de la Compañía, por lo que de antemano se tienen preestablecidos los medios comunicación, estilos de redacción, técnicas de presentación y gestión de reuniones. Sin embargo el quién, cuándo y qué se debería comunicar no se gestiona desde el inicio, sino que se define de manera

verbal o por correo entre los interesados que suelen ser los diferentes técnicos de la compañía.

Las comunicaciones en los proyectos internos se gestionan a través de los mecanismos internos por lo que el teléfono y el correo interno son básicos entre los interesados.

4.1.5. Procesos en la Gestión de Riesgos en proyectos internos en PC

La Gestión de riesgos es el área en la cual se realiza la planificación de los riesgos asociados al proyecto y es en esta en la que se identifican, analizan, controlan y gestiona la respuesta ante ellos, sin embargo, en los proyectos internos ésta área del conocimiento no se gestiona y los riesgos no son considerados como tales. Básicamente la gestión de los riesgos se da de forma reactiva, se asumen de la mejor manera posible cuando aparecen, siempre tratando de contenerlos de forma correctiva. Esta es una de las principales causas por las que se realizan cambios imprevistos en los proyectos, afectando costos y tiempo.

De los 6 procesos que agrupan esta área de gestión, la planificación, identificación, análisis cuantitativo, cualitativo, respuesta y control, sólo trabaja de una manera superficial en responder, controlar y mitigar los riesgos. Asimismo no utiliza ningún tipo de herramientas para esta importante área de la gestión.

4.1.6. Procesos en la Gestión de Adquisiciones en proyectos internos en PC.

La organización cuenta con un departamento de compras encargado de las adquisiciones, el cual debe seguir ciertos procedimientos. Este departamento se relaciona con el director del proyecto directamente cuando hay que adquirir algún servicio o producto.

Este departamento genera las órdenes de compra que funcionan, junto con la cotización oficial, como el contrato de la compra o servicio, asimismo esta cotización es previamente analizada por el director del proyecto, y se evalúa si

todos los bienes o servicios por adquirir satisfacen las necesidades del proyecto, así como si el precio está acorde con lo estimado en el proyecto. También se incluyen términos y condiciones con los cuales se tratan de controlar los riesgos asociados a esta compra.

Normalmente estas órdenes, aparte del análisis por parte del director del proyecto, son sometidas a un proceso de aprobación por parte del gerente de área. El cual se detalla de la siguiente manera:

- Plan de gestión de compras: en este proceso la empresa realiza la planeación de la compra directamente por medio del director del proyecto. Él define cuáles procesos o fases se van a subcontratar o van a ser coordinados o ejecutados por el grupo de trabajo. De igual manera se definen los mecanismos de compras, ya sea coordinando con el departamento de compras o a través de la asesoría de expertos en los diferentes temas.
- Realizar las compras: en este proceso se evalúan las necesidades con los diferentes proveedores y se establecen los términos y condiciones para que estos realicen sus propuestas. Posteriormente se realiza el análisis comparativo entre las diferentes opciones con sus ventajas y desventajas, para posteriormente adjudicar la compra. La información generada es archivada por el departamento de compras.
- Controlar las compras: para el control de los servicios o compras realizadas, el director del proyecto supervisa personalmente o delega esta función a uno de los integrantes del grupo, principalmente se trata de controlar que los acuerdos que se hayan establecido en el contrato u orden de compra se ejecuten correctamente. Asimismo de no cumplirse el acuerdo se puede dar por detenida la contratación.
- Cerrar las compras: El cierre se da una vez entregado el servicio o la compra a la organización, en esta debe existir el visto bueno por parte del

profesional en ingeniería a cargo del proyecto, aunque existan delegados a cargo de controlar el servicio, es solo responsabilidad del encargado del proyecto darle el visto bueno para el cierre respectivo.

4.1.7. Procesos en la Gestión de los Interesados en proyectos internos en PC

Esta área del conocimiento, al igual que algunas de las anteriores, se ejecuta de manera muy básica. El grupo de interesados siempre está conformado por los mismos colaboradores, supervisores, gerentes y algunos terceros de la compañía, nunca actores externos de la empresa. Es por esto que la identificación y control de los interesados la mayoría de las veces se establece por parte del encargado del proyecto, en ocasiones, si existe interés o necesidad de involucrar un funcionario ausente, se le hace la comunicación que formará parte del grupo de interesados del proyecto a través de una comunicación verbal o por correo electrónico. Para esta área o sus procesos tampoco se utilizan herramientas o técnicas para las entradas o salidas de los procesos. .

4.1.8. Síntesis del diagnóstico de los procesos para la administración de proyectos, en proyectos internos en PC

Con base en el diagnóstico realizado, se puede afirmar que el desarrollo de proyectos internos en PC, se realiza con un bajo nivel de profesionalismo, el uso de herramientas adecuadas específicas para la gestión profesional de proyectos es pobre, no se desarrollan los principales procesos de los grupos de procesos de la AP, algunas de las áreas del conocimiento no se ejecutan, por ejemplo no existe control de la documentación e información generada en los proyectos, no se usan guías que permitan una orientación y/o estandarización en los acciones para los procesos que conforman los grupos de procesos de acuerdo con lo indicado por PMI. Los directores de los proyectos internos en PC no han recibido capacitación adecuada en temas de gestión profesional de proyectos. Es por esto que resulta de gran utilidad para la compañía PC que se desarrolle para un proyecto interno,

su respectivo plan de gestión, de manera que se integren buenas prácticas, de acuerdo con la guía del PMBOK del PMI (2013) y a su vez que éste actué como guía en futuros proyectos internos.

4.2. Propuesta para la Administración de un proyecto electromecánico

Para el cumplimiento de los objetivos de este proyecto y la metodología establecida, se seleccionó uno de los proyectos internos de PC en el área de electromecánica, con la finalidad de diseñar su plan de gestión utilizando buenas prácticas en la administración profesional de proyectos, de acuerdo con lo establecido por el PMI.

Para esto se desarrollarán los grupos de procesos de inicio y planificación con sus respectivas áreas de alcance, costos, tiempo, riesgos, comunicación, adquisición e interesados en el proyecto interno denominado “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”.

Según lo estipulado por PMI (2013) el Acta de Constitución del Proyecto es un documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Es por esto que lo primero en desarrollar y aprobar para el proyecto interno seleccionado es su Acta de Constitución, la cual muestra el propósito del proyecto, los objetivos, descripción del producto, supuestos, restricciones, riesgos, información relevante e identificación de grupos de interés. Esta acta se puede observar en el siguiente Cuadro 7, y su aprobación busca establecer acciones administrativas y de inversión para disminuir en un 10% el monto actual del recibo eléctrico que se factura mensualmente.

Cuadro 7 Acta de Constitución del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
01/04/2015	Disminución de la facturación eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Procesos: Inicio y Planificación	Sector: Construcción.
Áreas: Alcance, tiempo, Costos, Riesgos, Adquisiciones, Comunicaciones e Interesados.	Área: Ingeniería.
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
01/04/2015	31/10/2015
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general Desarrollar acciones administrativas y de inversión dentro de la Planta de Prefabricado Pesado con el fin de disminuir la facturación eléctrica en un 10%</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la planeación de la gestión del proyecto con el fin de ejecutar el proyecto en el tiempo y costo estimado. 2. Realizar el cambio de una 48 de las luminarias dentro de la planta por luminarias led con el fin de disminuir 9600KW de consumo por iluminación. 3. Realizar el cambio del sistema de arranque Estrella – Delta actual de la central de mezclado por controladores inteligentes para motores con el fin de disminuir la demanda de 150KVA en un 10%. 4. Realizar el cambio del sistema de actual de bombeo por bombas con un caudal y eficiencia mayor con el fin de disminuir los tiempos de arranque y encendido en periodos mayores a 20min. 5. Identificar con producción los procesos que se pueden realizar en los periodos nocturnos y valle con el fin de disminuir la demanda eléctrica en los periodos pico. 	
Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)	
El proyecto para la disminución de la facturación eléctrica busca generar un ahorro del 10% en el recibo de corriente de la Planta Prefabricado Pesado, lo cual permitirá mejorar el flujo de caja de la empresa debido a los ahorros en el alto costo de la factura eléctrica en la planta.	
Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto	

El entregable final del proyecto será un documento que incluya las mediciones de las mejoras realizadas en los diferentes puntos establecidos en los objetivos así como el reflejo de las acciones tomadas en la facturación eléctrica con un ahorro del 10%.

Entregables:

- Plan de Gestión del Proyecto.
- Ahorro del 10% en la facturación eléctrica.
- Documento con las mediciones que respalden de la disminución en KVA en los puntos establecidos en los objetivos.
- 48 luminarias de la planta con sistema de iluminación LED.
- Sistema de arranque para el mezclador con los controladores inteligentes para motores.
- Sistema de bombeo con bomba de alta eficiencia y supliendo la demanda de agua de la planta.
- Procedimiento con reglamentación para los diferentes procesos que deban realizarse solo en periodos valle y nocturno de acuerdo a niveles de producción.

Supuestos

- Durante la planeación y ejecución se mantendrán los niveles actuales de producción.
- Se contará con el tiempo y recursos necesarios para el desarrollo de este proyecto.
- Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de contar con el desarrollo de este proyecto.
- La información acerca del ahorro esperado en el controlador inteligente para motores es de fuentes confiables y verídico.
- Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de Concreto.
- Los datos de carga y demanda en los equipos realizados por la compañía suministradora de electricidad para calcular los ahorros fueron tomados correctamente.

Restricciones

- Las acciones deberán ser implementadas antes del 31 de octubre del 2015.
- Costo presupuestado para el proyecto no debe superar los \$35,000.
- Las acciones deben ser realizadas por personal propio de la empresa.



Identificación riesgos

- Al no conocerse a nivel de país alguna otra aplicación con los nuevos controladores inteligentes de motores se desconce el comportamiento que este dispositivo pueda generar en la central de mezclado.
- Al utilizarse unicamente colaboradores de la compañía puede que por la falta de experiencia en genere problemas o inconvenientes durante o posterior al montaje de la bomba de agua y los controladores.
- Puede que los recursos económicos contemplados no sean suficientes.
- Puede que existan cambios en la estructura organizacional de la empresa que afecten el desarrollo del proyecto y este tenga que ser pospuesto o cancelado.

Información histórica relevante

- En el pasado se han realizado diferentes proyectos para la disminución de la demanda eléctrica sin embargo no existe historial sobre las técnicas y resultados aplicados.
- La compañía suministradora de electricidad realizó un analisis de cargas en los diferentes equipos que serán tomados en cuenta para las mejoras.

Identificación de grupos de interés (involucrados)

Involucrados Directos: Departamento de Mantenimiento y Departamentos de producción de Prefabricado Pesado.	
Involucrados Indirectos: Gerencia Planta Prefabricado Pesado, Jefes de área y demás colaboradores de todas aquellas áreas en las que se realicen los diferentes proyectos, así como los proveedores.	
Director de proyecto: José Alfredo Rojas Zumbado	Firma: 
Autorización de: Ing. Daniel Masis, Gerente de Operaciones	Firma: 

Fuente: El autor

4.2.1. Gestión del Alcance

4.2.1.1. Planificar la Gestión del Alcance

ENTRADAS:

El desarrollo de este plan subsidiario da inicio una vez aprobada el Acta de Constitución del Proyecto mostrada en el Cuadro 7. Utilizando como principal herramienta el juicio de expertos y con base en la Guía PMBOK (quinta edición), se desarrolla el siguiente

Cuadro 8 Plan para la Gestión del Alcance en Proyectos Internos en PC, el cual brinda los procedimientos para los procesos de elaboración del enunciado, recopilación de requisitos, elaboración de la estructura de desglose de trabajo, validación y control del alcance.

SALIDAS:

Cuadro 8 Plan para la Gestión del Alcance en Proyectos Internos en PC

Plan para la Gestión del Alcance en Proyectos Internos	
Proceso para elaborar un enunciado detallado del alcance del proyecto: (proceso que permitirá elaborar el enunciado del alcance)	
	La definición del enunciado del alcance final se realizará por medio del profesional a cargo del proyecto y se revisará mediante una reunión entre el encargado del proyecto y los clientes internos de la organización, para esto se deberá contar previamente con la recopilación de requisitos.
Proceso para la recopilación de requisitos: (procedimiento a ejecutar para la recolección de los requisitos del proyecto)	
	La recolección de requisitos será llevada a cabo utilizando la herramienta matriz de trazabilidad de requisitos, en donde deberá identificarse el requisito, su necesidad para la organización, objetivos del proyecto a los que estará relacionado el requerimiento, los entregables a los cuales dará valor así como los criterios de aceptación. La recolección de estos requisitos podrá llevarse a cabo mediante técnicas grupales de toma de decisiones, grupos focales como reuniones entre expertos e interesados, y por último técnicas grupales de creatividad como la tormenta de ideas.
Proceso para la elaboración de la estructura de desglose de trabajo (EDT): (descripción detallada del proceso para crear, aprobar y mantener la EDT)	
	La estructura de desglose de trabajo se desarrollará de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - Se utilizará la herramienta de descomposición que permitirá dividir el trabajo total del proyecto en partes. - Utilizando esta herramienta se identificarán los principales entregables del proyecto que estarán directamente vinculados con los objetivos del proyecto. - Para cada entregable se descomposición hasta los principales paquetes de trabajo que permitirán obtener las actividades y sus costos, tiempos y calidad incurrida. - Como herramienta se puede utilizar el software WBS Chart Pro o WORD.
Proceso para la validación del alcance: (descripción detallada del proceso para aceptación formal de los entregables por parte del cliente interno)	
	El proceso de verificación del alcance es realizado mediante la valoración por parte del encargado del proyecto, el gerente de planta y el cliente interno de la compañía. Esta valoración permitirá generar las observaciones del caso, las cuales tendrán que ser resueltas, o el visto bueno del entregable, lo cual permitirá darlo por entregado.
Proceso para el control del alcance: (descripción que detalla el proceso para identificar, registrar y procesar cambios en el alcance y controlar el logro del mismo)	
	El proceso de control del alcance será llevado mediante la verificación de los procesos para solicitar cambios y su impacto en el alcance del proyecto. Los cambios y la aceptación final de los entregables deberán ser primeramente validados por el encargado del proyecto y posteriormente por el cliente interno y jefe del área.
Nota: las instrucciones se encuentran entre paréntesis y color azul.	

Fuente: El autor

4.2.1.2. Recopilar Requisitos

ENTRADAS:

La recopilación de requisitos es el proceso que permite documentar los diferentes requerimientos de los interesados, esto siempre que estén ligados directamente con los objetivos del proyecto y aporten al cumplimiento de los entregables.

Como principales entradas para realizar este proceso se utilizan el Cuadro 8 Plan para la Gestión del Alcance en Proyectos Internos en PC, el Plan de Gestión de Interesados y el Cuadro 27 Matriz de Interesados así como el Cuadro 7 Acta de Constitución del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”. Cabe destacar que para otros proyectos se podría desarrollar e incluir como entrada un plan de gestión exclusivo para requisitos, sin embargo para este proyecto en específico solo se incluye el procedimiento para la recolección de requisitos, desarrollado en el Plan para la Gestión del Alcance en Proyectos Internos.

La recopilación de los requisitos de este proyecto se realizó mediante el uso de la herramienta Matriz de Trazabilidad de Requisitos, la cual permite documentarlos y asegurar que cada requisito agrega valor, y para completarla se utilizaron entrevistas informales a los interesados y grupos focales, los cuales reúnen a interesados y expertos en la materia. Estas herramientas también sirven para dar seguimiento y control durante la vida útil del proyecto.

SALIDAS:

Como principal salida de este proceso se obtiene el siguiente Cuadro 9 Matriz de trazabilidad de requisitos, el cual muestra los requisitos identificados para el proyecto de “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”.

Cuadro 9 Matriz de trazabilidad de requisitos

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS					
Nombre del proyecto: Disminución de la facturación eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado					
Descripción del proyecto: Planificación y desarrollo de proyecto que pretende disminuir el 10% del costo en la facturación eléctrica mediante la aplicación de acciones que optimicen y disminuyan la demanda actual de electricidad en la Planta de Prefabricado Pesado.					
ID	Descripción de requisitos	Necesidades de negocio, oportunidades, metas y objetivos	Objetivos del proyecto	Entregables de la EDT	Criterios de aceptación
01	Se debe generar un ahorro de un 10% en el costo de la facturación eléctrica	Disminución de gastos. Mejorar flujo de caja.	Cumplir con el alcance del proyecto	Instalación de equipos	Ahorro mayor al 10% en base a mediciones
02	Se deben cambiar 48 luminarias con una disminución de 200W	Disminución de gastos. Mejorar flujo de caja.	Cumplir con el alcance del proyecto	Luminarias tipo LED	Aceptación por parte de técnico líder
03	Instalaciones eléctricas de acuerdo a los establecido en código eléctrico del Costa Rica	Cumplir con normativa del país.	Cumplir con el alcance del proyecto	Controladores Inteligentes para Motores	Aceptación por parte de técnico líder
04	Sistema de bombeo eficiencia igual o mayor al 90%	Disminución de gastos. Mejorar flujo de caja.	Cumplir con el alcance del proyecto	Bomba de alta eficiencia	Aceptación por parte de técnico líder
05	El procedimiento debe especificar que procesos se ejecutarán en valle, pico o nocturno de la curva de consumo energético.	Disminución de gastos. Mejorar flujo de caja.	Cumplir con el alcance del proyecto	Procedimiento con reglamentación	Validación de procedimiento.
06	Mantenerse bajo el presupuesto establecido	Cumplir con los compromisos del proyecto.	Cumplir con el plan de costos	Presupuesto	Aprobación de plan de trabajo
07	Mantenerse bajo el cronograma establecido	Cumplir con los compromisos del proyecto.	Cumplir con el plan de tiempo	Cronograma	Aprobación de plan de trabajo
08	Identificar los principales riesgos asociado al proyecto	Satisfacer las necesidades de mejora en la administración de proyectos.	Cumplir con el plan de riesgos	Plan de riesgos	Aprobación de plan de trabajo
09	Identificar y gestionar las adquisiciones del proyecto.	Satisfacer las necesidades de mejora en la administración de proyectos.	Cumplir con el plan de adquisiciones	Plan de adquisiciones	Aprobación de plan de trabajo
10	Generar, almacenar, distribuir y disponer adecuadamente la información del proyecto	Satisfacer las necesidades de mejora en la administración de proyectos.	Cumplir con el plan de comunicaciones	Plan de Comunicaciones	Aprobación de plan de trabajo
11	Identificar y gestionar los interesados del proyecto	Satisfacer las necesidades de mejora en la administración de proyectos.	Cumplir con el plan de interesados	Plan de interesados	Aprobación de plan de trabajo

Fuente: El autor

4.2.1.3. Definir el Alcance

ENTRADAS:

Una vez establecido el plan para la gestión del alcance, el mismo en conjunto con el acta de constitución del proyecto sirven como entradas para el desarrollo del Enunciado del Alcance, el cual se define con la ayuda del juicio de expertos y facilita una descripción detallada de los principales entregables, criterios de aceptación, supuestos, restricciones, riesgos y requisitos de aprobación.

SALIDAS:

A continuación se presenta el Enunciado del Alcance para el proyecto de disminución de la facturación eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado.

Cuadro 10 Enunciado del Alcance

Enunciado del Alcance	
1. Información General	
Nombre del Proyecto: Disminución de la facturación eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado Fecha última actualización: 10/04/2015 Preparado por: José Alfredo Rojas Zumbado (Director de Proyecto)	
2. Breve Descripción del Proyecto	
Disminución de la facturación eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado es un proyecto que pretende reducir en un 10% la facturación de la planta donde se realizará por medio de la aplicación de acciones que optimicen y disminuyan la demanda actual de electricidad.	
3. Objetivos del Proyecto	
Objetivo general Desarrollar acciones administrativas y de inversión dentro de la Planta de Prefabricado Pesado con el fin disminuir la facturación eléctrica en un 10%	
Objetivos específicos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la planeación de la gestión del proyecto con el fin de ejecutar el proyecto en el tiempo y costo estimado. 2. Realizar el cambio de una 48 de las luminarias dentro de la planta por luminarias led con el fin de disminuir 9600KW de consumo por iluminación. 3. Realizar el cambio del sistema de arranque Estrella – Delta actual de la central de mezclado por controladores inteligentes para motores con el fin de disminuir la demanda de 150KVA en un 10%. 4. Realizar el cambio del sistema de actual de bombeo por bombas con un caudal y eficiencia mayor con el fin de disminuir los tiempos de arranque y encendido en periodos mayores a 20min. 5. Identificar con producción los procesos que se pueden realizar en los periodos nocturnos y valle con el fin de disminuir la demanda eléctrica en los periodos pico. 	

4. Alcance del Producto
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del 10% en la facturación eléctrica. • 48 luminarias de 200W 240VAC tipo Led instaladas en la zona 5 y 6 de la Planta de Prefabricado Pesado • Sistema de arranque del mezclador por medio de dos controladores inteligentes de motores de 75KW cada uno, conexión tipo delta, voltaje 480VAC e instalación de tubería y cableado bajo Código eléctrico de Costa Rica. • Bomba 15HP con eficiencia mayor al 90% para el sistema de bombeo y salida en 3". • Procedimiento con reglamentación para los diferentes procesos que deban realizarse solo en periodos valle y nocturno de acuerdo a niveles de producción.
5. Entregables
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Gestión del Proyecto: Estructura de Desglose de Trabajo, Cronograma, Presupuesto, Plan de Gestión de Riesgos, Plan de Gestión de Comunicaciones, Plan de Gestión de Adquisiciones y Plan de Gestión de Interesados, del alcance, del tiempo, costos. • Controladores Inteligentes para Motores. • Bomba de Alta Eficiencia. • Luminarias tipo LED. • Procedimiento con Reglamentación por Periodos de Demanda.
6. Criterios de Aceptación
<p>Proyecto general: Disminución del 150KW de carga en la Planta durante los periodos pico de demanda eléctrica.</p> <p>Por entregable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de Gestión del Proyecto: cumple con el procedimiento establecido en cada uno de los planes subsidiarios para proyectos internos. • Controladores Inteligentes para Motores: Instalación eléctrica en base al código eléctrico del país y disminución de potencia en • Bomba de Alta Eficiencia: Instalación eléctrica en base al código eléctrico del país, caudal generado 150GPM a 60psi y tiempos de apagado y arranque mayor a 20min. • Luminarias tipo LED: zona 5 y 6 de planta con el total de luminarias tipo LED, generando una luminosidad de 120lx para el proceso de producción. • Procedimiento con Reglamentación por Periodos de Demanda: documento formal con los procedimientos de arranque de los equipos por periodos.
7. Exclusiones
Ninguno
8. Supuestos
<ul style="list-style-type: none"> • Durante la planeación y ejecución se mantendrán los niveles actuales de producción. • Se contará con el tiempo y recursos necesarios para el desarrollo de este plan de gestión • Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de contar con el desarrollo de este proyecto. • La información requerida estará disponible y será de fuentes confiables. • Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de Concreto.
9. Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo para llevar acabo los planes para la administración del proyecto en un periodo máximo de 3 meses. • Costo y recursos asignados mensuales para la ejecución del proyecto. • Los diferentes planes se restringen solo para los proyectos electromecánicos e inversiones que realiza la empresa en sus procesos productivos y no los proyectos a los clientes de los que se mantiene la empresa.
10. Riesgos Preliminares Identificados
<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia al cambio de parte de los colaboradores para adoptar las nuevas

herramientas, documentos y metodología sugerida.

- Puede que la compañía realice cambio de tecnología y la guía no logre alcanzar tales cambios.
- Baje el nivel de interés de los patrocinadores a lo largo del proyecto.
- Puede que los recursos contemplados no sean suficientes.
- Puede que existan cambios en la estructura organizacional de la empresa que afecten el desarrollo de la guía y los recursos asignados.
- Cambios imprevistos en la facturación de energía de la compañía.

11. Requisitos de Aprobación

El gerente de la planta será el que se encargue de aprobar los diferentes entregables. Como requisito general de aprobación en todos los proyectos se tendrá el cumplimiento de los criterios de aceptación de cada entregable explicados en el punto 6 y su aprobación por parte del Director del Proyecto. Cualquier cambio en el alcance preliminar requiere de la aprobación del gerente de planta y el encargado de mantenimiento.

Fuente: El autor

Como se observa, el Cuadro 10 Enunciado del Alcance es la base para describir cada entregable y sus criterios de aceptación con el mayor número de detalle, esto con el fin de disminuir el grado de incertidumbre en las expectativas del resultado final.

4.2.1.4. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

ENTRADAS:

Siguiendo con el último de los procesos de la gestión del alcance en el grupo de procesos de planificación se tiene la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) la cual según PMI, 2013 es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar.

SALIDAS:

Con base en lo anterior se puede afirmar que la EDT permitirá tener una visión macro de cómo se dividirá y gestionará el trabajo para desarrollar el proyecto. A continuación la EDT para el proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”

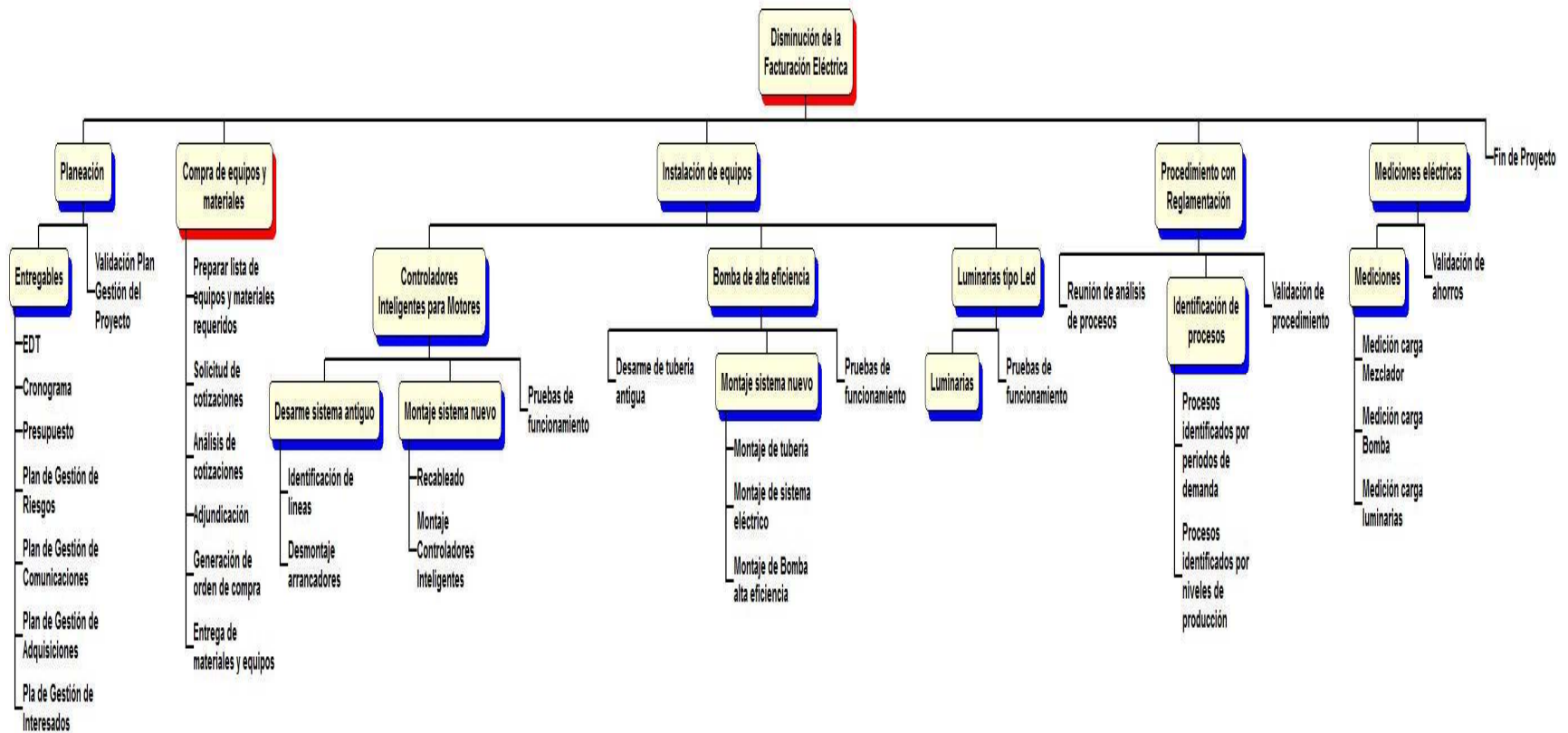


Figura 5 EDT Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”

Fuente: El autor

4.2.2. Gestión del Tiempo

4.2.2.1. Plan de Gestión del Cronograma

El plan de gestión del cronograma permite establecer los procedimientos para gestionar el cronograma, incluyendo la metodología para su planificación, desarrollo, gestión, ejecución y control.

ENTRADAS:

Como principales entradas para el desarrollo de este plan se tiene el Acta de Constitución del Proyecto y factores ambientales de la empresa como recursos humanos existentes, la cultura, estructura y gobierno de la organización, también se podrían utilizar algunos activos de los procesos de la organización como políticas de la empresa para recursos humanos y salud y seguridad ocupacional si se requiriese. Por otro lado el juicio de expertos y reuniones fueron utilizadas como principales herramientas.

SALIDAS:

Como principal salida se obtiene el siguiente cuadro, el cual muestra el Plan de Gestión del Cronograma para los proyectos internos en PC.

Cuadro 11 Plan de Gestión del Cronograma

Plan de Gestión del Cronograma en Proyectos Internos
Metodología y herramientas que se utilizan para realizar el cronograma: (especificación del proceso de desarrollo del modelo de programación)
<p>Para el desarrollo del cronograma se deberá contar con las siguientes entradas: Enunciado del Alcance y EDT.</p> <p>El desarrollo se realizará de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediante el juicio de expertos y reuniones se definirán las actividades para cada uno de los paquetes de trabajo establecidos en el EDT utilizando el formato del Cuadro 12 Lista de actividades para proyecto. - Una vez establecido la lista de actividades se podrá establecer la secuencia entre actividades por medio del establecimiento de dependencias, para esto se podrá contar con la herramienta MS Project. - Posteriormente se deberá realizar la asignación de duraciones y recursos asignados a cada una de las actividades de acuerdo al juicio de expertos, proyectos anteriores y procedimientos de la compañía.

<ul style="list-style-type: none"> - Por último y con el fin de ajustar duraciones, secuencias y reservas de contingencias se deberá utilizar el análisis de ruta crítica, actividades con posibilidad de demoras para poder ajustar y corregir el cronograma y así poder establecer la línea base del mismo.
<p>Nivel de precisión de las estimaciones: (rango aceptable para la duración de las actividades)</p>
<p>El nivel de precisión de las duraciones de las actividades estará determinado por el juicio de expertos en el área que concierne a cada una de las actividades, asimismo podrán ser utilizadas bases de datos de proyectos análogos que hayan sido ejecutados y registrados.</p>
<p>Reservas de contingencia: (reservas de tiempo destinadas a amortiguar las incertidumbres de las actividades)</p>
<p>Las reservas de contingencia podrán ser definidas en base al juicio de expertos, niveles de incertidumbre en las actividades y el nivel de flexibilidad del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El juicio de expertos determinará la cantidad de tiempo a utilizar como reserva en las actividades. - El nivel de flexibilidad estará definido por las actividades que se encuentran en ruta crítica y que definirán la fecha de inicio y final del proyecto, por lo cual se sabrá, de acuerdo a lo estipulado en el enunciado del alcance, si se pueden agregar reservas o no. - El nivel de incertidumbre permitirá saber en cuales actividades tomar acciones preventivas mediante la asignación de contingencias, en nivel que la flexibilidad del proyecto permita.
<p>Como y cuando se actualizará la línea base de tiempo: (procedimiento mediante el cual se actualizará la línea base del cronograma)</p>
<p>La actualización de la línea base del cronograma la realizará el director del proyecto mediante la herramienta MS Project y lo hará en base al porcentaje de avance reportado en el proyecto. El cuándo se actualizará la línea base del cronograma será definido por el director del proyecto y el gerente del área. Esta actualización está directamente relaciona con la presentación del informe de avance.</p>
<p>Tolerancia de los desvíos del cronograma: (tolerancia sobre los desvíos del cronograma con respecto a la línea base del mismo en el proyecto)</p>
<p>La tolerancia de los desvíos en el cronograma en relación de la línea base será establecido por el director del proyecto y el gerente del área funcional ya que estará directamente relacionado con la complejidad del proyecto.</p>
<p>Porcentajes de avance de una actividad: (procedimiento que se utilizará para definir el porcentaje de avance de una actividad)</p>
<p>Para el porcentaje de avance de una actividad se podrá utilizar dos técnicas de avance, las cuales son Formula Fija y Porcentaje Completado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formula Fija: este sistema trabaja asignándole un porcentaje de avance a la actividad aunque este no haya sido completado y luego se le asigna el porcentaje de avance remanente cuando la actividad haya sido terminada. Se recomienda 50/50. - Porcentaje completado: aunque es un poco subjetivo, se basa en asignar un porcentaje de avance con una característica observable de trabajo. Se estima el trabajo completado en un periodo de tiempo.
<p>Metodologías para reportar los avances: (metodologías o fórmulas utilizadas para el reporte del avance del proyecto)</p>
<p>En primera instancia el Director de Proyecto y el Gerente de Área definirán si es necesario o no realizar la metodología, esto de acuerdo a la complejidad del proyecto.</p> <p>En caso de requerir el uso de la metodología se deberá utilizar la técnica de Valor Ganado, donde se calculará el Valor Planeado (PV) y Valor Ganado (EV) para obtener el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) mediante la fórmula: $SPI=EV/PV$.</p> <p>Para esto el Director de Proyecto utilizará los porcentajes de avance que se definen en el punto anterior tanto para el avance real como para lo que se tiene planeado en ese mismo instante. Con esto y utilizando la anterior formula se obtendrá un nuevo porcentaje que definirá el estado actual del proyecto en cuanto a cronograma se refiere. Si el valor da mayor a uno esto indicará que el proyecto está avanzando mejor de lo que se planeó, si se obtiene un valor menor a uno indicará que el proyecto va retrasado, y si se obtiene el valor de 1 indicará que el proyecto va avanzando tal cual se tenía planeado.</p>

Cómo y cuándo se presentarán los informes de avance: (procedimiento para la presentación de informes)
--

Los informes de avance se presentarán mediante el uso de la herramienta MS Power Point, haciendo uso de la Plantilla estándar para presentaciones de PC.
--

El cuándo será definido entre el Director del Proyecto y Gerente de Área.

Nota: las instrucciones se encuentran entre paréntesis y color azul.
--

Fuente: El autor

4.2.2.2. Definir las Actividades

Para llevar a cabo este proceso se requiere de la identificación de las diferentes actividades que tendrán que ser llevadas a cabo para obtener cada entregable, se contarán con las siguientes entradas y salidas.

ENTRADAS:

Como principales entradas para la definición de las actividades del proyecto de disminución de facturación eléctrica se tiene el Plan de Gestión del Cronograma, el Enunciado del Alcance, factores ambientales de la empresa, tales como recursos humanos existentes, la cultura, estructura y gobierno de la organización, y activos de los procesos de la organización, como políticas de la empresa para recursos humanos, salud y seguridad ocupacional y compras.

Por otro lado se utilizó como principales herramientas el criterio de colaboradores, que ya han participado en proyectos similares y que cuentan con gran experiencia dentro de la empresa, y la técnica de descomposición que permite dividir y subdividir los paquetes de trabajo.

SALIDAS:

A continuación se detallan las actividades definidas para el proyecto electromecánico interno, las mismas son agrupadas por tareas resúmenes que sobresalen de las demás.

Cuadro 12 Lista de actividades para proyecto

LISTA DE ACTIVIDADES PARA PROYECTO	
ID	Nombre de tarea
1	Planeación
2	Entregables
3	EDT
4	Cronograma
5	Presupuesto
6	Plan de Gestión de Riesgos
7	Plan de Gestión de Comunicaciones
8	Plan de Gestión de Adquisiciones
9	Pla de Gestión de Interesados
10	Validación Plan Gestión del Proyecto
11	Compra de equipos y materiales
12	Preparar lista de equipos y materiales requeridos
13	Solicitud de cotizaciones
14	Análisis de cotizaciones
15	Adjudicación
16	Generación de orden de compra
17	Entrega de materiales y equipos
18	Instalación de equipos
19	Controladores Inteligentes para Motores
20	Desarme sistema antiguo
21	Identificación de líneas
22	Desmontaje arrancadores
23	Montaje sistema nuevo
24	Recableado
25	Montaje Controladores Inteligentes
26	Pruebas de funcionamiento
27	Bomba de alta eficiencia
28	Desarme de tubería antigua
29	Montaje sistema nuevo
30	Montaje de tubería
31	Montaje de sistema eléctrico
32	Montaje de Bomba alta eficiencia
33	Pruebas de funcionamiento
34	Luminarias tipo Led
35	Luminarias
36	Desmontaje luminarias antiguas

37	Desmontaje de transformadores
38	Montaje de luminarias LED
39	Pruebas de funcionamiento
40	Procedimiento con Reglamentación
41	Reunión de análisis de procesos
42	Identificación de procesos
43	Procesos identificados por periodos de demanda
44	Procesos identificados por niveles de producción
45	Validación de procedimiento
46	Mediciones eléctricas
47	Mediciones
48	Medición carga Mezclador
49	Medición carga Bomba
50	Medición carga luminarias
51	Validación de ahorros
52	Fin de Proyecto

Fuente: El autor

4.2.2.3. Secuenciar las Actividades

El proceso de secuenciar las actividades permite darle un orden lógico a cada una de las actividades establecidas para la ejecución del proyecto por medio del establecimiento de las dependencias entre ellas mismas.

ENTRADAS:

Como principales entradas para este proceso se usan el Cuadro 11 Plan de Gestión del Cronograma, el Cuadro 12 Lista de actividades para proyecto, el Cuadro 10 Enunciado del Alcance y al igual que en el anterior proceso, factores ambientales de la empresa como recursos humanos existentes, la cultura, estructura y gobierno de la organización, y activos de los procesos de la organización, como políticas de la empresa para recursos humanos, salud y seguridad ocupacional y compras.

Por las características técnicas del proyecto se utilizó la secuencia tipo de dependencia Final – Inicio (FC), dado que en la mayoría de los casos no se requiere adelantar o retrasar las actividades.

Otro factor para determinar las dependencias entre las actividades fue el criterio técnico de personal con experiencia en este tipo de proyectos.

SALIDAS:

Como principal salida se obtiene el diagrama de red con la secuencia de las actividades y sus dependencias, el cual se muestra en la Figura 6. Para el diagrama se utiliza la numeración de cada actividad establecida en el Cuadro 12 Lista de actividades para proyecto. Por otro lado se pueden generar actualizaciones a los documentos del proyecto, tales como la lista de actividades, riesgos o hitos.

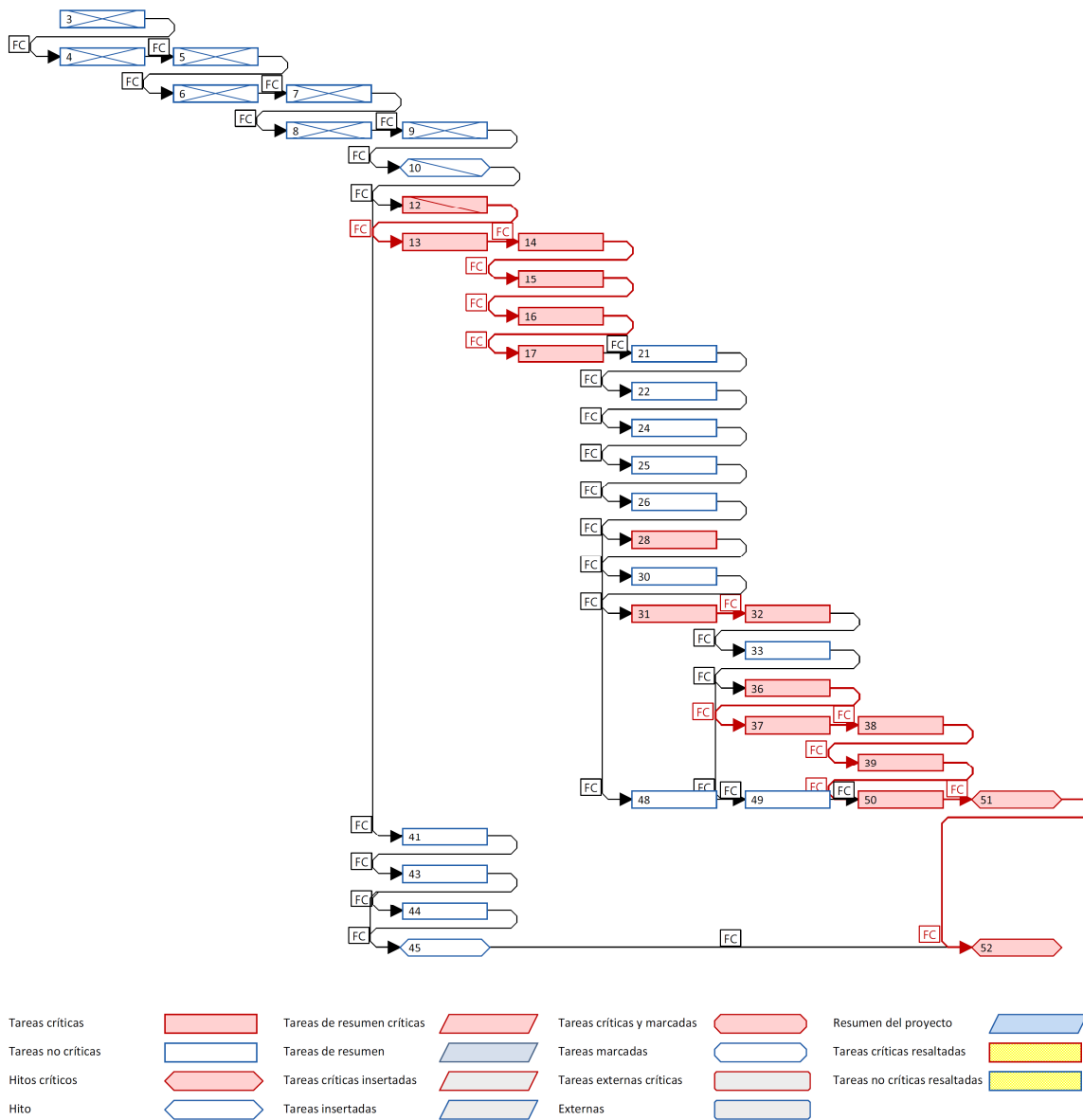


Figura 6 Diagrama de Red para Proyecto Interno

Fuente: El autor

4.2.2.4. Estimar los Recursos y Duración de las Actividades

Estos procesos pueden ejecutarse de forma independiente según lo establece el PMBOK, sin embargo por las características técnicas de este proyecto se decide

realizarlo de manera simultánea, ya que ambos irán de la mano a la hora de desarrollar el cronograma.

ENTRADAS:

Como principales entradas para este proceso se toman en cuenta el Cuadro 11 Plan de Gestión del Cronograma, el Cuadro 12 Lista de actividades para proyecto, los calendarios de trabajo de los diferentes recursos con los días y turnos de los colaboradores establecidos dentro del MS Project, las matrices de riesgos incluidas en el Cuadro 21 y Cuadro 22, el Cuadro 16 Estimación de Costos por Actividades, factores ambientales y activos de los procesos de la organización, establecidos en los anteriores procesos de la gestión de costos para proyectos internos.

Para la definición de los procesos de estimación de los recursos y duración de las actividades, se utilizó el criterio de colaboradores con amplia experiencia técnica ya que pueden hacer una estimación análoga de proyectos similares en cuanto a recursos y duraciones utilizados. Por otro lado estos recursos y duraciones serán establecidos al mismo tiempo haciendo uso de la herramienta MS Project, la cual permite calcular automáticamente las duración y costo de cada paquete de trabajo, así como la duración del proyecto en su totalidad utilizando técnicas de estimación ascendente, de acuerdo a los tiempos de las actividades, capacidades y tasas de cada uno de los recursos.

SALIDAS:

El Cuadro 13 Recursos y duración de las Actividades surge como principal salida de este proceso y en él se puede observar los recursos y las duraciones estimadas de los diferentes paquetes de trabajo y sus actividades para el proyecto en su totalidad.

Cuadro 13 Recursos y duración de las Actividades

LISTA DE RECURSOS Y DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
Nombre de tarea	Duración	Recursos
Planeación		
Entregables		
EDT	10 días	Supervisores de Planta ; Técnico Líder ; Director de Proyecto
Cronograma	10 días	Supervisores de Planta ; Técnico Líder ; Director de Proyecto
Presupuesto	10 días	Supervisores de Planta ; Técnico Líder ; Director de Proyecto
Plan de Gestión de Riesgos	10 días	Supervisores de Planta ; Técnico Líder ; Director de Proyecto
Plan de Gestión de Comunicaciones	10 días	Supervisores de Planta ; Técnico Líder ; Director de Proyecto
Plan de Gestión de Adquisiciones	10 días	Supervisores de Planta ; Técnico Líder ; Director de Proyecto
Plan de Gestión de Interesados	10 días	Supervisores de Planta ; Técnico Líder ; Director de Proyecto
Validación Plan Gestión del Proyecto	0 días	Gerente de Planta
Compra de equipos y materiales		
Preparar lista de equipos y materiales requeridos	8 días	Técnico Líder
Solicitud de cotizaciones	10 días	Proveeduría
Análisis de cotizaciones	5 días	Proveeduría
Adjudicación	1 día	Proveeduría
Generación de orden de compra	5 días	Proveeduría
Entrega de materiales y equipos	12 días	Proveedores
Instalación de equipos		
Controladores Inteligentes para Motores		
Desarme sistema antiguo		
Identificación de líneas	0.25 días	Técnicos Electromecánicos
Desmontaje arrancadores	0.25 días	Técnicos Electromecánicos
Montaje sistema nuevo		
Recableado	0.5 días	Técnicos Electromecánicos
Montaje Controladores Inteligentes	0.75 días	Técnicos Electromecánicos
Pruebas de funcionamiento	0.25 días	Técnicos Electromecánicos
Bomba de alta eficiencia		
Desarme de tubería antigua	1 día	Técnicos Electromecánicos
Montaje sistema nuevo		
Montaje de tubería	1 día	Técnicos Electromecánicos
Montaje de sistema eléctrico	2 días	Técnicos Electromecánicos
Montaje de Bomba alta eficiencia	1 día	Técnicos Electromecánicos

Pruebas de funcionamiento	0.5 días	Técnicos Electromecánicos
Luminarias tipo Led		
Luminarias		
Desmontaje luminarias antiguas	5 días	Técnicos Electromecánicos
Desmontaje de transformadores	5 días	Técnicos Electromecánicos
Montaje de luminarias LED	5 días	Técnicos Electromecánicos
Pruebas de funcionamiento	0.5 días	Técnicos Electromecánicos
Procedimiento con Reglamentación		
Reunión de análisis de procesos	1 día	Director de Proyecto ; Supervisores de Planta
Identificación de procesos		
Procesos identificados por periodos de demanda	5 días	Supervisores de Planta ; Director de Proyecto
Procesos identificados por niveles de producción	5 días	Supervisores de Planta ; Director de Proyecto
Validación de procedimiento	0 días	Gerente de Planta
Mediciones eléctricas		
Mediciones		
Medición carga Mezclador	5 días	Medidor de KVA ; Compañía Suplidora de Electricidad
Medición carga Bomba	5 días	Medidor de KVA ; Compañía Suplidora de Electricidad
Medición carga luminarias	5 días	Medidor de KVA ; Compañía Suplidora de Electricidad
Validación de ahorros	0 días	Director de Proyecto ; Gerente de Planta
Fin de Proyecto	0 días	

Fuente: El autor

4.2.2.5. Desarrollar el Cronograma

Según PMI (2013) Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.

ENTRADAS:

Para llevar a cabo este proceso fue necesario utilizar entradas como: el Cuadro 11 Plan de Gestión del Cronograma, el Cuadro 12 Lista de actividades para proyecto, Cuadro 13 Recursos y duración de las Actividades, calendarios de recursos, el Cuadro 10 Enunciado del Alcance, registro de riesgos establecidos en el Cuadro 21 , así como factores ambientales y activos de los procesos de la organización establecidos en los anteriores procesos de la gestión de costos para proyectos internos.

SALIDAS:

Las siguientes Figura 7 y Figura 8 muestra la principal salida de este proceso que es el Cronograma del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta Prefabricado Pesado” en el cuál se presenta las actividades, fechas, duraciones e hitos del proyecto interno. Así mismo se tiene como otra salida la línea base del proyecto que será ejecutada mediante el programa MS Project, será la versión aprobada del cronograma y será utilizada como comparación con los resultados reales.

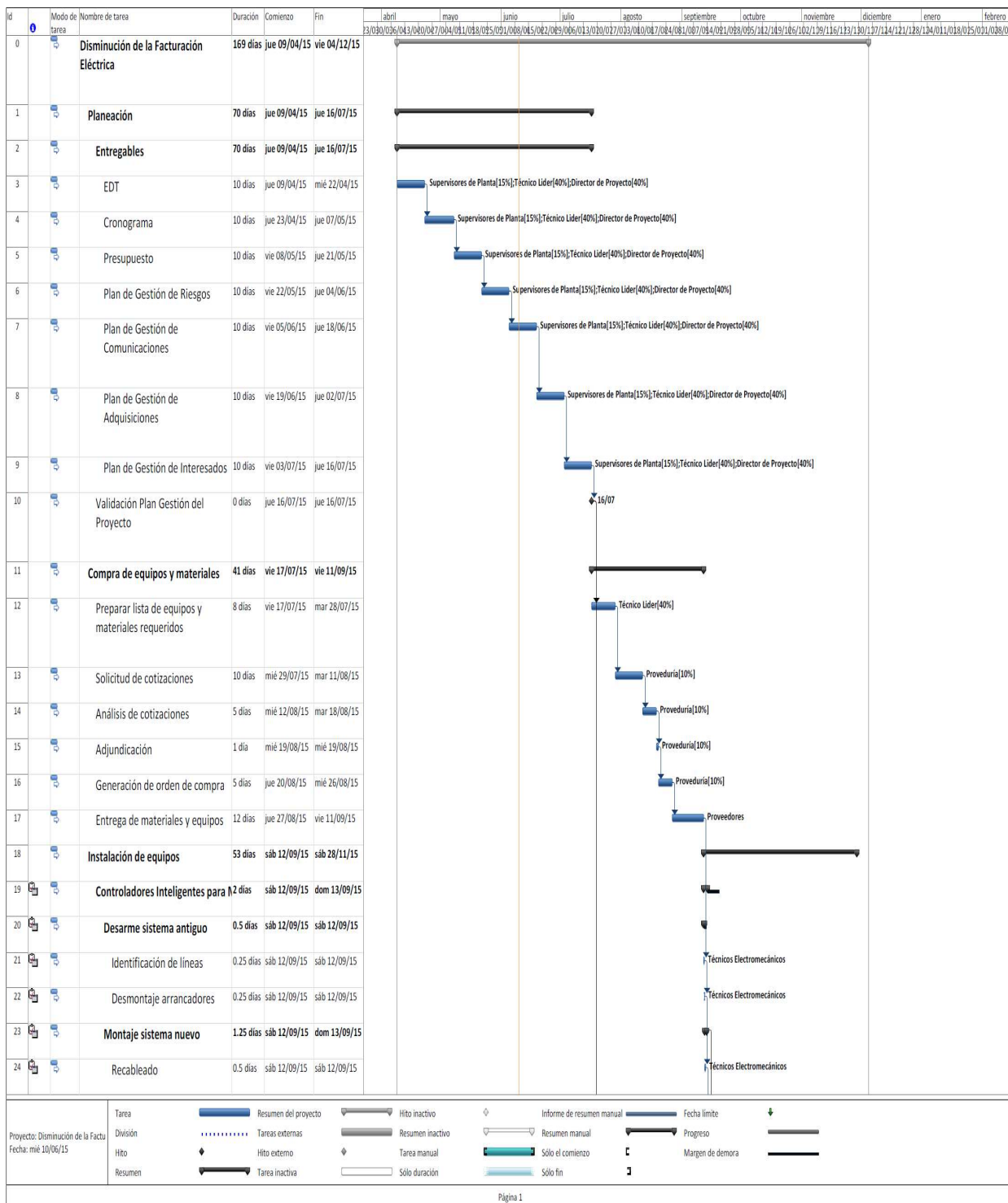


Figura 7 Cronograma de Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica” Parte 1

Fuente: El autor

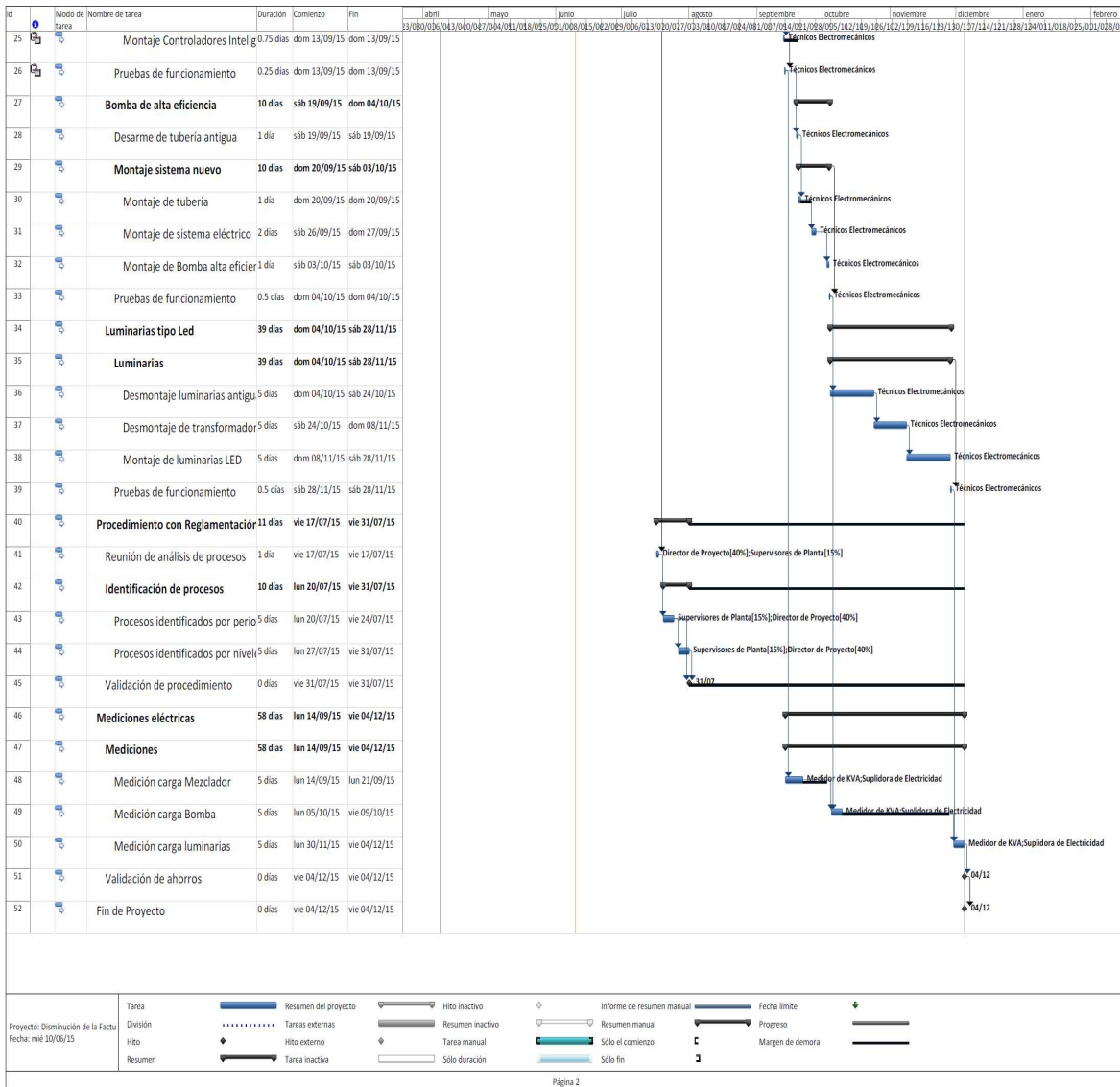


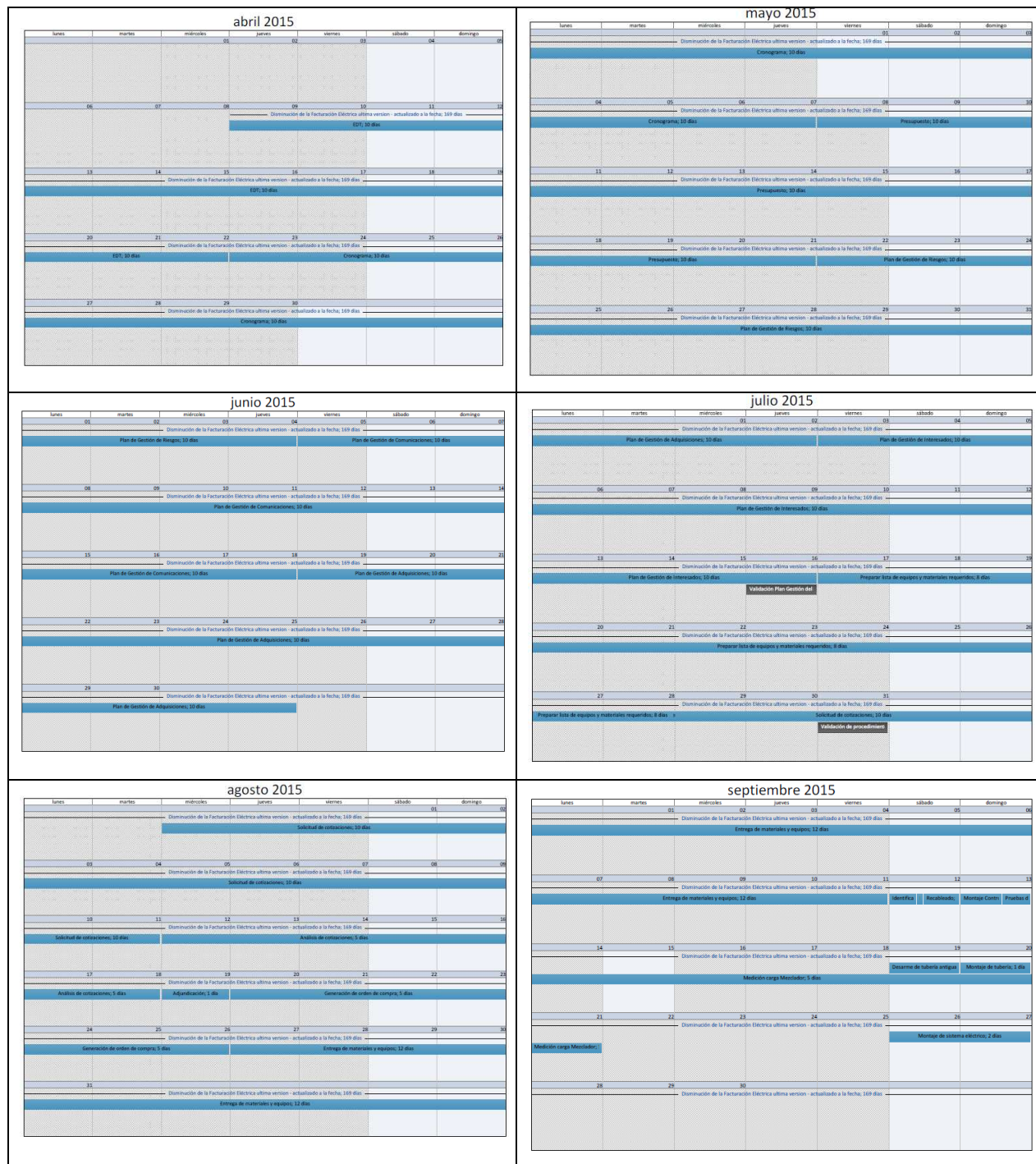
Figura 8 Cronograma de Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica” Parte 2

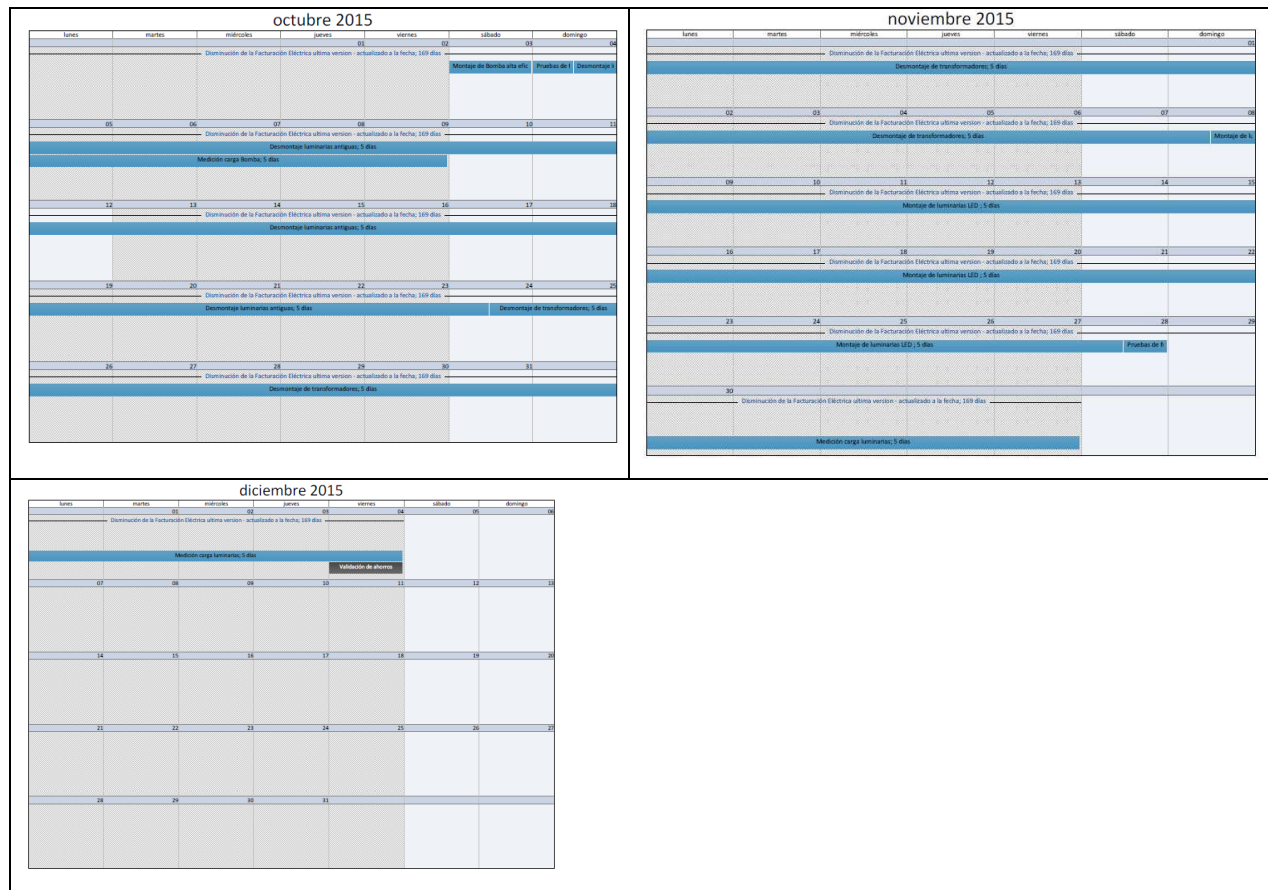
Fuente: El autor

Por otro lado se obtienen otras salidas como los calendarios del proyecto que se muestran en el Cuadro 14 y actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

y a los documentos del proyecto sin embargo al desarrollarse por primera vez los planes en este proyecto no habrá actualizaciones que se puedan mencionar.

Cuadro 14 Calendarios del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica”





Fuente: El autor

Como parte del análisis de la red del cronograma realizado se identifica la ruta crítica y las tareas en las cuales es posible generar atrasos. Estas tareas críticas nos permiten saber en cuales procesos es de vital importancia tener el mayor control del cronograma para lograr el objetivo del tiempo del proyecto, así como las tareas con capacidad de demora permitirán establecer la flexibilidad del cronograma.

Las siguientes figuras muestran el detalle de las tareas críticas así como las tareas con capacidad para demorarse.

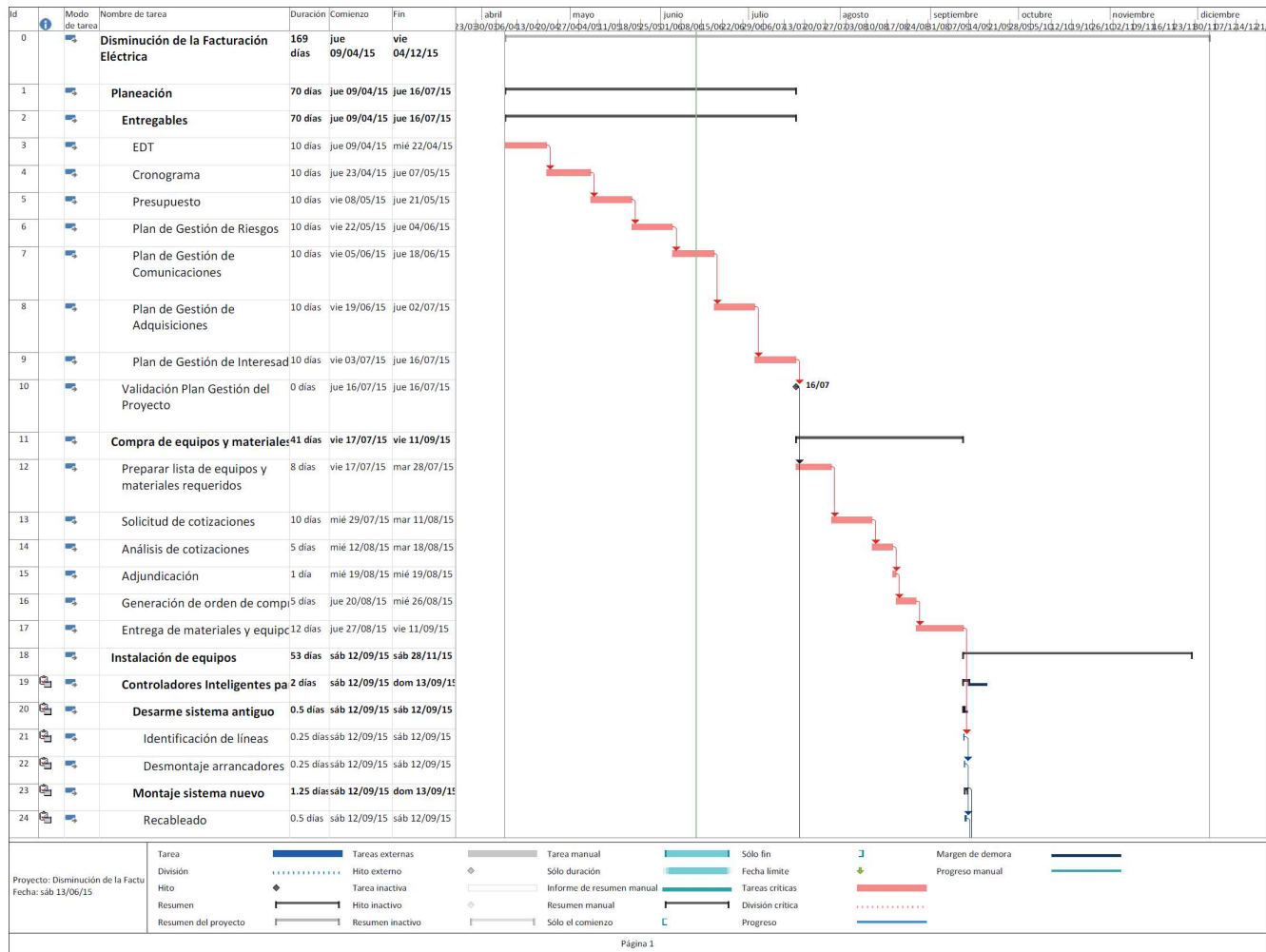


Figura 9 Ruta Crítica de Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica”

Fuente: El autor

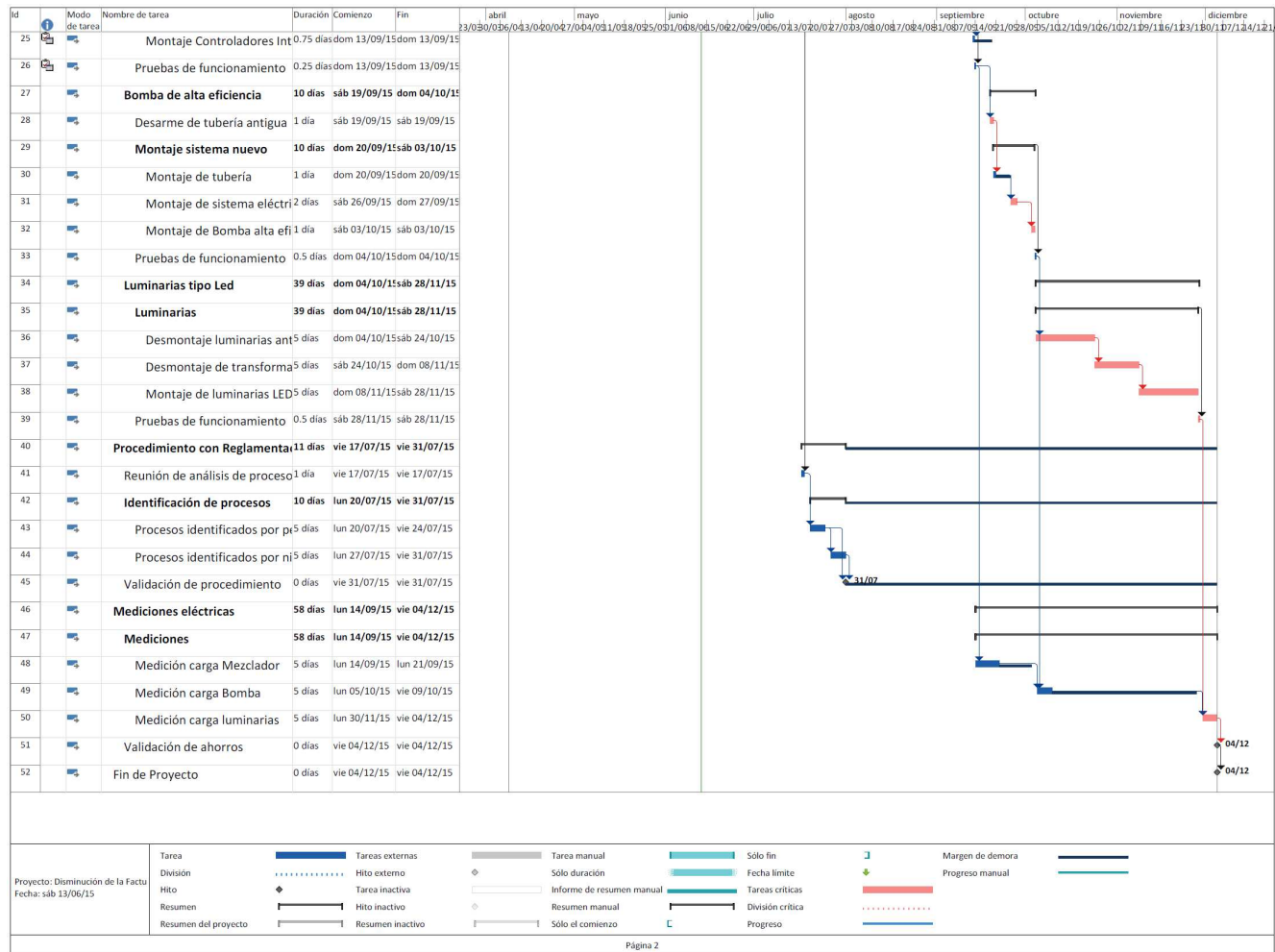


Figura 10 Ruta Crítica de Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica”

Fuente: El autor

4.2.3. Gestión del Costo

4.2.3.1. Planificar los Costos

El desarrollo de este proceso es esencial ya que nos permite enmarcar todos los lineamientos para el desarrollo, gestión, ejecución y control de costos que se llevarán a cabo para los proyectos internos.

ENTRADAS:

Como principales entradas para el desarrollo de este plan se tiene el acta de constitución del proyecto, factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la organización. El juicio de personal y las reuniones son las herramientas clave de este proceso del plan de costos.

SALIDAS:

A continuación se detalla el procedimiento:

Cuadro 15 Plan de gestión de costos para proyectos internos

Plan para la Gestión de Costos en Proyectos Internos
Gestión de costos para el proyecto: (procedimiento que indica cómo desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el presupuesto)
La gestión de costos para los proyectos será determinada por los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> - Se deberá realizar una lista con la estimación de todos los costos asociados a cada una de las actividades del proyecto. Para esto se podrá hacer uso del conocimiento de personal clave con amplia experiencia e información de presupuestos de proyectos similares. - Haciendo uso de la herramienta MS Project se establecerán los costos asociados a Mano de Obra, Costos Fijos y Variables para cada uno de los recursos y actividades del proyecto, lo cual permitirá por medio de la estimación ascendente realizada por el software obtener los costos para cada paquete de trabajo y entregable.
Nivel de precisión a utilizar: (detalle del procedimiento a seguir en el nivel de precisión en los números)
El nivel de precisión de los montos estimados en el presupuesto será de números enteros o hasta con 2 decimales si se requiere.
Nivel de exactitud de las estimaciones de costos: (nivel de exactitud para las estimaciones en los costos de los proyectos)
El nivel de exactitud de las estimaciones debe estar entre el $\pm 15\%$
Enlaces de grupos de costos con cuentas de control de la EDT: (tipos de enlaces entre los grupos de costos y las cuentas de control)
Los grupos de costos estarán directamente relacionados con las cuentas de control de la EDT, por

lo que la estructura del presupuesto será igual a las EDT.
Medición del desempeño: (procedimiento para medir el desempeño del presupuesto)
En primera instancia el Director de Proyecto y el Gerente de Área definirán si es necesario o no realizar la metodología, esto de acuerdo a la complejidad del proyecto. En caso de requerir el uso de la metodología se deberá utilizar la técnica de Valor Ganado, donde se calculará el Valor Planeado (PV) y (AC) para obtener el Índice de Desempeño del Costo (CPI) mediante la fórmula: $CPI=EV/AC$. Se utilizarán las técnicas de Formula Fija y Porcentaje Completado para medir el avance.
Formato de Informes: (procedimiento para la generación de informes)
El formato a utilizar para el presupuesto en los proyectos será el generado por MS Project como informe de flujo de caja. Así mismo es responsabilidad del Director del Proyecto actualizar el presupuesto con los costos reales para así poder realizar las mediciones de desempeño.
Nota: las instrucciones se encuentran entre paréntesis y color azul.

Fuente: El autor

4.2.3.2. Estimar Costos

Una vez desarrollado el plan de gestión de costos se procede a estimar los costos asociados a las actividades y recursos del proyecto. A continuación se muestran sus principales entradas y salidas.

ENTRADAS:

Debido a las características específicas del proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado” las herramientas utilizadas para la estimación de costos fueron; la estimación análoga y estimación ascendente, sin embargo otras técnicas podrán ser utilizadas según recomienda el PMBOK, como lo son la estimación paramétrica, estimación por tres valores, técnicas grupales de toma de decisiones, análisis de ofertas entre otros, estas podrán ser consideradas si se requieren.

SALIDAS

El Cuadro 16 detalla la estimación de las diferentes actividades en el proyecto que surge como principal salida de este proyecto interno, sin embargo se podría

obtener otros detalles adicionales que respalden esta estimación y actualizaciones a los documentos del proyecto.

Cuadro 16 Estimación de Costos por Actividades

ESTIMACIÓN DE COSTOS			
Nombre de tarea	Costo fijo	Mano de Obra	Costo total
Disminución de la Facturación Eléctrica V2 con recursos	\$0	\$33,728	\$33,728
Planeación	\$0	\$10,806	\$10,806
Entregables	\$0	\$10,806	\$10,806
EDT	\$0	\$1,544	\$1,544
Cronograma	\$0	\$1,544	\$1,544
Presupuesto	\$0	\$1,544	\$1,544
Plan de Gestión de Riesgos	\$0	\$1,544	\$1,544
Plan de Gestión de Comunicaciones	\$0	\$1,544	\$1,544
Plan de Gestión de Adquisiciones	\$0	\$1,544	\$1,544
Plan de Gestión de Interesados	\$0	\$1,544	\$1,544
Validación Plan Gestión del Proyecto	\$0	\$0	\$0
Compra de equipos y materiales	\$0	\$616	\$616
Preparar lista de equipos y materiales requeridos	\$0	\$456	\$456
Solicitud de cotizaciones	\$0	\$76	\$76
Análisis de cotizaciones	\$0	\$38	\$38
Adjudicación	\$0	\$8	\$8
Generación de orden de compra	\$0	\$38	\$38
Entrega de materiales y equipos	\$0	\$0	\$0
Instalación de equipos	\$0	\$21,235	\$21,235
Controladores Inteligentes para Motores	\$0	\$10,190	\$10,190
Desarme sistema antiguo	\$0	\$48	\$48
Identificación de líneas	\$0	\$24	\$24
Desmontaje arrancadores	\$0	\$24	\$24
Montaje sistema nuevo	\$0	\$10,119	\$10,119
Recableado	\$2,000	\$48	\$2,048
Montaje Controladores Inteligentes	\$8,000	\$71	\$8,071
Pruebas de funcionamiento	\$0	\$24	\$24
Bomba de alta eficiencia	\$0	\$4,773	\$4,773
Desarme de tubería antigua	\$0	\$95	\$95
Montaje sistema nuevo	\$0	\$4,630	\$4,630
Montaje de tubería	\$500	\$95	\$595
Montaje de sistema eléctrico	\$750	\$190	\$940
Montaje de Bomba alta eficiencia	\$3,000	\$95	\$3,095
Pruebas de funcionamiento	\$0	\$48	\$48
Luminarias tipo Led	\$0	\$6,273	\$6,273
Luminarias	\$0	\$6,225	\$6,225
Desmontaje luminarias antiguas	\$0	\$475	\$475
Desmontaje de transformadores	\$0	\$475	\$475
Montaje de luminarias LED	\$4,800	\$475	\$5,275
Pruebas de funcionamiento	\$0	\$48	\$48
Procedimiento con Reglamentación	\$0	\$1,071	\$1,071
Reunión de análisis de procesos	\$0	\$97	\$97
Identificación de procesos	\$0	\$974	\$974
Procesos identificados por periodos de demanda	\$0	\$487	\$487
Procesos identificados por niveles de producción	\$0	\$487	\$487
Validación de procedimiento	\$0	\$0	\$0

Mediciones eléctricas	\$0	\$0	\$0
Mediciones	\$0	\$0	\$0
Medición carga Mezclador	\$0	\$0	\$0
Medición carga Bomba	\$0	\$0	\$0
Medición carga luminarias	\$0	\$0	\$0
Validación de ahorros	\$0	\$0	\$0
Fin de Proyecto	\$0	\$0	\$0

Fuente: El autor

4.2.3.3. Determinar el Presupuesto

ENTRADAS:

Al igual que en el proceso anterior para determinar el presupuesto y generar su línea base será necesario contar con las siguientes entradas: el Cuadro 15 Plan de gestión de costos para proyectos internos, el Cuadro 10 Enunciado del Alcance, el Cuadro 16 Estimación de Costos por Actividades, el Cronograma del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica”, los calendarios de recursos, registro de riesgos establecido en el Cuadro 21 y activos de los procesos de la organización como la política de salud y seguridad ocupacional.

La anterior estimación de costos así como un análisis de reservas, estimación análoga, el software MS Project y el juicio de expertos son las herramientas utilizadas para obtener la línea base del costo del proyecto en desarrollo.

SALIDAS:

Por lo que se obtiene como resultado final de este proceso el siguiente presupuesto y su curva “S”:

Cuadro 17 Presupuesto para proyecto “Disminución de Facturación Eléctrica”

Costo	2015									Total general *
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Disminución de la Facturación Eléctrica										
Planeación										
Entregables										
EDT	\$1,543.75	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,543.75
Cronograma	\$926.25	\$617.50	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,543.75
Presupuesto	\$0.00	\$1,543.75	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,543.75
Plan de Gestión de Riesgos	\$0.00	\$926.25	\$617.50	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,543.75
Plan de Gestión de Comunicaciones	\$0.00	\$0.00	\$1,543.75	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,543.75
Plan de Gestión de Adquisiciones	\$0.00	\$0.00	\$1,235.00	\$308.75	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,543.75
Plan de Gestión de Interesados	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,543.75	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,543.75
Validación Plan Gestión del Proyecto	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Compra de equipos y materiales										
Preparar lista de equipos y materiales requeridos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$456.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$456.00
Solicitud de cotizaciones	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$22.80	\$53.20	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$76.00
Análisis de cotizaciones	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$38.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$38.00
Adjudicación	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$7.60	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$7.60
Generación de orden de compra	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$38.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$38.00
Entrega de materiales y equipos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Instalación de equipos										
Controladores Inteligentes para Motores										
Desarme sistema antiguo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$47.50	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$47.50
Montaje sistema nuevo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$10,118.75	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$10,118.75
Pruebas de funcionamiento	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$23.75	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$23.75
Bomba de alta eficiencia										
Desarme de tubería antigua	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$95.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$95.00
Montaje sistema nuevo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,535.00	\$3,095.00	\$0.00	\$0.00	\$4,630.00
Pruebas de funcionamiento	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$47.50	\$0.00	\$0.00	\$47.50
Luminarias tipo Led										
Luminarias	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$712.50	\$5,512.50	\$0.00	\$6,225.00
Pruebas de funcionamiento	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$47.50	\$0.00	\$47.50
Procedimiento con Reglamentación										
Reunión de análisis de procesos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$97.38	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$97.38
Identificación de procesos										
Procesos identificados por periodos de demanda	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$486.88	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$486.88
Procesos identificados por niveles de producción	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$486.88	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$486.88
Validación de procedimiento	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Mediciones eléctricas										
Mediciones										
Medición carga Mezclador	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Medición carga Bomba	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Medición carga luminarias	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Validación de ahorros	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Fin de Proyecto	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total general *	\$2,470.00	\$3,087.50	\$3,396.25	\$3,402.43	\$136.80	\$11,820.00	\$3,855.00	\$5,560.00	\$0.00	\$33,727.98

Fuente: El autor

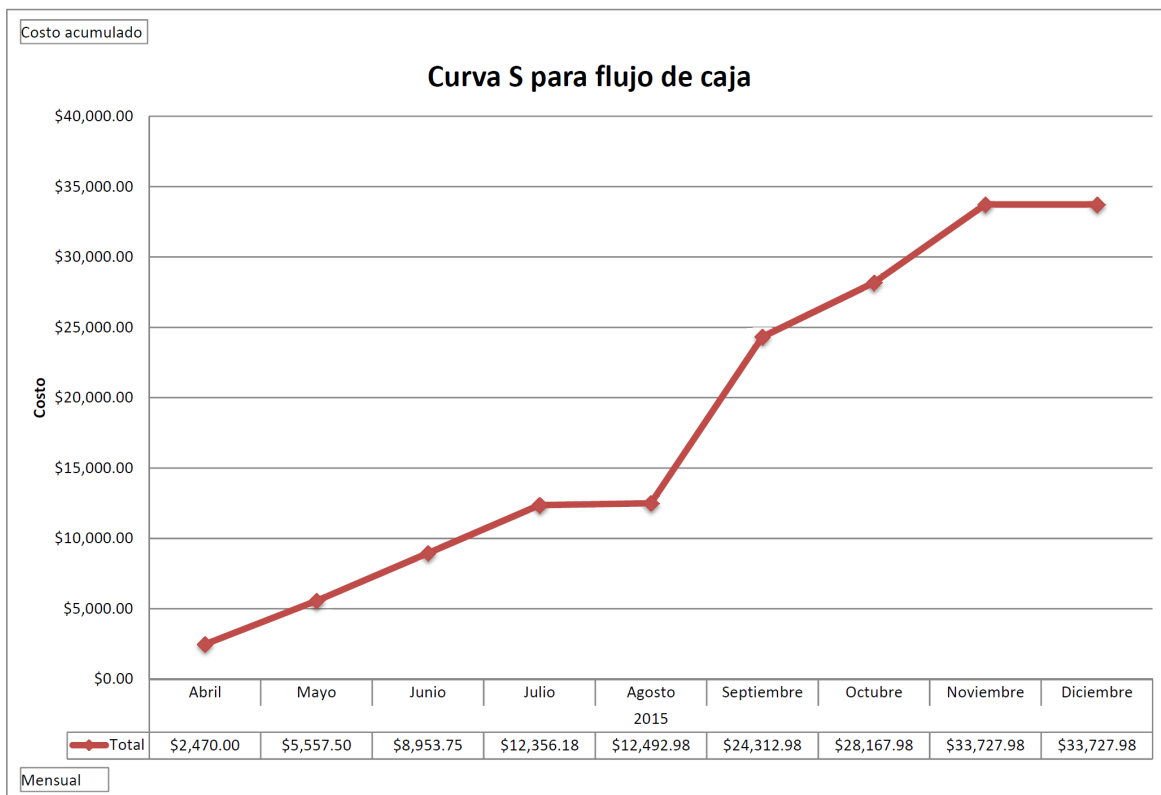


Figura 11 Curva S para flujo de caja

Fuente: El autor

4.2.4. Plan de Gestión de Comunicaciones

4.2.4.1. Planificar la Gestión de Comunicaciones

El plan de gestión de comunicaciones es un plan desarrollado específicamente para el proyecto en ejecución y su desarrollo dependerá de si el Gerente de Planta y el Director del Proyecto lo establecen.

La ventaja de este plan es que permite identificar los diferentes canales de comunicación que serán utilizados durante el proyecto así como el contenido de información para los interesados mostrados en el siguiente cuadro.

Cuadro 18 Interesados del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica”

ID	Nombre
1	Gerente de Planta
2	Gerente de Operaciones
3	Supervisores de Planta
4	Técnico Líder
5	Técnicos electromecánicos
6	Proveedores
7	Proveeduría
8	Municipalidad
9	Compañía Suplidora de Electricidad
10	Usuarios finales de sistemas de agua, electricidad e iluminación.
11	Técnico de Salud y Seguridad Ocupacional

Fuente: El autor

ENTRADAS:

Como principales entradas para el desarrollo de este plan se tiene: Cuadro 18 Interesados del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica”, algunos factores ambientales como canales de comunicación establecidos por la compañía, cultura, estructura y gobierno de la organización y algunos activos de la organización como la tecnología específica de comunicación y medios de comunicación autorizados.

SALIDAS:

A continuación se describe en la siguiente matriz de comunicaciones el plan para el proyecto en ejercicio.

Cuadro 19 Plan de Comunicaciones

Tipo de comunicación	Frecuencia	Medio	Descripción	Autor	Destinatarios
Informe de avance mensual	Mensual	e-Mail	Informe del avance del proyecto de acuerdo con el cronograma actualizado del mes e indicador de avance.	Director de Proyecto	Gerente de Planta Supervisores Técnico Líder
Informe Financiero	Mensual	e-Mail	Informe de los gastos del proyecto contra presupuesto e indicador de costo.	Director de Proyecto	Gerente de Planta Supervisores Técnico Líder
Informe de pedidos.	Semanal hasta aceptación de pedidos	e-Mail	Informe con el avance de la solicitud de cotizaciones, adjudicación, órdenes de compra y recepción de materiales	Proveeduría	Director de Proyecto Técnico Líder
Informe de aceptación de pedidos	Una sola vez	e-Mail	Comunicación de la recepción y aceptación de materiales y equipos.	Técnico Líder	Director de Proyecto Proveeduría

Fuente: El autor

4.2.4.2. Gestionar las Comunicaciones

Este proceso permite que durante la ejecución del proyecto se pueda gestionar el plan de comunicaciones con el fin de que la información se genere de manera adecuada y llegue a su destinatario.

ENTRADAS:

Como principales entradas para este proceso se tendrán Cuadro 19 Plan de Comunicaciones, los informes de desempeño de trabajo anteriores, factores ambientales de la empresa como la estructura de la organización, y activos de los procesos de la organización como los procesos actuales para las comunicaciones dentro de la empresa.

Como principales herramientas para ejercer este proceso se podrán contar tecnologías de comunicación como el uso escritos, correos o reuniones, así mismo hacer uso de los modelos de comunicación tipo emisor – receptor. Por otro lado se podrán utilizar las plantillas para Informar el desempeño que permite generar la herramienta MS Project, las cuales son de mucha utilidad y se muestran en los anexos 5 y 6, así como las plantillas de aprobación de compras del anexo 4.

SALIDAS

Como principales salidas de este proceso se llevará a cabo la ejecución de las comunicaciones establecidas en el Cuadro 19 Plan de Comunicaciones así como actualizaciones que se consideren oportunas al plan de dirección del proyecto, documentos del proyecto y a los activos de los procesos de la organización.

4.2.4.3. Controlar las Comunicaciones

ENTRADAS:

Como principales entradas a este proceso se tendrá el plan para la dirección del proyecto, las comunicaciones ejercidas en el proceso anterior, los datos de desempeño generados por los informes de desempeño y activos de los procesos de la organización como los procedimientos y medios de comunicación permitidos.

El control de este plan de comunicaciones deberá ser ejercido por el Director del Proyecto, el cual velará que los diferentes tipos de comunicación sean ejecutados con la frecuencia y medios definidos, aun siendo responsabilidad de los diferentes autores el generar el tipo de comunicación asignada.

SALIDAS:

Como principales salidas se tendrá nuevamente la información del desempeño generada, solicitudes de cambio de acuerdo a plantilla en anexo 7 y podrían generarse actualizaciones al plan y a los documentos del proyecto.

4.2.5. Gestión de Riesgos

4.2.5.1. Planificar la Gestión de los Riesgos

Según PMI (2013) planificar la gestión de los riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgo de un proyecto. Este plan asegura que los interesados den el mayor respaldo posible al proceso de gestión de riesgos, que a su vez por medio de la implementación de sus estrategias ayuda a asegurar los objetivos del proyecto.

ENTRADAS:

Para el desarrollo del plan de gestión de riesgos en los proyectos internos fue necesario la participación de personal clave, así como contar con el acta de constitución del proyecto en ejecución.

SALIDAS:

El siguiente Cuadro 20 muestra en detalle el plan para la gestión de riesgos de los proyectos internos en PC.

Cuadro 20 Plan de Gestión de Riesgos

Plan para la Gestión de Riesgos en Proyectos Internos de PC																																																		
Metodología: (procedimiento para definir la gestión de riesgos)																																																		
Como guía en la gestión de riesgos se utilizarán las buenas prácticas mostradas en el estándar para la gestión de riesgos recomendado por PMI, la guía para administración de proyectos PMBOK. Como metodología se tiene:																																																		
<ul style="list-style-type: none"> - La identificación de riesgos será llevado a cabo mediante el uso de criterio de expertos, reuniones, revisión de documentación de proyectos anteriores y tormenta de ideas. - El análisis cualitativo y cuantitativo así como su registro será llevado a cabo mediante la plantilla de Excel "Matriz de Riesgos para Proyectos". - Los puntajes de riesgos serán determinados por la multiplicación de la probabilidad de un riesgo con el nivel de impacto y la planificación de las estrategias y acciones serán tomadas en base a los resultados en esta misma plantilla. 																																																		
Equipo de gestión de riesgos: (procedimiento para definir la gestión de riesgos)																																																		
El personal asignado en este equipo será determinado por el director del proyecto y deberá tener el visto bueno del gerente del área.																																																		
Definición de Probabilidad: (niveles en que se establecerá la probabilidad)																																																		
La probabilidad de ocurrencia está definida de la siguiente manera: 1 (Muy Baja), 2 (Baja), 3 (Media), 4 (Alta) y 5 (Muy Alta).																																																		
Definición de Impacto: (niveles en que se establecerá el impacto)																																																		
El nivel de impacto será evaluado solo para tres objetivos: Tiempo, Costo y Alcance. Los riesgos serán ubicados en el nivel de impacto utilizando la siguiente tabla.																																																		
Impacto	Muy Bajo - 1	Bajo - 2	Medio - 3	Alto - 5	Muy Alto - 10																																													
Costo	Insignificante incremento en el costo	Incremento del costo <5%	Incremento del costo entre 5 - 10%	Incremento del costo entre 10 - 25%	Incremento del costo >25%																																													
Tiempo	Insignificante variación del cronograma	Variación del cronograma <5%	Desviación general del proyecto 5 - 10%	Desviación general del proyecto 10 - 25%	Desviación general del proyecto >25%																																													
Alcance	Reducción del Alcance apenas perceptible	Solo aplicaciones muy específicas son afectadas	Áreas mayores del alcance son afectadas.	Reducción del alcance del proyecto es inaceptable para la empresa o cliente	El producto final del proyecto es inservible																																													
Nivel de prioridad: (nivel de prioridad de acuerdo a matriz de riesgo)																																																		
El nivel de prioridad estará dada de acuerdo a la siguiente matriz																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="5">IMPACTO</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>5</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="5">PROBABILIDAD</th> <th>1</th> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <th>4</th> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>20</td> <td>40</td> </tr> <tr> <th>5</th> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>25</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>								IMPACTO							1	2	3	5	10	PROBABILIDAD	1	1	2	3	5	10	2	2	4	6	10	20	3	3	6	9	15	30	4	4	8	12	20	40	5	5	10	15	25	50
		IMPACTO																																																
		1	2	3	5	10																																												
PROBABILIDAD	1	1	2	3	5	10																																												
	2	2	4	6	10	20																																												
	3	3	6	9	15	30																																												
	4	4	8	12	20	40																																												
	5	5	10	15	25	50																																												
En donde los valores están definidos de la siguiente manera para determinar el nivel de prioridad y																																																		

su estrategia.

Puntaje	Prioridad	Estrategia	Significado
1 – 2	Muy Baja	Aceptación Pasiva	No hacer nada
3 – 4	Baja	Aceptación Activa	Dejar definido un plan de contingencia en caso de que ocurra
5 – 10	Media	Mitigar	Definir acciones preventivas para disminuir la probabilidad o el impacto
11 – 24	Alta	Mitigar / Transferir	Definir acciones preventivas para disminuir la probabilidad o el impacto, o transferir el riesgo a un tercero.
25 - 50	Muy Alta	Evitar	Se deberá definir acciones para disminuir la probabilidad o impacto antes de poder avanzar en el proyecto.

Categorías de Riesgos: (categorías en los que se pueden agrupar los diferentes riesgos)



Formato y Contenido del Registro de Riesgos: (procedimiento para el formato y contenido del registro)

El formato y contenido del registro de riesgo será el establecido en la plantilla de Excel "Matriz de Riesgos para Proyectos".

Control y Seguimiento: (procedimiento para dar el debido control y seguimiento a la matriz de riesgos)

El director del proyecto junto a la persona responsable de un riesgo será el encargado de dar seguimiento al cumplimiento de las acciones y estrategias tomadas con el fin de darle control a los riesgos identificados así como para tomar acciones si se generan nuevos riesgo, en cuyo caso se deberá realizar los pasos anteriores y actualizar el plan y la matriz de riesgos.

Este seguimiento tendrá una frecuencia definida entre el director del proyecto y el gerente de área, pero no deberá ser mayor a 2 meses.

Nota: las instrucciones se encuentran entre paréntesis y color azul.

Fuente: El autor

4.2.5.2. Identificar los Riesgos

ENTRADAS:

Una vez realizado el plan para la gestión de riesgos la identificación de los mismos será de suma importancia ya que es el proceso que permite realizar el análisis de las diferentes incertidumbres que existan en el proyecto para poder tomar decisiones cuanto antes.

Como principales entradas para este proceso se usan Cuadro 20 Plan de Gestión de Riesgos, cronograma, presupuesto y el acta de constitución del proyecto, estimación de costos y duración de las actividades, registro de interesados, documentos de las adquisiciones, algunos factores ambientales como cultura, estructura y gobierno de la organización, y por último activos de la organización como políticas de seguridad ocupacional.

Para el proyecto de “Disminución de la Facturación Eléctrica” este proceso se llevó a cabo mediante la valoración de expertos, utilizando análisis de supuestos y técnicas de recopilación de información como la tormenta de ideas, y utilizando una herramienta desarrollada en el software Excel se crea una matriz con todos los riesgos asociados al proyecto.

SALIDAS:

El registro de riesgos que se detalla en el Cuadro 21 Matriz de Riesgos – Identificación y Evaluación y Cuadro 22 Matriz de Riesgos – Acciones, Contingencias y Post Evaluación, en donde se categorizan utilizando las categorías de riesgos establecidas en el Cuadro 20 Plan de Gestión de Riesgos.

Cuadro 21 Matriz de Riesgos – Identificación y Evaluación

ID	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	RESPONSABLE	Probabilidad	Costo		Calendario		Alcance		Rango Prom	Estrategia
						Impacto	Rango	Impacto	Rango	Impacto	Rango		
R001	Requisitos	Si las necesidades técnicas de mejora estuvieran mal planteadas o estudiadas en la fase de planeación, se creará una desviación de lo requerido por la empresa por ende una inconformidad en el alcance del proyecto	Informe técnico de consumo eléctrico	Director de Proyecto	2	10	20	10	20	10	20	20	Mitigar / Transferir
R002	Requisitos	Si llegarán materiales con especificaciones técnicas incorrectas debido al desconocimiento técnico sobre los requerimientos en la elaboración de la lista de materiales necesarios puede generar atrasos en el calendario, sobrecostos y afectar negativamente el alcance.	Enunciado del Alcance	Director de Proyecto / Técnico Líder	3	10	30	5	15	10	30	25	Evitar
R003	Tecnología	Si se realizara una mala manipulación de los equipos y se generan daños ocasionados debido falta de experiencia de los técnicos puede generar atrasos en el calendarios y sobrecostos en el presupuesto.	Experiencia adquirida de proyectos anteriores	Técnico Líder	2	3	6	3	6	1	2	5	Mitigar
R004	Tecnología	Si los equipos traen daños o bajos rendimientos debido a desperfectos de fabrica puede generar atrasos en el calendario.	Orden de Compra	Director de Proyecto	2	2	4	3	6	1	2	4	Aceptación Activa
R005	Rendimiento y Fiabilidad	Si los técnicos durarán mucho instalando los equipos debido a la falta de experiencia en instalaciones electromecánicas puede generar atrasos en calendarios y sobrecostos en el presupuesto.	Experiencia adquirida de proyectos anteriores	Técnico Líder	2	1	2	2	4	1	2	3	Aceptación Activa
R006	Rendimiento y Fiabilidad	Si las actividades se retrasan debido a la falta de alguno de los técnicos por enfermedad u otra razón fuera del control del colaborados puede verse afectado el cronograma del proyecto	Registro de incapacidades	Técnico Líder	3	1	3	3	9	1	3	5	Mitigar
R007	Rendimiento y Fiabilidad	Si los supervisores de producción no cuentan con el tiempo suficiente para participar en el desarrollo del procedimiento debido a sus otras responsabilidades puede generar atrasos en el calendario y comprometer este entregable	Planeación	Gerente de Planta	3	1	3	2	6	2	6	5	Mitigar

ID	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	RESPONSABLE	Probabilidad	Costo		Calendario		Alcance		Rango Prom	Estrategia
						Impacto	Rango	Impacto	Rango	Impacto	Rango		
R008	Calidad	Si se realiza una instalación defectuosa o de baja calidad debido a la falta de experiencia en instalaciones electromecánicas de los técnicos puede afectar negativamente el alcance del proyecto.	Registro de DH	Técnico Líder	2	3	6	3	6	5	10	8	Mitigar
R009	Calidad	Si la información documentada para el procedimiento no es la mas adecuada debido al poco tiempo utilizado por lo supervisores y el director técnico para recopilarla puede afectar negativamente parte del alcance del proyecto.	NA	Director de Proyecto	2	1	2	1	2	2	4	3	Aceptación Activa
R010	Calidad	Si la calidad de los materiales no es la adecuada debido a la falta de especificación en el detalle del pedido podría afectar negativamente el alcance y costo del proyecto.	Enunciado del Alcance	Director de Proyecto	3	3	9	2	6	3	9	8	Mitigar
R011	Proveedores	Si no se contara con todos los materiales necesarios para la instalación debido a atrasos en los tiempos de entrega de los proveedores podría afectar negativamente el cronograma.	Orden de Compra	Proveeduría	3	1	3	3	9	3	9	7	Mitigar
R012	Regulatorio	Si se genera un sobrediseño de la bomba eficiente por caudal consumido debido a que no se detallan y observan las restricciones de la administración en cuanto al consumo de agua se podría tener un impacto negativo en el alcance.	Permiso de extracción de agua	Director de Proyecto	2	3	6	1	2	3	6	5	Mitigar
R013	Regulatorio	Si la calidad o regulación de los materiales no es la adecuada debido al desconocimiento de la regulación nacional en cuanto a instalaciones eléctricas puede afectarse el alcance y costo del proyecto.	Código Eléctrico Nacional	Director de Proyecto	4	3	12	1	4	5	20	12	Mitigar / Transferir
R014	Regulatorio	Si se presentara algún incidente o accidente durante la ejecución del proyecto debido a no seguir el reglamento interno de seguridad ocupacional puede verse afectado el cronograma, costo y el alcance del proyecto.	Políticas de Seguridad	OH&S	4	5	20	5	20	5	20	20	Mitigar / Transferir

ID	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	RESPONSABLE	Probabilidad	Costo		Calendario		Alcance		Rango Prom	Estrategia
						Impacto	Rango	Impacto	Rango	Impacto	Rango		
R015	Cliente	Si no se contemplan las necesidades de demanda eléctrica y de agua de los diferentes procesos productivos, que al final serán los clientes internos, debido la falta de tiempo o planificación puede verse afectado negativamente el alcance del proyecto.	Planeación	Supervisores	2	5	10	1	2	10	20	11	Mitigar / Transferir
R016	Condiciones Climatológicas	Si se atrasa o detiene las actividades del proyecto debido a la lluvia o algún evento natural puede verse afectado el cronograma del proyecto.	Fecha de Actividad	Técnico Líder	2	1	2	2	4	1	2	3	Aceptación Activa
R017	Condiciones Climatológicas	Si hubiensen atrasos en las actividades productos de cortos del fluido eléctrico puede generar atrasos en el calendario del proyecto.	NA	Técnico Líder	2	1	2	2	4	1	2	3	Aceptación Activa
R018	Dependencias	Si el gerente no le ha dado el visto bueno a su puesta en marcha del proyecto debido a sus otras actividades de responsabilidad o que ha salido del país puede atrasarse el cronograma del proyecto.	Planeación	Gerente de Planta	1	1	1	2	2	1	1	2	Aceptación Pasiva
R019	Recursos	Si se genera un atraso en el arranque de las actividades debido a que los recursos no han sido asignados en el momento requerido se puede afectar el calendario del proyecto.	Planeación	Gerente de Planta	2	1	2	2	4	1	2	3	Aceptación Activa
R020	Financiación	Si el proyecto se retrasa debido a que no existe flujo de caja para poder respaldar el presupuesto del proyecto en el momento planeado para el arranque del proyecto se puede ver afectado el cronograma del mismo.	Flujo de Caja - Presupuesto	Gerente de Planta	2	1	2	3	6	1	2	4	Aceptación Activa
R021	Priorización	Si el proyecto se retrasa o cancela debido a que la prioridad de la empresa a cambiado y es necesario enfocarse en otro tipo de proyectos se puede ver afectado altamente el alcance del proyecto.	NA	Gerente de Planta	1	10	10	10	10	10	10	10	Mitigar
R022	Priorización	Si no se cumplieran las normas y procedimientos de seguridad debido a la falta de dispositivos de seguridad o un responsable de seguridad ocupacional podría verse afectado el calendario del proyecto.	Políticas de Seguridad	OH&S	3	1	3	2	6	1	3	4	Aceptación Activa

ID	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	RESPONSABLE	Probabilidad	Costo		Calendario		Alcance		Rango Prom	Estrategia
						Impacto	Rango	Impacto	Rango	Impacto	Rango		
R023	Priorización	Si se retrasa la generación de políticas para el procedimiento debido a que la falta de prioridad que le dan los supervisores al proyecto puede generar atrasos en el calendario o afectar negativamente el alcance del mismo.	NA	Gerente de Planta	3	1	3	2	6	3	9	6	Mitigar
R024	Estimación	Si se estimara mas o menos recursos de los requeridos por falta de criterio técnico o de expertos podría verse afectado el calendario y costo del proyecto.	Planeación	Director de Proyecto	2	2	4	2	4	1	2	4	Aceptación Activa
R025	Estimación	Si existirán faltantes de materiales necesarios para la instalación de los equipos debido a la incorrecta estimación de los mismos en la lista de materiales necesarios puede generar atrasos en el calendario, sobrecostos y afectar negativamente el alcance	NA	Técnico Lider	3	5	15	5	15	5	15	15	Mitigar / Transferir
R026	Planificación	Si existirán faltante de tiempo o presupuesto para la ejecución de las actividades debido a la falta de planes y herramientas en la administración de proyectos puede generar efectos negativos en el alcance del proyecto.	Planeación	Director de Proyecto	2	3	6	3	6	3	6	6	Mitigar
R027	Control	Si hubiese desviaciones significativas en los indicadores de costo, presupuesto o el logro de fases del proyecto debido al poco seguimiento y control de las actividades y costos del proyecto puede afectar el alcance del mismo.	Fecha de Actividad	Director de Proyecto	3	3	9	3	9	3	9	9	Mitigar

Fuente: El autor

Cuadro 22 Matriz de Riesgos – Acciones, Contingencias y Post Evaluación

ID	Acciones preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas T	Reservas \$	Disparador	Responsable	Probab.	Impacto	Rango
								post plan	post plan	post plan
R001	Validar la información con los consumos históricos así como con la compañía suministradora de corriente con el fin de respaldar los valores	Solicitar un informe con el análisis realizado que respalde los datos obtenidos				Medición de consumos	Director de Proyecto	1	3	3
R002	Generar la lista en conjunto con proveedores expertos en la materia y consolidar con proveeduría y técnico líder un documento formal de solicitud con las características técnicas bien definidas, y que deberá ir con el visto bueno del Director de Proyecto	Establecer en el pedido las referencias técnicas y establecer multas si se entregan pedidos incorrectos	Avanzar a las actividades en la que los pedidos están correctos	1 semana		Recepción de Pedidos	Técnico Líder	1	3	3
R003	El personal técnico asignado a los trabajos deberán tener mínimo 5 años de laborar en la compañía.	Validar con Desarrollo Humano las competencias de cada uno de los técnicos	Realizar equipo dañado de manera "URGENCIA" a proveeduría para que este agilice el trámite	0,2 días por actividad		Pruebas de funcionamiento correctas	Técnico Líder	1	1	1
R004	Solicitar a proveedor enviar equipos con pruebas de funcionamiento realizadas		Solicitar al proveedor el cambio inmediato			Pruebas de funcionamiento correctas	Técnico Líder	1	2	2
R005	El personal técnico asignado a los trabajos deberán tener mínimo 5 años de laborar en la compañía.	Validar con Desarrollo Humano las competencias de cada uno de los técnicos		0,2 días por actividad		Pruebas de funcionamiento correctas	Técnico Líder	1	1	1
R006	Contar con otro técnico que esté de respaldo en caso de reportarse la ausencia de otro.		Técnico Líder deberá sustituir a la persona ausente			Reporte de ausencia	Técnico Líder	3	1	3
R007	Generar comunicado y permiso por parte del gerente la participación de los supervisores		Delegar participación a líderes de cuadrilla			Ausencias en minuta de seguimiento	gerente de Plant	2	1	2

ID	Acciones preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas T	Reservas S	Disparador	Responsable	Probab.	Impacto	Rango
								post plan	post plan	post Plan
R008	El personal técnico asignado a los trabajos deberán tener mínimo 5 años de laborar en la compañía.	Validar con Desarrollo Humano las competencias de cada uno de los técnicos		0.2 días por actividad		Pruebas de funcionamiento correctas	Técnico Líder	1	1	1
R009	Generar comunicado y permiso por parte del gerente la participación de los supervisores.		Delegar participación a líderes de cuadrilla			Ausencias en minuta de seguimiento	Gerente de Planta	2	1	2
R010	Generar la lista en conjunto con proveedores expertos en la materia y consolidar con proveeduría y técnico líder un documento formal de solicitud con la calidad mínima esperada, y que deberá ir con el visto bueno del Director de Proyecto	Establecer en el pedido las referencias de calidad y establecer multas si se entregan pedidos incorrectos				Recepción de Pedidos	Técnico Líder	1	1	1
R011	Establecer correctamente los tiempos de entrega en la orden de compra y generar multas por incumplimiento de los tiempos de entrega.	Optar por tener 2 o 3 alternativas más de proveedores en caso de hacer un cambio de proveedor	Aplicar multas y valorar cambio de proveedor			Recepción de Pedidos	Técnico Líder	1	1	1
R012	Valorar las características técnicas de la bomba con los consumos de la planta reportados por los compañeros de servicios generales y proveedores					Desempeño de bomba	Director de Proyecto	1	2	2
R013	Validar la lista de materiales y requerimientos con ingeniero eléctrico de PC.	Solicitar a los proveedores un certificado de materiales listados bajo norma que van a ofertar.	Generar reserva de contingencia		\$200.00	Recepción de Pedidos	Técnico Líder	1	1	1
R014	Revisar y validar paso a paso el plan de trabajo con OH&S así como que todo el personal cumpla con las capacitaciones de seguridad requeridas.	Realizar reunión de 5min antes de iniciar cada día de labores para reforzar procedimientos de seguridad.	Generar reporte de incidentes y reforzar con los colaboradores así como contar con personal del equipo de respuesta a			Cantidad de incidentes o accidentes	OH&S	2	2	4

ID	Acciones preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas T	Reservas \$	Disparador	Responsable	Probab.	Impacto	Rango
								post plan	post plan	post Plan
R015	Contar con mínimo 4 días para definir claramente la planeación del alcance y principalmente su enunciado, y el plan final del proyecto deberá tener el visto bueno del gerente de planta	Deberán participar mínimo los supervisores, el director de proyecto y técnico líder.	Valorar poner en marcha alguna de las actividades del procedimiento de ahorro.			Enunciado del alcance	Director de Proyecto	1	5	5
R016	Programar manteado para las actividades que pueden verse afectadas por esto			0.2 días por actividad		Indicadores de tiempo	Técnico Líder	2	1	2
R017	Programar contar con planta de generación propia para las actividades de cada día					Indicadores de tiempo	Técnico Líder	2	1	2
R018	Establecer previamente con el gerente una reunión para firmar el documento		Delegar firma a Gerente de Operaciones			Firma del acta de constitución	Director de Proyecto	1	1	1
R019	Generar comunicado y permiso por parte del gerente la participación de todos los recursos planificados		Validar con recursos humanos la sustitución de algún recurso			Ausencias en minuta de seguimiento o actividades	Gerente de Planta	1	1	1
R020	Asegurar el presupuesto del proyecto mediante la firma previa del acta de constitución, así como la generación de las ordenes lo antes posible.					Inicio de proyecto	Gerente de Planta	1	2	2
R021	Obtener visto bueno de gerente de operaciones para la puesta en marcha y el presupuesto del proyecto.	Obtener visto bueno de presidencia				Firma del acta de constitución	Gerente de Planta	1	5	5
R022	Revisar y validar paso a paso el plan de trabajo con OH&S y verificar las necesidades y disponibilidad de elementos de seguridad	Solicitar dispositivos a otras áreas en caso de contar con alguno	El técnico de OH&S deberá presentarse en sitio y supervisar la ejecución del trabajo			Faltante de dispositivos	OH&S	2	1	2

ID	Acciones preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas T	Reservas \$	Disparador	Responsable	Probab.	Impacto	Rango
								post plan	post plan	post Plan
R023	Generar comunicado y permiso por parte del gerente la participación de los supervisores		Delegar participación a líderes de cuadrilla			Ausencias en minuta de seguimiento	Gerente de Planta	2	1	2
R024	Contar con mínimo 4 días para definir claramente los recursos en la planeación del cronograma, y el plan final del proyecto deberá tener el visto bueno del gerente de planta	Deberán participar mínimo los supervisores, el director de proyecto y técnico líder.				Recursos de cronograma	Director de Proyecto	1	2	2
R025	Generar la lista en conjunto con proveedores expertos en la materia y consolidar con proveeduría y técnico líder un documento formal de solicitud con las cantidades estimadas bien claras, y que deberá ir con el visto bueno del Director de Proyecto		Realizar pedido de lo faltante de manera "URGENCIA" a proveeduría para que este agilice el trámite		\$200.00	Recepción de Pedidos	Técnico Líder	2	2	4
R026	Contar con mínimo 4 días para definir claramente la planeación del tiempo y costo, y el plan final del proyecto deberá tener el visto bueno del gerente de planta	Deberán participar mínimo los supervisores, el director de proyecto y técnico líder.				Planes de costo y tiempo	Director de Proyecto	1	5	5
R027	Aplicar el procedimiento de seguimiento y control establecido en el plan del proyecto, así como las técnicas para valor ganado.		Valorar cambios en el procedimiento del plan			Indicadores de tiempo y costo	Director de Proyecto	2	3	6

Fuente: El autor

4.2.5.3. Análisis Cualitativo y Planificar la Respuesta a los Riesgos

El paso siguiente es evaluar el nivel de impacto y probabilidad que tendrán los riesgos durante la ejecución del proyecto, esto con el fin de determinar el nivel de prioridad que habrá que darle al riesgo, y el posterior será definir la mejor estrategia para gestionar el riesgo. Al utilizar la matriz de riesgos mencionada en el proceso identificar riesgos y que se detalla en los Cuadro 21 y Cuadro 22, estos procesos se llevan a cabo de manera simultánea en el proceso anterior.

ENTRADAS:

Como principales entradas de estos procesos se usan el Cuadro 20 Plan de Gestión de Riesgos, el Cuadro 10 Enunciado del Alcance, y el registro de riesgo que se aprecia en el Cuadro 21 Matriz de Riesgos – Identificación y Evaluación, así como los factores ambientales y activos de la organización mencionados en el proceso de identificar los riesgos.

Con base en el juicio de expertos, utilizando las tablas desarrolladas en el plan de gestión de riesgos que permiten definir la prioridad y el nivel de impacto para cada uno de los riesgos y definiendo estrategias y respuestas de contingencia para cada uno de estos, se desarrolló la matriz de riesgos que se obtiene como salida de este proceso y que se muestra de manera conjunta en los Cuadro 21 y Cuadro 22.

SALIDAS:

Como se menciona anteriormente las salidas de este proceso se hacen de manera conjunta en el proceso Identificar los Riesgos y se obtiene como resultado la Matriz de Riesgos desarrollada en el Cuadro 21 y Cuadro 22, en estos se muestran claramente las estrategias identificadas para cada uno de los riesgos, los planes de contingencia y las reservas de tiempo y costo.

4.2.6. Gestión de Adquisiciones de los Proyectos Internos

4.2.6.1. Planificar la Gestión de Adquisiciones

Según PMI (2013) este proceso nos permite documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. Por lo tanto es requerido para la correcta gestión de proyectos, como los denominados proyectos internos en PC, y esto a su vez asegura que los materiales y recursos requeridos sean adquiridos de la mejor forma.

Sin embargo, a diferencia de los planes anteriores, la estructura para el plan de gestión de adquisiciones es muy propia del proyecto, por lo cual se debe utilizar un mismo formato, pero la información que la compone es específica del proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”

ENTRADAS:

Como principales entradas a este proceso se usan el cronograma del proyecto, estimación de costo de las actividades, registro de riesgos, registro de interesados así como factores ambientales como condiciones de mercado, productos y servicios disponibles, proveedores, así como algunos activos de los procesos de la organización como políticas de compras y tipos de contrato.

Antes del desarrollo del Plan se deberá tener claro cuáles bienes o servicios serán hechos por parte del grupo o recursos del proyecto y cuáles serán comprados. Por lo tanto haciendo uso del juicio de expertos y reuniones informales se logró realizar el análisis de hacer o comprar que permitió definir qué servicios o productos serían sometidos a la gestión de adquisiciones. A continuación el Cuadro 23 detalla el proceso.

Cuadro 23 Hacer o Comprar

Bienes y Servicios	Hacer	Comprar
Controladores Inteligentes para Motores		X
Desarme sistema antiguo de arranque de motores	X	
Montaje sistema nuevo de arranque de motores	X	
Material eléctrico		X
Tuberías EMT		X
Bomba de alta eficiencia		X
Desarme de tubería de bomba antigua	X	
Montaje de sistema nuevo para bomba	X	
Tubería y accesorios		X
Montaje de sistema eléctrico	X	
Material eléctrico		X
Montaje de Bomba alta eficiencia	X	
Luminarias tipo Led		X
Desmontaje luminarias antiguas	X	
Desmontaje de transformadores	X	
Montaje de luminarias LED	X	
Material eléctrico		X
Procedimiento con Reglamentación	X	
Identificar procesos por periodos de demanda	X	
Identificar procesos por niveles de producción	X	
Medición carga Mezclador		X
Medición carga Bomba		X
Medición carga luminarias		X

Fuente: El autor

SALIDAS:

Cómo principal salida de este proceso de gestión de las adquisiciones se obtiene el siguiente Cuadro 24 Plan de Adquisiciones del proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”, el Cuadro 25 Enunciado del trabajo relativo a la adquisición y los criterios de selección de los proveedores que se pueden observar en el ANEXO 8. Plantilla con criterios de selección de proveedor.

Cuadro 24 Plan de Adquisiciones del proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”

Gestión de las Adquisiciones						
PLAN DE ADQUISICIONES						
Producto	Criterio de éxito o descripción técnica	Cantidad / unidad medida	Necesidad para	Tipo de compra	Inicio de compra	Costo aprox.
Controladores Inteligentes para Motores	Potencia: 75KW, conexión tipo delta, voltaje 480VAC	2 un	12 set 2015	Compra por licitación	27 mayo 2015	\$8000
Material eléctrico	Cableado y materiales listados bajo norma UL.	Por definir	12 set 2015	Compra por licitación	27 mayo 2015	\$1250
Tuberías EMT	Tubería metálica rígida (RMC) o tubería metálica intermedia (IMC), listada norma UL. Medida: descuerdo a especificación.	Por definir	12 set 2015	Compra por licitación	27 mayo 2015	\$750
Bomba de alta eficiencia	Bomba 15HP con eficiencia mayor al 90% para el sistema de bombeo y salida en 3”.	1 un	12 set 2015	Compra por licitación	27 mayo 2015	\$3000
Tubería y accesorios	Tubería y accesorios metálicos para cañería en Hierro Galvanizado en 3” de diámetro, con espesor de 3.1 mm	Por definir	12 set 2015	Compra por licitación	27 mayo 2015	\$500
Material eléctrico	Cableado y materiales listados bajo norma UL.	Por definir	12 set 2015	Compra por licitación	27 mayo 2015	\$750
Luminarias tipo Led	luminarias de 200W 240VAC tipo Led instaladas en la zona 5 y 6 de la Planta de Prefabricado Pesado	48 un	12 set 2015	Compra por licitación	27 mayo 2015	\$4500
Material eléctrico	Cableado y materiales listados bajo norma UL.	Por definir	12 set 2015	Compra por licitación	27 mayo 2015	\$300
Medición carga Mezclador	Servicio de análisis de cargas con analizador de KVA tipo Dranetz 440 s.	1 semana	14 set 2015	Convenio	27 mayo 2015	\$0
Medición carga Bomba	Servicio de análisis de cargas con analizador de KVA tipo Dranetz 440 s.	1 semana	05 oct 2015	Convenio	27 mayo 2015	\$0
Medición carga luminarias	Servicio de análisis de cargas con analizador de KVA tipo Dranetz 440 s.	1 semana	30 nov 2015	Convenio	27 mayo 2015	\$0

Fuente: El autor

Cuadro 25 Enunciado del trabajo relativo a la adquisición

Enunciados del trabajo relativo a adquisición			
Producto	Criterio de éxito o descripción técnica	Cantidad / medida	Enunciado
Controladores Inteligentes para Motores	Potencia: 75KW, conexión tipo delta, voltaje 480VAC	2 un	Controladores Inteligentes de motores Powerboss para una potencia a plena carga de 75KW, conexión tipo delta, voltaje de línea 480V. Cumple norma UL. Arranque suave y control del porcentaje de torque a aplicar en el arranque.
Material eléctrico	Cableado y materiales listados bajo norma UL.	Por definir	Cables y materiales deberán estar listados y bajo norma UL
Tuberías EMT	Tubería metálica rígida (RMC) o tubería metálica intermedia (IMC), listada norma UL. Medida: descuerdo a especificación.	Por definir	Tubería metálica rígida (RMC) o tubería metálica intermedia (IMC), listada norma UL. Medida: descuerdo a especificación.
Bomba de alta eficiencia	Bomba 15HP con eficiencia mayor al 90% para el sistema de bombeo y salida en 3".	1 un	Bomba centrífuga de 15HP de potencia, para un caudal de 150GPM a presión constante de 60PSI, eficiencia mayor al 90%, tubería de entrada y salida de 3". Sistema de arranque suave y dispositivos de control para arranque y pare automático.
Tubería y accesorios	Tubería y accesorios metálicos para cañería en Hierro Galvanizado en 3" de diámetro, con espesor de 3.1 mm	Por definir	Tubería y accesorios metálicos para cañería en Hierro Galvanizado en 3" de diámetro, con espesor de 3.1 mm
Material eléctrico	Cableado y materiales listados bajo norma UL.	Por definir	Cables y materiales deberán estar listados y bajo norma UL
Luminarias tipo Led	luminarias de 200W 240VAC tipo Led instaladas en la zona 5 y 6 de la Planta de Prefabricado Pesado	48 un	Luminarias de 200W 240VAC tipo Led instaladas en la zona 5 y 6 de la Planta de Prefabricado Pesado
Material eléctrico	Cableado y materiales listados bajo norma UL.	Por definir	Cables y materiales deberán estar listados y bajo norma UL
Medición carga Mezclador	Servicio de análisis de cargas con analizador de KVA tipo Dranetz 440 s.	1 sem.	Servicio de medición de cargas con analizador KVA tipo Dranetz 440 s. en centro de carga de mezclador
Medición carga Bomba	Servicio de análisis de cargas con analizador de KVA tipo Dranetz 440 s.	1 sem.	Servicio de medición de cargas con analizador KVA tipo Dranetz 440 s. en centro de carga de bombas de agua industrial.
Medición carga luminarias	Servicio de análisis de cargas con analizador de KVA tipo Dranetz 440 s.	1 sem.	Servicio de medición de cargas con analizador KVA tipo Dranetz 440 s. en centro de carga de dentro de la nave para iluminación.

Fuente: El autor

4.2.6.2. Efectuar las Adquisiciones

ENTRADAS:

Como principales entradas a este proceso se tendrán el Cuadro 24 Plan de Adquisiciones del proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”, propuestas de los vendedores, documentos del proyecto y de las adquisiciones, decisiones de hacer o comprar, enunciados del trabajo relativo a las adquisiciones y activos de los procesos de la organización como listado de proveedores e información relativa a experiencias pasadas relevantes con los vendedores.

Para efectuar las adquisiciones se podrá hacer uso de conferencias con los oferentes de manera individual o grupal donde se asegure que todos los proveedores comprendan los requisitos de las adquisiciones. Posteriormente se podrá hacer la valoración de las ofertas mediante el juicio de expertos y se podrá negociar con los oferentes si existiera la necesidad.

SALIDAS:

Las principales salidas de este proceso serán los vendedores seleccionados, de acuerdo al ANEXO 8. Plantilla con criterios de selección de proveedor, para la compra de servicios o materiales así como acuerdos establecidos en la orden de compra, solicitudes de cambio y actualizaciones del plan y documentos del proyecto.

4.2.6.3. Controlar las Adquisiciones

El proceso de controlar las adquisiciones deberá ser llevado de manera conjunta entre el director del proyecto y el departamento de tesorería de la compañía, y

velará por que los entregables estén acordes a lo establecido en el contrato u órdenes de compra.

ENTRADAS:

Como principales entradas se tendrán el Plan para la dirección de proyectos, documentos de las adquisiciones, acuerdos e informes de desempeño de anteriores compras.

Por parte del director del proyecto, y en conjunto con el grupo del proyecto, se deberá hacer revisiones de desempeño de los servicios adquiridos o aseguramiento de la calidad de los productos adquiridos. Se deberá evaluar si el proveedor cumple con el alcance, calidad, costos y cronograma establecidos en la orden de compra haciendo uso de la plantilla diseñada en este proyecto para esto y que se puede observar en ANEXO 4. Plantilla para control de adquisiciones.

Por otro lado las revisiones y aprobaciones de pagos a los proveedores se realizarán por medio del departamento de tesorería de acuerdo a su cronograma de pagos. Para esto se utilizará la factura presentada por el proveedor para trámite, siempre y cuando se tenga el visto bueno por parte del director del proyecto, este visto bueno se dará mediante el sellado de recibido del servicio o material y la firma del director.

Cualquier reclamo o cambio en el alcance, costos o tiempos del contrato u orden de compra deberá ser evaluado entre el proveedor, el departamento de compras de la compañía y el director del proyecto en una reunión en conjunto y haciendo uso del ANEXO 7. Plantilla para control de cambios en proyectos internos.

SALIDAS:

Como principal salida de este proceso se obtendrá llena la plantilla del ANEXO 4. Plantilla para control de adquisiciones, la cual permitirá conocer el grado de

satisfacción que se posee con un proveedor y servirá como información de desempeño.

4.2.7. Gestión de Interesados

4.2.7.1. Identificar a los Interesados

Los interesados son todas aquellas personas, grupos, entes u organizaciones que estén directa o indirectamente relacionadas con la ejecución del proyecto y que puedan tener algún efecto positivo o negativo en el desenlace de este.

Por lo cual es de suma importancia identificar todos aquellos interesados de un proyecto para poder tomar en cuenta sus expectativas acerca del proyecto, esto a su vez beneficiará al proyecto ya que se podrán tomar acciones de acuerdo a estas expectativas, ya sean positivas o negativas.

ENTRADAS:

Como entradas para este proceso en el proyecto de disminución de la facturación eléctrica se usan el Cuadro 7 Acta de Constitución del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado”, documentos de las adquisiciones, factores ambientales como la cultura y estructura de la organización, y activos de la organización como las políticas de seguridad ocupacional.

Así mismo para el desarrollo de este proceso en este proyecto se usó como herramienta el análisis de los interesados, lo que permitió identificarlos y conocer su nivel de influencia. Para esto se utilizó la siguiente matriz de Poder/Interés en la que se ubicó la estrategia que será utilizada para gestionar al interesado.

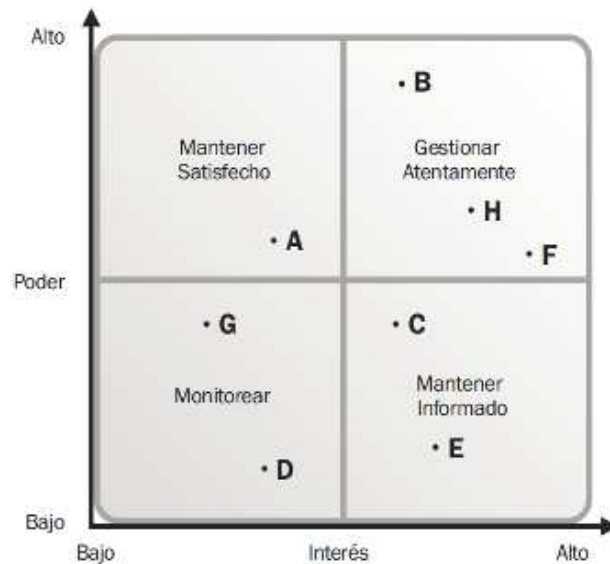


Figura 12 Matriz de Poder / Interés

Fuente: El autor

Estos niveles de poder e interés estuvieron definidos para este proyecto de la siguiente forma:

Poder:

1. No impacta costo, alcance ni cronograma.
2. Poder o capacidad para impactar positiva o negativamente el cronograma o el costo.
3. Poder o capacidad para impactar positiva o negativamente el cronograma y el costo.
4. Poder o capacidad para impactar positiva o negativamente el cronograma, el costo y el alcance.
5. Poder o capacidad para impactar significativamente el cronograma, el costo y el alcance, al punto de poder detenerlo o cancelarlo.

Interés:

1. Poco interés el cumplimiento del proyecto o interés en el desarrollo del proyecto solo para poder hacer uso de los servicios.
2. Interés en el cumplimiento de las regulaciones o normas internas o externas.
3. Interés en el logro del proyecto en el costo o tiempo planeado.
4. Interés en el logro del proyecto en el costo y tiempo planeado.
5. Interés en el logro del proyecto en tiempo, costo y alcance.

SALIDAS:

De acuerdo a lo anterior y con base en el Cuadro 18 Interesados del Proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica” obtenemos el siguiente Cuadro 26 que nos muestra este registro de interesados y su nivel de Poder / Interés.

Cuadro 26 Lista de Interesados – evaluación Poder / Interés

ID	Nombre	Poder	Interés	Resultado
1	Gerente de Planta	5	5	25
2	Gerente de Operaciones	5	5	25
3	Supervisores de Planta	2	3	6
4	Técnico Líder	3	4	12
5	Técnicos electromecánicos	2	3	6
6	Proveedores	3	2	6
7	Proveeduría	2	3	6
8	Municipalidad	4	2	8
9	Compañía Suplidora de Electricidad	1	1	1
10	Usuarios finales de sistemas de agua, electricidad e iluminación.	1	1	1
11	Técnico de Salud y Seguridad Ocupacional	4	2	8

Fuente: El autor

4.2.7.2. Plan de Gestión de Interesados

Al igual que los planes de adquisiciones y comunicaciones el desarrollo de este plan de gestión es dirigido hacia este proyecto en específico, por lo cual la información suministrada puede variar con respecto a otros proyectos.

ENTRADAS:

Como principales entradas a este proceso se tiene el plan para la dirección del proyecto, la lista de interesados y su influencia, así como principal herramienta se utilizó la siguiente matriz de participación de los interesados, que muestra el compromiso actual y el compromiso deseado de cada interesado, así como la estrategia elegida según sus niveles de poder – interés que se definen en la Figura 12 Matriz de Poder / Interés.

SALIDAS:

Como principal salida de este proceso se obtendrá la siguiente matriz de interesados que permitirá conocer los niveles de participación, la estrategia y los niveles de poder/interés para cada uno de ellos.

Cuadro 27 Matriz de Interesados

Interesado	Compromiso					Poder / Interés	Estrategia
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder		
Gerente de Planta				X	D	25	Gestionar atentamente
Gerente de Operaciones			X	D		25	Gestionar atentamente
Supervisores de Planta		X		D		6	Mantener Informado
Técnico Líder				X	D	12	Mantener Satisfecho
Técnicos electromecánicos		X			D	6	Mantener Informado
Proveedores			X	D		6	Mantener Informado
Proveeduría	X			D		6	Mantener Informado
Municipalidad	X		D			8	Mantener Informado
Compañía Suplidora de Electricidad	X			D		1	Monitorear
Usuarios finales de sistemas de agua, electricidad e iluminación.	X			D		1	Monitorear
Técnico de Salud y Seguridad Ocupacional			X	D		8	Mantener Informado
X: Actual ; D: deseado Estrategias: Gestionar Atentamente (19 – 25) ; Mantener Satisfecho (12 – 18) ; Mantener Informado (6 – 11) ; Monitorear (0 – 5)							

Fuente: El autor

La gestión de los interesados será responsabilidad propiamente del director del proyecto y será su responsabilidad velar porque la matriz de interesados se lleve a cabo de acuerdo a lo planeado.

Herramientas como reuniones, correos electrónicos, así como habilidades interpersonales como la resolución de conflictos, escucha efectiva, negociación, búsqueda de consenso, generar confianza, entre otras, podrán ser utilizadas con el fin de satisfacer las necesidades de los interesados y evitar conflictos.

Así mismo el control de la participación de los interesados y el control del plan para la gestión de interesados deberá ser liderado por el director del proyecto, el cual deberá velar por que el desempeño del equipo de trabajo se esté llevando a cabo de manera correcta y cualquier actualización o cambio sea tratado de manera correcta.

5. CONCLUSIONES

1. La empresa Productos de Concreto S.A. es una organización que busca optimizar sus procesos mediante la puesta en marcha de los diferentes proyectos electromecánicos internos. Esa necesidad hace que la empresa responsabilice a los diferentes colaboradores de la ejecución de estos proyectos, sin embargo cómo se logra observar en el análisis de la situación actual no existen ni los procedimientos, estándares o herramientas adecuados que puedan guiar correctamente a sus colaboradores en la administración profesional de proyectos. Por ende se concluye que es requerido y necesario contar con un plan de gestión de un proyecto interno que sirva de modelo y que brinde las principales herramientas y buenas prácticas en la ejecución de estos proyectos a manera de guía.
2. Debido a la falta de procedimientos o lineamientos en la administración de los proyectos en la organización se concluye que no existen archivos físicos o digitales para el almacenamiento de toda la documentación e información de los proyectos.
3. Se concluye que el uso como modelo del plan de gestión para la administración del proyecto “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado” será de mucha ayuda como ejemplo a seguir en el desarrollo de otros proyectos internos sin embargo para que se dé un desarrollo total y profesional de PC en la administración de proyectos internos deberá hacerse uso del PMBOK ® como guía oficial para la planeación y desarrollo de los proyectos.
4. El desarrollo de los procesos de gestión del tiempo permite generar una serie de salidas que incluyen la identificación y gestión de las actividades para el cumplimiento de plazo del proyecto interno. Por lo que se concluye que haciendo uso de las diferentes entradas y herramientas para el desarrollo de estas salidas se logra hacer más efectivo los plazos de entrega del proyecto interno así como tener mayor claridad en cuanto a las

actividades y recursos necesarios para ejecutar todos los trabajos de tal forma que puedan ser gestionados a través del tiempo de manera correcta.

5. Otro de los pilares en la planificación profesional de proyectos es la gestión de los costos. La definición de su línea base como lo es el presupuesto aprobado y la curva para el flujo de caja nos permiten contar con los costos asignados de cada actividad y recurso. Por ende se concluye que el desarrollo de la gestión de costos en el proyecto interno permitió optimizar las diferentes actividades y recursos para ajustarlas al presupuesto establecido, así como gestionar aquellas que podrían poner en riesgo la línea base del costo y por último proteger el flujo de caja de la compañía garantizando una adecuada asignación de recursos en las diferentes etapas y fases de la vida del proyecto.
6. Se concluye que debido a la complejidad de los proyectos internos actuales el software WBS Chart Pro y el MS Project servirán de forma efectiva como software para la administración profesional de proyectos, estos brindarán las herramientas necesarias para la gestión del alcance, tiempo y costo así como para el control y seguimiento de los proyectos internos y la generación de informes.
7. La gestión de riesgos y sus planes permiten poder ejecutar y controlar exitosamente este proceso el cual podrá aumentar las posibilidades de éxito del proyecto. Por lo que se concluye que el desarrollo de las salidas de estos procesos permite al proyecto interno la identificación temprana de los riesgos asociados al mismo, esto proporcionó el poder contener a tiempo la incertidumbre conocida mediante la priorización de la misma y por medio de la generación de reservas, estrategias preventivas, correctivas o planes de contingencia optimizar las actividades, tiempos y recursos del cronograma así como los costos asumidos en el presupuesto con el fin de controlar y disminuir el impacto que se podría esperar de dichos riesgos.
8. Los procesos para generar y gestionar las adquisiciones brindan al proyecto los lineamientos en cuanto a compras se refiere, ya sea de materiales o

servicios. El tener claro que elementos se van a hacer o comprar permitió desarrollar adecuadamente el plan de Adquisiciones. Por lo que se concluye que el uso de las herramientas propuestas beneficiará no solo a la gestión de adquisiciones de este proyecto interno si no también los procedimientos del departamento de compras actual. El uso de las plantillas y herramientas desarrolladas para este proyecto en específico hará más efectivo el proceso de compras, asegurando así el alcance, calidad, costos y tiempos de los pedidos que requieran el departamento de compras o futuros proyectos internos, así mismo propiciará la mejora en la gestión y control de las compras mediante el uso de la evaluación de desempeño de los vendedores o contratista así como la plantilla de criterios para la selección de proveedores.

9. El desarrollo del plan para las comunicaciones permite conocer el tipo de comunicación, la frecuencia, medio, autor y destinatarios, lo cual asegura la correcta generación y envío de información. Sin embargo al estar la mayoría del equipo del proyecto en la misma área de trabajo se concluye que de no estar claramente definidos los canales de comunicación entre los miembros del equipo se puede obviar, desviar o interferir los canales oficiales de comunicación y hacer uso de otros canales más informales, poniendo en riesgo el éxito del proyecto por pérdida o malinterpretación de información.
10. Identificar los interesados y gestionar sus requerimientos es de clave en la ejecución del proyecto ya que permite tener claro cuando un interesado o su requerimiento podrían impactar positiva o negativamente el proyecto. Teniendo claro cuáles son las limitación y fortalezas de estos se puede impactar el logro del proyecto, es por esto que se concluye que el conocimiento actual de los colaboradores en herramientas estimación de costos y de recopilación, análisis o generación de información como análisis causa – raíz, tormenta de ideas, técnicas analíticas y ruta crítica también son bastante limitadas, esto limitó el desarrollo de varios procesos de

gestión en el desarrollo del proyecto interno “Disminución de la Facturación Eléctrica” por lo que será necesario un proceso de capacitación en estas herramientas.

11. Por último se concluye que el desarrollo de un plan de administración para un proyecto interno alineado con las buenas prácticas en la dirección profesional de los proyectos del PMBOK como lo fue “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado” brinda las principales herramientas y lineamientos que pueden ser usados en administración de proyectos internos electromecánicos a manera de modelo y podrá ser tomado en cuenta para la ejecución de futuros proyectos dentro de la organización con el fin de buscar el éxito de los mismos.

6. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso del PMBOK ® como guía para la planeación y desarrollo de los proyectos internos dentro de la organización, este brindará las suficientes herramientas y técnicas para obtener las salidas adecuadas y alineadas con la gestión profesional de proyectos.
2. Como parte del análisis realizado de la situación actual y las conclusiones a las que se llega se recomienda capacitar al personal en el uso de las buenas prácticas en la gestión de proyectos recomendados por el PMBOK y hacer uso de la gestión del proyecto interno “Disminución de la Facturación Eléctrica en la Planta de Prefabricado Pesado” como modelo de estas buenas prácticas en la administración profesional de proyectos.
3. Se recomienda el uso de los planes de gestión y plantillas desarrolladas en este proyecto para los diferentes procesos con el fin de impulsar la gestión profesional de proyectos y mejora de los procesos actuales.
4. Se recomienda adquirir los softwares MS Project y WBS Chart Pro así como capacitar al personal a cargo de los proyectos internos en el uso de estos con el fin de que puedan ejecutar de forma óptima las principales salidas obtenidas en el desarrollo del alcance, cronograma y presupuesto así como el seguimiento, control y generación de los informes de desempeño de este y otros proyectos futuros.
5. Se recomienda capacitar al personal en otras técnicas de estimación de costos como estimación paramétrica, tres valores, análisis de reservas, costos de calidad y técnicas grupales de toma de decisiones.
6. Se recomienda generar un archivo físico o digital para el almacenamiento de toda la documentación e información de los proyectos, incluyendo base de datos, planes y plantillas que puedan ser utilizadas a futuro en otros proyectos internos como activos de la organización o simplemente entradas a los diferentes procesos como historial.
7. Se recomienda hacer un taller de trabajado para los colaboradores en el uso de herramientas como análisis causa-raíz, tormenta de ideas y método

de ruta crítica con el fin de aprender, mejorar y perfeccionar estas técnicas de recopilación de información.

8. Se recomienda alinear el área de compras de la empresa y su personal con las plantillas para la gestión de adquisiciones de los proyectos internos, esto debido a que estas plantillas no existían en el pasado y si no se tiene bien claro su funcionabilidad de podría perder la información.
9. Se recomienda definir y seguir firmemente los canales de comunicación para los proyectos internos, ya que al estar la mayoría del equipo de trabajo en la misma área de trabajo se pueden obviar, desviar o interferir los canales oficiales de comunicación y hacer uso de otros un poco más informales.
10. Para el proceso de gestión de riesgos se recomienda la capacitación y uso de la matriz de riesgos desarrollada en este trabajo, la cual permitirá de manera muy efectiva y completa poder identificar, priorizar y gestionar la incertidumbre generada en los proyectos internos.
11. Se recomienda hacer uso de técnicas analíticas para mejorar el nivel de participación de los interesados en futuros proyectos y poder gestionar de forma más efectiva sus expectativas. Esto permitirá conocer las brechas entre el nivel de participación actual y el deseado.

7. BIBLIOGRAFIA


- Castillo, R. (2012). *Guía metodológica para la administración de proyectos de minería en la empresa constructora Santa Fe LTDA*. Universidad para la Cooperación Internacional, San José, Costa Rica.
- Eyssautier, M. (2002). *Metodología de la Investigación. Desarrollo de la Inteligencia (4ª ed)*. México: International Thomson.
- Jurado, Y. (2002). *Técnicas de investigación documental. Manual para la elaboración de tesis, monografías, ensayos e informes académicos*. México: International Thomson.
- Kerzner, H. (2003). *Project Management: A system approach to planning, scheduling, and controlling (8ª ed)*. Berea, Ohio, USA: Harold Kerzner.
- Lledó, P. (2013). *Director de Proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento (2da ed.)*. Victoria, BC, Canadá: Pablo Lledó.
- Project Management Institute (2013). *Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) (5ª ed)*. Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc.
- Productos de Concreto S.A. (2011). *Manual técnico de Productos de Concreto S.A. (15ª ed)*. Alajuela, Costa Rica: Productos de Concreto S.A.
- Ramírez, J. (2009). *Plan de gestión para la construcción de la línea de transmisión Cariblanco-Trapiche*. Universidad para la Cooperación Internacional, San José, Costa Rica.
- Universidad para la Cooperación Internacional (2014). *Estructura básica para elaborar el documento final del PFG*. San José, Costa Rica: Universidad para la Cooperación Internacional

8. ANEXOS

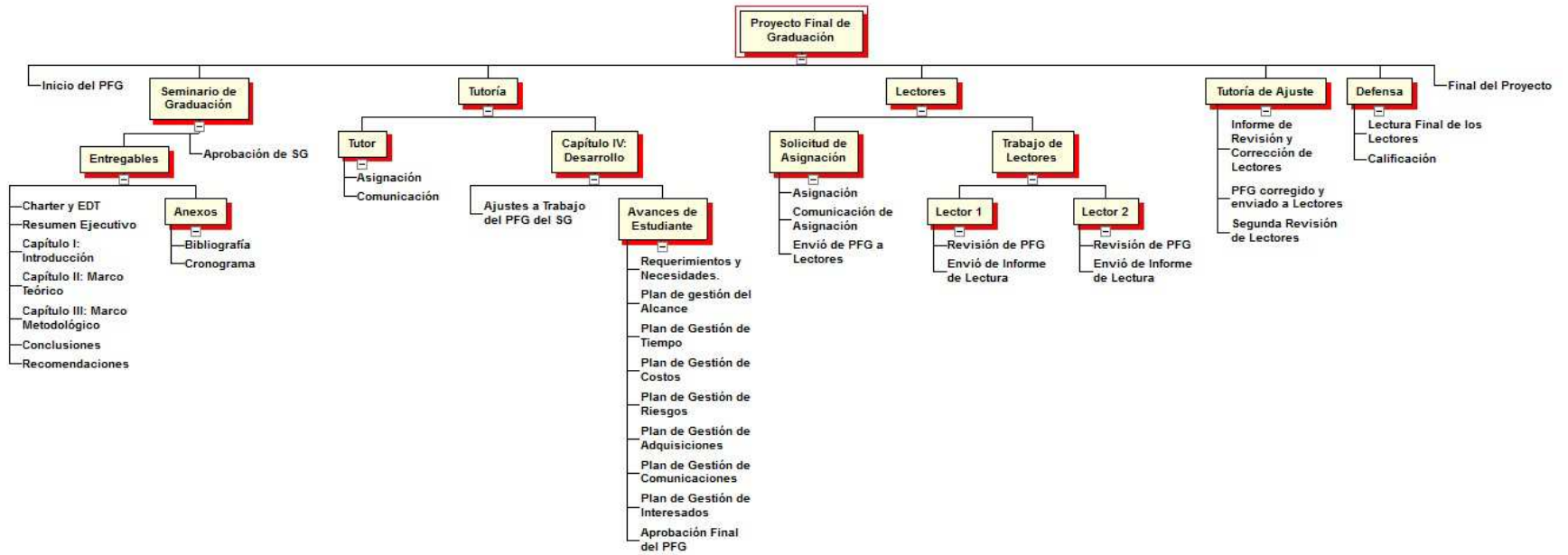
8.1. Anexo 1: Acta del Proyecto

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
21/01/2015	Plan de gestión para la administración de un proyecto electromecánico en la empresa Productos de Concreto SA.
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Procesos: Inicio y Planificación	Sector: Construcción.
Áreas: Alcance, tiempo, Costos, Riesgos, Adquisiciones, Comunicaciones e Interesados.	Área: Ingeniería.
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
19/01/2015	31/07/2015
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general Desarrollar un plan de gestión para un proyecto interno alineado con las buenas prácticas propuestas en el PMBOK con el fin de servir de guía para la administración de futuros proyectos electromecánicos en la empresa Productos de Concreto SA.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un análisis de la situación actual con el fin de diagnosticar requerimientos y necesidades en la gestión de proyectos internos en Productos de Concreto S.A.. 2. Desarrollar el plan de gestión del Alcance de un proyecto interno con el fin de identificar todos los procesos y actividades requeridas y así garantizar su éxito. 3. Desarrollar un plan de gestión de Tiempo para identificar las actividades del proyecto y sus recursos de tal forma que se puedan gestionar a lo largo del tiempo y de manera que los procesos en sus diferentes etapas sean ejecutadas en los periodos programados. 4. Desarrollar el plan de gestión de Costos con el fin de estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos del proyecto para garantizar una adecuada asignación de recursos en sus diferentes etapas. 5. Desarrollar un plan de gestión de Riesgos con el fin de que en el proyecto se logren identificar y analizar los riesgos, de manera que esto permita planificar las acciones de respuesta ante éstos. 6. Desarrollar un plan de Adquisiciones que permita identificar y gestionar los procesos asociados a las compras de productos, servicios así como la adquisición de aquellos insumos fuera del equipo del proyecto. 7. Desarrollar un plan de gestión de Comunicaciones para que en el proyecto electromecánicos se pueda generar, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y disponer adecuadamente la información. 8. Desarrollar un plan de gestión de Interesados con el fin de poder indentificar claramente los actores del proyecto, sistematizar sus expectativas, y propiciar un control adecuado de los mismo en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto. 	

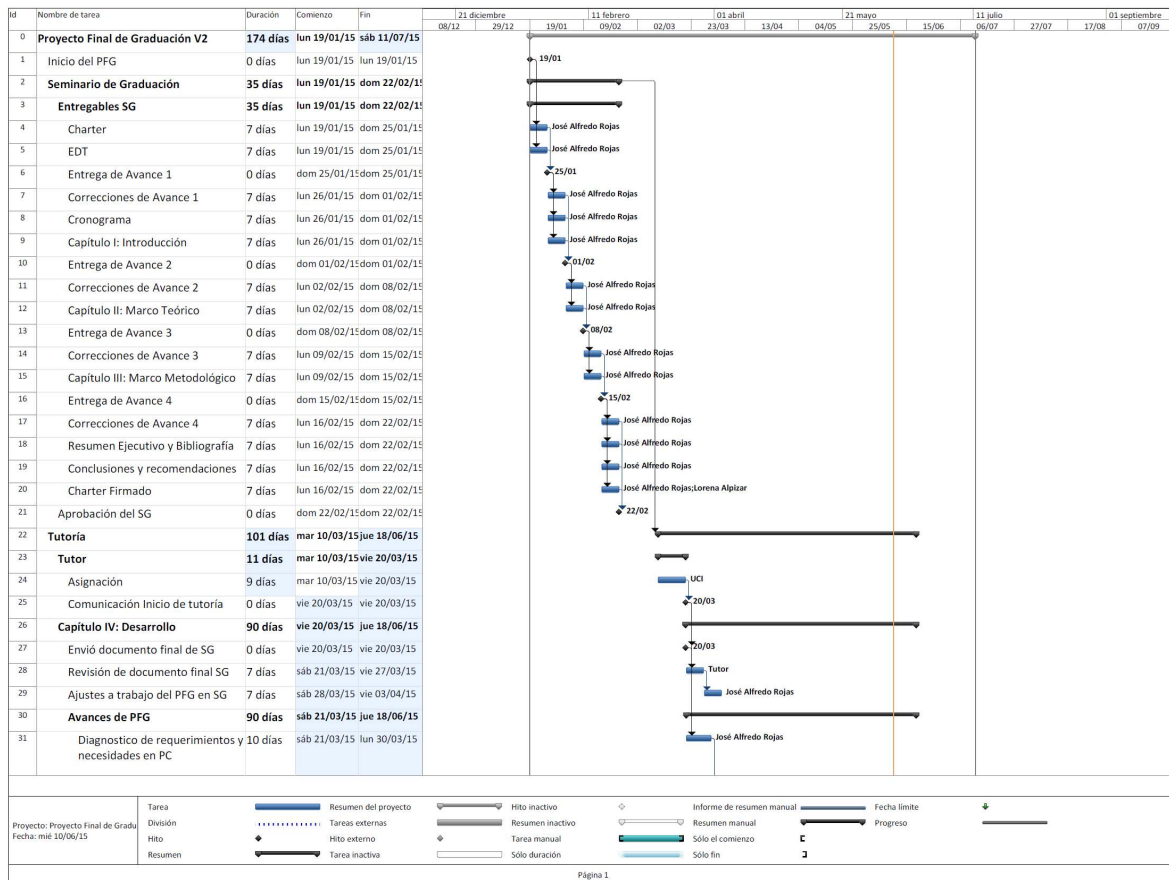
Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)
<p>El proyecto de un plan de gestión para la administración de un proyecto electromecánicos busca alinear la administración de este tipo de proyectos con los principales lineamientos y buenas prácticas expuestas por PMI mediante su estandar PMBOK.</p> <p>Como resultado los colaboradores de la empresa Productos de Concreto SA podrán contar con un modelo que muestra la correcta planificación profesional de proyectos así como con las herramientas y plantillas adecuadas que le permitirán administrar sus proyectos e inversiones de una manera más eficaz y conveniente.</p> <p>Así mismo el desarrollo de los planes subsidiarios de gestión de proyectos permitirán contar con el conocimiento adecuado para hacer uso de las principales herremientas y técnicas.</p>
Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto
<p>El entregable final del proyecto será un plan de gestión para la administración de un proyecto electromecánico en la empresa de Productos de Concreto SA con los principales planes, herramientas y documentos alineadas con las buenas prácticas de la administración de proyectos.</p> <p>Entregables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos y necesidades de gestión de proyectos en Productos de Concreto S.A. - Plan de gestión para la administración de proyectos electromecánicos e inversiones que contemple los siguientes planes subsidiarios: <ul style="list-style-type: none"> o Plan de Gestión de Alcance. o Plan de Gestión de Tiempo. o Plan de Gestión de Costos. o Plan de Gestión de Riesgos. o Plan de Gestión de Adquisiciones. o Plan de Gestion de Comunicaciones. o Plan de Gestión de Interesados.
Supuestos
<ul style="list-style-type: none"> - Se contará con el tiempo y recursos necesarios para el desarrollo de este plan de gestión - Existe la necesidad por parte de la empresa Productos de Concreto S.A. de contar con el desarrollo de este proyecto. - La información requerida estará disponible y será de fuentes confiables. - Se contará con el respaldo de los gerentes del área y demás colaboradores de la empresa Productos de Concreto.
Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo para llevar acabo los planes para la administración del proyecto en un periodo máximo de 3 meses. - Costo y recursos asignados mensuales para la ejecución del proyecto. - El plan de gestión se restringe solo para los proyectos electromecánicos e inversiones que realiza la empresa en sus procesos productivos y no los proyectos a los clientes de los que se mantiene la empresa.
Identificación riesgos
<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia al cambio de parte de los colaboradores para adoptar las nuevas herramientas, documentos y metodología sugerida. - Puede que la compañía realice cambio de tecnología y la guía no logre alcanzar tales cambios. - Poco interes de los patrocinadores para poner en marcha la guía. - Puede que los recursos contemplados no sean suficientes.

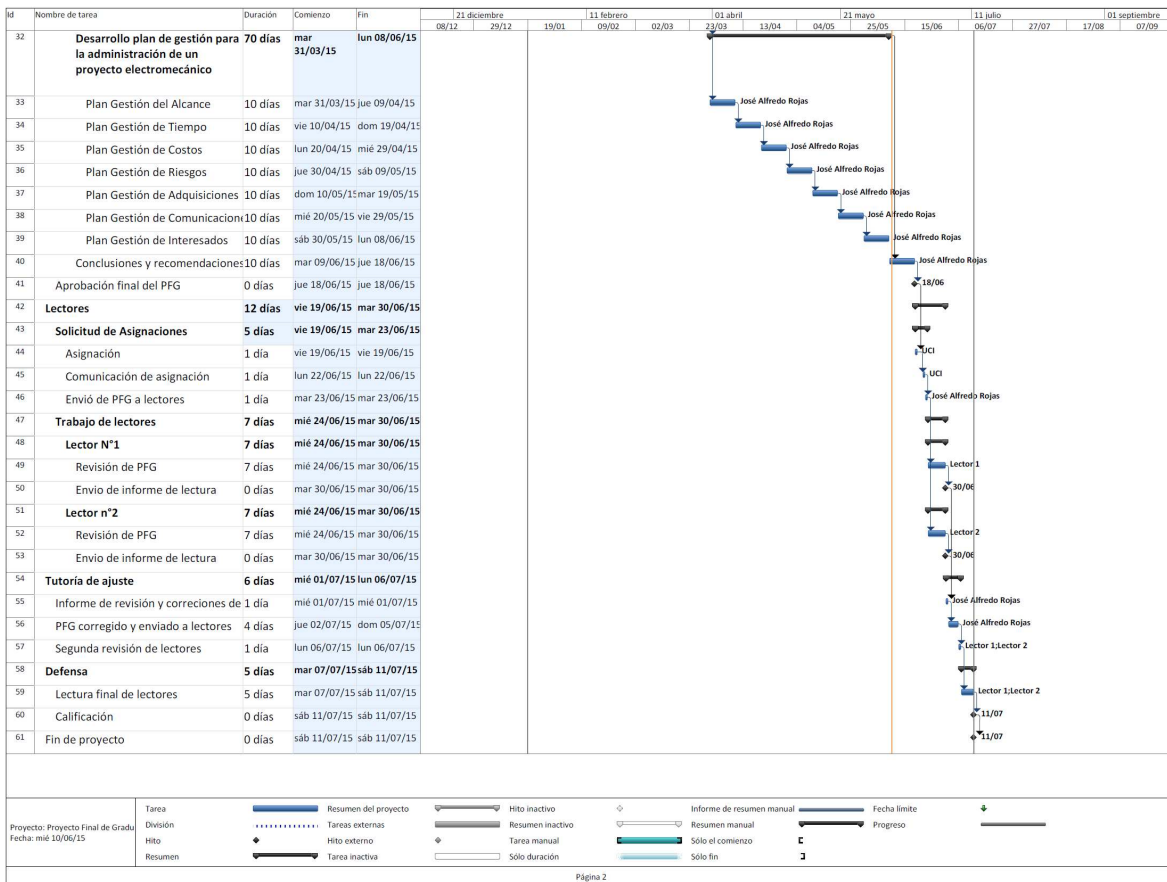
- Puede que existan cambios en la estructura organizacional de la empresa que afecten el desarrollo de la guía y los recursos asignados.		
Presupuesto		
El presupuesto total para el proyecto es de \$35000		
Principales hitos y fechas		
Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Requerimientos y necesidades de gestión de proyectos en Productos de Concreto S.A.	Marzo, 2015	Marzo, 2015
Plan de gestión para la administración de proyectos electromecánicos e inversiones con los principales planes subsidiarios.	Abril, 2015	Junio, 2015
Información histórica relevante		
<p>La compañía Productos de Concreto SA es una organización con 65 años de existir en el mercado de fabricación de productos de concreto y construcción. Actualmente existen gran cantidad de equipos y procesos que día a día trabajan para la producción de las diferentes piezas a poner en el mercado y parte de su estrategia es mejorar la capacidad de producción en estos equipos y procesos por medio de la ejecución de proyectos electromecánicos e inversiones. Productos de Concreto SA cuenta con ingenieros a cargo de llevar estos proyectos y así lograr aportar a los objetivos estratégicos de la organización, pero estos no cuentan con una metodología o guía en esta área que les permita controlar y optimizar sus proyectos. Con el fin de optimizar sus procesos y mejorar su capacidad productiva y calidad en sus productos, la empresa Productos de Concreto SA ha establecido estos proyectos de mejora en sus diferentes equipos y procesos a través de los años. Y esto la hace requerir de un plan de gestión que guíe a los ingenieros en la administración de proyectos y poder llevarlos acabo de forma exitosa.</p>		
Identificación de grupos de interés (involucrados)		
<p>Involucrados Directos: Departamento de Mantenimiento Industrial, Departamentos de producción de Prefabricado Pesado, Productos de Concreto Industrial y Construcción</p> <p>Involucrados Indirectos: Gerencia, Desarrollo Humano, Jefes de área y demás colaboradores de todas aquellas áreas en las que se realicen los diferentes proyectos.</p>		
Director de proyecto: José Alfredo Rojas Zumbado	Firma: 	
Autorización de: Ing. Carlos Brenes	Firma:	

8.2. Anexo 2: EDT



8.3. Anexo 3: Cronograma del proyecto





8.4. ANEXO 4. Plantilla para control de adquisiciones

PLANTILLA PARA CONTROL DE ADQUISICIONES – VERSIÓN 1		Fecha:	(fecha)
Proveedor/Contratista: (Nombre del proveedor o contratista a cargo del servicio)			
Orden / Contrato: (número de orden o contrato generado por el sistema de PC)			
Tipo de Contrato: (orden de compra, contratos de precio fijo, tiempo y materiales, costos reembolsables)			
Descripción de los productos, materiales o servicios (Nombre del o los productos, materiales o servicios a adquiridos)			
Compra de Productos / Materiales		Si	No
¿Cumple con la cantidad establecida en la orden de compra?			
¿Cumple con el costo establecido en la orden de compra?			
¿Cumple con las especificaciones establecidas en la orden de compra?			
¿Cumple con el compromiso de tiempo de entrega de la orden de compra?			
¿Cumple con la calidad / normativa estipulada en la orden de compra?			
Recepción de Servicios		Si	No
Avance esperado: _____ Avance real: _____			
¿Cumple con el alcance del trabajo establecido en el contrato a la fecha?			
¿Cumple con el costo establecido en el contrato?			
¿Cumple con la calidad establecida en el contrato?			
¿Cumple con el compromiso de tiempo de entrega en el contrato?			
¿Cumple con las especificaciones establecidas en la orden de compra?			
¿Cumple con los compromisos de seguridad ocupacional?			
Materiales o servicios faltantes, no satisfactorios o devueltos			
(Descripción, características y cantidades de materiales o servicios faltantes, no satisfactorios o devueltos)			
Resolución			
() ACEPTADO - Se cumple con las pruebas de validación establecidas en este documento.			
() RECHASADO - Se requiere corregir o cumplir con algunas de las pruebas establecidas en este documento.			
Comentarios u observaciones			

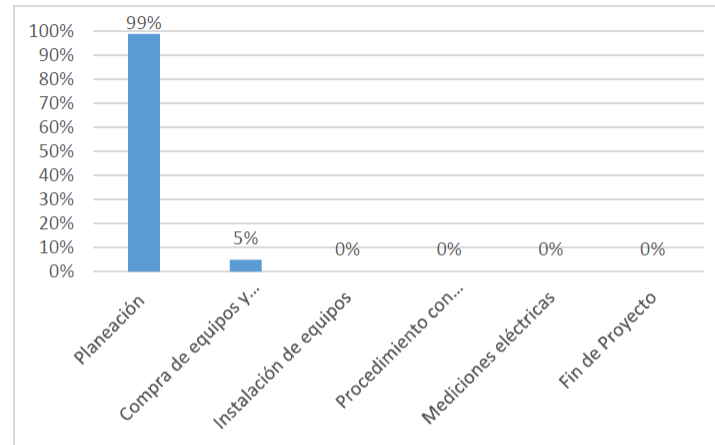
(Comentarios u observaciones generales a cerca del porque fue aceptado o rechazado, y que es necesario cumplir)

Persona a cargo de recibir el material o servicio:	Firma:
(Nombre completo)	
Persona a cargo del proyecto encargado de aprobar el pago:	Firma:
(Nombre completo)	

8.5. ANEXO 5. Informe de Desempeño del Proyecto.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

JUE 09/04/15 - VIE 04/12/15



VENCIMIENTO DE HITOS

Hitos que vienen pronto.

Nombre	Fin
Validación Plan Gestión del Proyecto	jue 16/07/15
Validación de procedimiento	vie 31/07/15
Validación de ahorros	vie 04/12/15
Fin de Proyecto	vie 04/12/15

TAREAS RETRASADAS

Tareas que están pendientes de pago.

Nombre	Comienzo	Fin	Duración	% completado	Nombres de los recursos
--------	----------	-----	----------	--------------	-------------------------

8.6. Anexo 6. Informe de Financiero o Costos

INFORMACIÓN GENERAL COSTOS

JUE 09/04/15 - VIE 04/12/15

COSTO

\$33,727.98

COSTO RESTANTE

\$22,807.73

% COMPLETADO

45%

ESTADO DEL COSTO

Estado de costo de tareas de nivel superior.

Nombre	Costo real	Costo restante	Costo de línea base	Costo	Variación de costo
Planeación	\$10,806.25	\$0.00	\$0.00	\$10,806.25	\$10,806.25
Compra de equipos y materiales	\$114.00	\$501.60	\$0.00	\$615.60	\$615.60
Instalación de equipos	\$0.00	\$21,235.00	\$0.00	\$21,235.00	\$21,235.00
Procedimiento con Reglamentación	\$0.00	\$1,071.13	\$0.00	\$1,071.13	\$1,071.13
Mediciones eléctricas	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Fin de Proyecto	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

PROGRESO FRENTE A COSTO

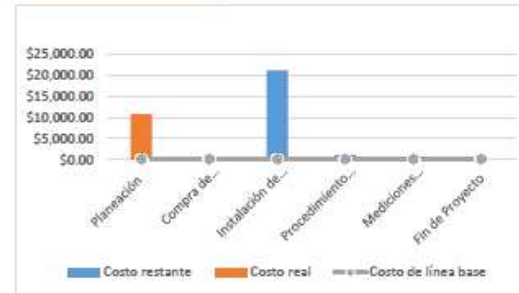
Progreso realizado en comparación con el coste durante el proceso. Si el valor de la línea % completado está por debajo de la línea de coste acumulado, es posible que su proyecto haya superado el presupuesto.



ESTADO DE COSTO

Estado de costo de todas las tareas de nivel superior. ¿La línea base es cero?

[Intente establecer una línea base](#)



8.7. ANEXO 7. Plantilla para control de cambios en proyectos internos

CONTROL DE CAMBIOS EN PROYECTOS INTERNOS		Versión 1 (LOGO PC)
CONTROL DE CAMBIO:		
Fecha de Propuesta para Cambio: (Fecha)	Área que afecta el cambio (Costos, cronograma, alcance)	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
Nombre del Proyecto: (Nombre del proyecto interno)	Solicitud de Cambio #: (Consecutivo de control de cambio para el proyecto)	
Persona que solicita el cambio:		
<input type="checkbox"/> Ing. Mantenimiento	<input type="checkbox"/> Ing. Producción	<input checked="" type="checkbox"/> Ing. Diseño
Nombre y Firma:	(Nombre completo de la persona que solicita el cambio)	
CAUSA DEL CAMBIO:		
<input type="checkbox"/> Solicitud Cliente	<input type="checkbox"/> Mejora Continua	
<input type="checkbox"/> Cambios Ingenieros de Diseño	<input type="checkbox"/> Restricciones temporales de producción	
<input type="checkbox"/> Cambio en las características técnicas	<input type="checkbox"/> Restricciones temporales de producción	
<input checked="" type="checkbox"/> Problema técnico, plano o procedimiento		
ELEMENTO QUE AFECTA		
<input checked="" type="checkbox"/> Instalación eléctrica	<input type="checkbox"/> Proceso de ejecución	
<input type="checkbox"/> Instalación mecánica	<input type="checkbox"/> Planes, documentos, plantillas	
<input type="checkbox"/> Estructural	<input type="checkbox"/> Otros: _____	
DETALLE DEL CAMBIO POR REALIZAR:		
Descripción del cambio por realizar: (Descripción detallada de cambio)		
Justificación del cambio: (Justificación del porque se decide el cambio)		

REGISTRO DE IMPACTO		
Impacto Técnico: (Impacto esperado)	Impacto en Rendimiento: (Impacto esperado)	
Impacto en Presupuesto: (Impacto esperado)	Impacto en Recursos: (Impacto esperado)	
Impacto en Cronograma: (Impacto esperado)	Impacto para otros Proyectos: (Impacto esperado)	
RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR		
Responsable: (Nombre completo)	Fecha: (Fecha)	
RESOLUCIÓN		
<input checked="" type="checkbox"/> Aceptado	<input type="checkbox"/> Rechazado	<input type="checkbox"/> Aceptado bajo condiciones(pendiente)
Razones: (Detalle del porque se acepta, rechaza o se posterga el cambio)		

8.8. ANEXO 8. Plantilla con criterios de selección de proveedor

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES PARA PROYECTOS INTERNOS						
Criterios de selección de proveedores						
Introduzca el peso porcentual para cada criterio de selección, la suma total de los aspectos debe dar 100%						
Aspectos técnicos						
Calidad del producto / servicio	20%					
Capacidad técnica del proveedor	17%					
Cumple con normativa	3%					
Tiempos de entrega	10%					
Total de aspectos técnicos	50%					
Total de aspectos		100%				
Aspectos económicos						
Precios	30%					
Forma y plazos de pago	10%					
Servicio posventa	5%					
Garantías	5%					
Total aspectos económicos	50%					
Proveedores a valorar						
Complete el siguiente cuadro con los proveedores a tomar en cuenta						
Nombre de los proveedores	Código					
(Proveedor 1)	A					
(Proveedor 2)	B					
(Proveedor 3)	C					
(Proveedor 4)	D					
Valoración de los proveedores						
Ingresar para cada uno de los aspectos la valoración pertinente a cada proveedor						
Aspectos técnicos						
Descripción	A	B	C	D		
Calidad del producto / servicio	2	2	3	1		
Capacidad técnica del proveedor	3	3	3	2		
Cumple con normativa	1	1	3	3		
Tiempos de entrega	3	2	3	1		
Aspectos económicos						
Descripción	A	B	C	D		
Precios	1	2	3	3		
Forma y plazos de pago	2	3	3	3		
Servicio posventa	3	3	2	3		
Garantías	2	3	1	1		
Aspectos técnicos						
Descripción	Valoración					
	1	2	3			
Calidad del producto / servicio	Baja	Media	Alta			
Capacidad técnica del proveedor	Baja	Media	Alta			
Cumple con normativa	Baja	Media	Alta			
Tiempos de entrega	Alto	Medio	Bajo			
Aspectos económicos						
Descripción	Valoración					
	1	2	3			
Precios	Altos	Medio	Bajos			
Forma y plazos de pago	Malas	Medias	Buenas			
Servicio posventa	Malo	Medio	Bueno			
Garantías	Malas	Medias	Buenas			
Resultados						
Nombre de los proveedores	Aspectos técnicos	comerciales	Total	Posición	Observaciones:	
(Proveedor 1)	1.24	0.75	1.99	4		
(Proveedor 2)	1.14	1.2	2.34	2		
(Proveedor 3)	1.5	1.35	2.85	1		
(Proveedor 4)	0.73	1.4	2.13	3		

