

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO
DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA APLICAR EN EL DEPARTAMENTO
DE MANTENIMIENTO DE UN CENTRO HOSPITALARIO

LUIS MARIANO FERNÁNDEZ ESCALANTE

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

San José, Costa Rica

NOVIEMBRE DEL 2018

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

Fausto Fernández Martínez MSc., MAP.
PROFESOR TUTOR

Max Barberena Saborío, MAP.
LECTOR No.1

Róger Valverde Jiménez, MPM, M. Eng.
LECTOR No.2

Nombre del Estudiante
LUIS MARIANO FERNÁNDEZ ESCALANTE

DEDICATORIA

Dedicar este proyecto y logro a todas las personas que siempre han estado junto a mi e incluso a las que no lo han hecho, a las personas que me han apoyado y a las que no, porque de todos aprendemos algo en la vida y para la vida. Mi dedicatoria es para todas las personas que me han rodeado en la vida, porque todas han hecho que este sacrificio valga la pena, que haya valido la pena superarme personalmente y profesionalmente; he aprendido de todos un poco y de eso se trata la vida, de seguir aprendiendo de todos y de todo hasta perfeccionarnos hasta donde sea posible según nuestras creencias, principios y convicciones. Gracias a todos, porque me han enseñado a seguir adelante a pesar de las dificultades, a tomar mi propio camino y recorrerlo, algunos me han enseñado a no ser como ellos y otros solo me enseñan a vivir, de corazón gracias.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser el guía de mis actos, darme a fuerza y la salud para seguir adelante y ayudarme a cumplir mis metas y sueños cada día.

A mi madre y padre (que de Dios gocen) por haberme dado la vida y todo su amor, por forjarme con sus valores y principios que hacen la persona que soy hoy en día y darme la fortaleza para luchar cada día y seguir adelante.

A mi hermana y mis hermanos por estar siempre junto a mí y darme todo su apoyo, son otro motivo para seguir adelante.

Al resto de mis familiares, compañeros de trabajo y amigos por siempre apoyarme y estar ahí siempre en los buenos y malos momentos.

INDICE

HOJA DE APROBACION	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE	iv
INDICE FIGURAS	v
INDICE CUADROS	vii
LISTADO DE ABREVIATURAS	ix
RESUMEN EJECUTIVO	xi
1 INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Problemática.....	2
1.3. Justificación del problema	3
1.4. Objetivo general	5
1.5. Objetivos específicos.....	5
2 MARCO TEORICO.....	7
2.1 Marco institucional.....	7
2.2 Teoría de Administración de Proyectos.....	10
2.3 Otra teoría propia del tema de interés	59
3 MARCO METODOLOGICO	66
3.1 Fuentes de información.....	66
3.2 Métodos de Investigación.....	69
3.3 Herramientas.....	72
3.4 Supuestos y Restricciones.	78
3.5 Entregables.....	79
4. DESARROLLO.....	82
4.1 Proceso de Inicio.....	83
4.2 Proceso de Planificación	90
4.3 Procesos de Ejecución	127
4.4 Procesos de Monitoreo y Control	134
4.5 Procesos de Cierre.....	149
4.6 Implementación Modelo de Gestión de Mantenimiento INGEMAN ...	152
CONCLUSIONES.....	160
RECOMENDACIONES	164
BIBLIOGRAFIA	167
Anexo 1: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PFG.....	169
Anexo 2: EDT del PFG	175
Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG	177
Anexo 4: DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS DEL PFG	178
Anexo 5: ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PFG.....	182
Anexo 6: HERRAMIENTA AUDITORÍA INGEMAN	188
Anexo 7: HERRAMIENTA AUDITORÍA MARSHALL.....	192

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura de la Red de Servicios de Salud	8
Figura 2 Estructura Administrativa de la Red de Servicios de Salud.....	9
Figura 3 Interacciones entre los grupos de procesos de un proyecto	12
Figura 4 Desarrollar el acta de constitución del proyecto: Entradas y Salidas	16
Figura 5 Identificar a los Interesados: Entradas y Salidas.....	16
Figura 6 Grupos de procesos de planificación	19
Figura 7 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto: Entradas y Salidas....	20
Figura 8 Planificar la gestión del alcance: Entradas y Salidas	21
Figura 9 Recopilar requisitos: Entradas y Salidas	21
Figura 10 Definir el alcance: Entradas y Salidas	22
Figura 11 Crear la EDT: Entradas y Salidas	23
Figura 12 Planificar la gestión del cronograma: Entradas y Salidas.....	23
Figura 13 Definir las actividades: Entradas y Salidas.....	24
Figura 14 Secuenciar las actividades: Entradas y Salidas	25
Figura 15 Estimar los recursos de las actividades: Entradas y Salidas.....	26
Figura 16 Estimar la duración de las actividades: Entradas y Salidas	27
Figura 17 Desarrollar el cronograma: Entradas y Salidas	28
Figura 18 Planificar la gestión de los costos: Entradas y Salidas.....	29
Figura 19 Estimar los costos: Entradas y Salidas	29
Figura 20 Determinar el presupuesto: Entradas y Salidas	30
Figura 21 Planificar la gestión de calidad: Entradas y Salidas	31
Figura 22 Planificar la gestión de recursos humanos: Entradas y Salidas	32
Figura 23 Planificar la gestión de las comunicaciones: Entradas y Salidas	32
Figura 24 Planificar la gestión de los riesgos: Entradas y Salidas	33
Figura 25 Identificar los riesgos: Entradas y Salidas.....	34
Figura 26 Realizar análisis cualitativo de riesgos: Entradas y Salidas	35
Figura 27 Realizar análisis cuantitativo de riesgos: Entradas y Salidas.....	36
Figura 28 Planificar la respuesta a riesgos: Entradas y Salidas.....	36
Figura 29 Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto: Entradas y Salidas	37
Figura 30 Planificar la gestión de los interesados: Entradas y Salidas	38
Figura 31 Grupo de Procesos de Ejecución.....	39
Figura 32 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto: Entradas y Salidas	40
Figura 33 Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Entradas y Salidas.....	41
Figura 34 Adquirir el Equipo del Proyecto: Entradas y Salidas	41
Figura 35 Desarrollar el Equipo del Proyecto: Entradas y Salidas	42
Figura 36 Dirigir el Equipo del Proyecto: Entradas y Salidas	43
Figura 37 Gestionar las Comunicaciones: Entradas y Salidas.....	44
Figura 38 Efectuar las Adquisiciones: Entradas y Salidas	44
Figura 39 Gestionar la Participación de los Interesados: Entradas y Salidas	45
Figura 40 Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	46
Figura 41 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Entradas y Salidas	47
Figura 42 Realizar el Control Integrado de Cambios: Entradas y Salidas.....	48
Figura 43 Validar el Alcance: Entradas y Salidas.....	49

Figura 44 Controlar el Alcance: Entradas y Salidas	49
Figura 45 Controlar el Cronograma: Entradas y Salidas	50
Figura 46 Controlar los Costos: Entradas y Salidas	51
Figura 47 Controlar la Calidad: Entradas y Salidas	52
Figura 48 Controlar las Comunicaciones: Entradas y Salidas	53
Figura 49 Controlar los Riesgos: Entradas y Salidas	54
Figura 50 Controlar las Adquisiciones: Entradas y Salidas	55
Figura 51 Controlar la Participación de los Interesados: Entradas y Salidas	56
Figura 52 Cerrar el Proyecto o Fase: Entradas y Salidas	57
Figura 53 Cerrar las Adquisiciones: Entradas y Salidas.....	57
Figura 54 Desarrollar el plan para la dirección de proyectos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	58
Figura 55 Modelo del proceso de gestión de mantenimiento INGEMAN	61
Figura 56 Propuesta de Estructura Desglose de Trabajo.....	100
Figura 57 Cronograma del Proyecto	107
Figura 58 Diagrama de Gantt del Proyecto	109
Figura 59 Determinación del Costo del Proyecto por Actividad.....	111
Figura 60 Organigrama	114
Figura 61 Diagrama de Etapas Mejora Continua	128
Figura 62 Diagrama de Desarrollo de Equipo según modelo de Bruce Tuckman	130
Figura 63 Flujograma de Acciones Correctivas.....	135
Figura 64 Pasos y Diagrama Análisis Causa - Raíz.....	156
Figura 65 Gráfico de Tiempos Operativos y No Operativos	157
Figura 66 Gráfico de Análisis del Costo del Ciclo de Vida	158

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos.....	13
Cuadro 2 Relaciones entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento	14
Cuadro 3 Líneas base y planes secundarios del proyecto	58
Cuadro 4 Fuentes de información utilizadas	67
Cuadro 5 Métodos de investigación utilizados	70
Cuadro 6 Herramientas Utilizadas.....	73
Cuadro 7 Supuestos y Restricciones	78
Cuadro 8 Entregables	80
Cuadro 9 Cuadro de Relación entre Objetivos Específicos, Entregables y Salidas de Procesos	82
Cuadro 10 Registro de Interesados.....	89
Cuadro 11 Matriz de Rastreabilidad de Requisitos	94
Cuadro 12 Diccionario de la EDT	102
Cuadro 13 Lista de Actividades.....	104
Cuadro 14 Lista de Hitos	105
Cuadro 15 Tabla de Datos para Secuencia, Estimación de Recursos y Estimación de Duración de Actividades.....	106
Cuadro 16 Estimación de Costos del Proyecto	110
Cuadro 17 Flujo de Caja	112
Cuadro 18 Lista de Control de Calidad	113
Cuadro 19 Matriz RAM y RACI.....	115
Cuadro 20 Matriz de Comunicaciones	116
Cuadro 21 Matriz de Riesgo.....	118
Cuadro 22 Matriz de Estrategias de Respuesta al Riesgo	119
Cuadro 23 Registro de Riesgos	120
Cuadro 24 Evaluación de Probabilidad e Impacto.....	121
Cuadro 25 Plan Respuesta a Riesgos	122
Cuadro 26 Tabla de Contratos a Desarrollarse	125
Cuadro 27 Matriz de Interesados Compromiso / Estrategia	126
Cuadro 28 Enfoques de Mejora Continua	128
Cuadro 29 Actividades de Capacitación y de Desarrollo de Equipo.....	129
Cuadro 30 Registro de Incidentes	131
Cuadro 31 Cuadro de Ponderación.....	133
Cuadro 32 Solicitud Estudio de Orden de Cambio	137
Cuadro 33 Tabla de Estado de Ordenes de Cambio.....	138
Cuadro 34 Tabla de Balance de Ordenes de Cambio	138
Cuadro 35 Control del Alcance.....	140
Cuadro 36 Análisis de Variación del Cronograma.....	142
Cuadro 37 Índices de Desempeño del Cronograma	142
Cuadro 38 Análisis de Variación del Costo	145
Cuadro 39 Índices de Desempeño del Costo	146
Cuadro 40 Cuadro de Análisis de Variación de Costo	147
Cuadro 41 Cuadro de Lecciones Aprendidas.....	150

Cuadro 42 Encuesta de Cierre Administrativo.....	151
Cuadro 43 Lista de Equipos Sistema de Elevadores	152
Cuadro 44 Lista de Equipos Sistema de Puertas Manuales y Automáticas	153
Cuadro 45 Formato de Cuadro de Mando Integral.....	154
Cuadro 46 Formato de Método de Análisis de Criticidad	154
Cuadro 47 Formato de Plantilla de Análisis de Modos y Efectos de Fallo	156

LISTADO DE ABREVIATURAS

- **BSC:** Siglas en inglés de Cuadro de Mando Integral (*Balance Scorecard*)
- **CCSS:** Caja Costarricense del Seguro Social
- **CPM:** Siglas en inglés de Metodología de la Ruta Crítica (*Critical Path Methodology*)
- **EDT / WBS:** Estructura de Trabajo / Siglas en inglés de *Work Building Structure*
- **FODA:** Herramienta de planificación estratégica para empresas y proyectos diseñada para realizar un análisis interno (fortalezas y debilidades) y externo (oportunidades y amenazas)
- **GMAO:** Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador
- **HDT:** Hospital de Trauma
- **INGEMAN:** Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería en Mantenimiento
- **INS:** Instituto Nacional de Seguros
- **ISO:** Siglas en inglés de la Organización Internacional de Normalización (*International Organization for Standardization*)
- **MGM:** Modelos de Gestión de Mantenimiento
- **PDM:** Siglas en inglés de Diagramación por Precedencia (*Precedence Diagramming Method*)
- **PMBOK:** Siglas en inglés de Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos “Guía del PMBOK” (*Project Management Book of Knowledge*)
- **PMI:** Siglas en inglés del Instituto de Administración de Proyectos (*Project Management Institute*)
- **RACI:** Siglas en inglés de herramienta Matriz de Responsable, Aprueba, Consultado e Informado (*Responsible, Accountable, Consulted and Informed Matrix*)
- **RAM:** Siglas en inglés de herramienta Matriz de Asignación de Responsabilidades (*Responsability Assignment Matrix*)
- **RCFA:** Siglas en inglés de Análisis de Causa Raíz (*Root Cause Failure Analysis*)

- **RCM:** Siglas en inglés de Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad (*Reliability Centered Maintenance*)
- **RSS:** Red de Servicios de Salud del INS

RESUMEN EJECUTIVO

El Instituto Nacional de Seguros es una institución gubernamental que se dedica y desarrolla su negocio enfocado a la venta de seguros de todo tipo, para la rama de seguros de salud el INS cuenta con una estructura de una Red de Servicios de Salud donde la necesidad de contar con un inmueble especializado y que cuente con las condiciones óptimas para brindar el mejor servicio a nivel de salud para sus asegurados es lo que llevó al Instituto a desarrollar el proyecto del Hospital de Trauma (HDT). El proyecto del HDT fue concebido como un hospital especializado en trauma de distintos tipos de lesiones. El proyecto fue construido con el objetivo de optimizar la infraestructura médica existente en el Complejo Hospitalario del INS ubicado en la Uruca y el cual forma parte y es cabeza del Plan Maestro de servicios médicos a nivel nacional del Instituto.

El Hospital desde sus inicios de operación no contó con un modelo de gestión de mantenimiento (MGM) definido y establecido para el departamento de mantenimiento, esto produjo que el plan de gestión de mantenimiento a nivel de sistemas electromecánicos e infraestructura no pudiera ser explotado o aprovechado al 100%, lo cual produjo que se tuviera que utilizar metodologías de trabajo rudimentarias y que provocan que las metas y objetivos planteados anualmente para el departamento de mantenimiento sean difíciles de cumplir y de medir a nivel operativo y de servicio, o en otros casos, dichas metas u objetivos no sean tan exigentes como se desearía por la organización.

Ante la inexistencia de este modelo de gestión de mantenimiento y las consecuencias de la falta de este para la organización, es que se planteó como objetivo general de este proyecto el elaborar un plan de proyecto de implementación de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento de este centro Hospitalario, esto mediante el uso de las herramientas y mejores prácticas de la Administración de Proyectos, con el fin de apoyar las labores diarias del departamento de mantenimiento del inmueble proporcionando un aumento del nivel de productividad, determinando objetivos o prioridades de mantenimiento, definición de estrategias y responsabilidades, todo esto orientado a implementar estas estrategias planificando, programando y controlando la ejecución del mantenimiento para su realización y mejora, teniendo siempre en cuenta los aspectos económicos relevantes para la organización.

Los objetivos específicos planteados de forma general fueron: elaborar la documentación inicial para la aprobación del proyecto, desarrollar los planes de gestión de cada área de conocimiento del grupo de proceso de planificación, desarrollar los planes de gestión para los grupos de procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre con el fin de definir los procedimientos y herramientas a utilizarse y desarrollar un documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas según el modelo de gestión de mantenimiento propuesto.

La metodología aplicada para el logro de los objetivos planteados consistió en el uso de los estándares del PMI, aplicar las mejores prácticas y herramientas descritas en la guía de fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK (PMI, 2013), dentro de las mismas se encuentran juicio de expertos, reuniones, descomposición, técnicas grupales de toma de decisiones, análisis de documentos, análisis, informes, softwares, entre muchos otros. La aplicación de los procesos de cada grupo de procesos de cada área de conocimiento, incidió positivamente en el desarrollo del proyecto porque guio y marcó la pauta a seguir en el inicio, la planificación, la ejecución, el control, el monitoreo y cierre del proyecto con base a las necesidades o requerimientos expuestos para el proyecto

Así mismo se utilizaron métodos de análisis, investigación, recolección de información, entrevistas y observación para recolectar información primaria, con respecto a las fuentes secundarias se consultan diccionarios y enciclopedias, se utilizaron las metodologías inductivo-deductivas y analítico-sintéticas para descomponer el problema y proponer una metodología.

Entre las principales conclusiones de desarrollar un plan para la dirección de proyecto según la metodología aplicada y los objetivos planteados es el importante aporte que dan los procesos y los planes de las distintas áreas de conocimiento para el éxito del proyecto.

La aprobación de los documentos iniciales para contar con el apoyo de la alta gerencia, el plan de gestión del alcance para identificar las actividades necesarias a ejecutar, el plan de gestión del cronograma a fin de establecer la documentación para desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar las actividades, el plan de gestión de costos para determinar la documentación necesaria para gestionar, ejecutar el gasto, controlar el presupuesto y los costos del proyecto, el plan de gestión de la calidad para identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos, el plan de gestión de los recursos humanos para documentar e identificar los roles, las responsabilidades y las relaciones de comunicación, el plan de gestión de comunicación para propiciar el correcto uso de los canales de comunicación, los documentos del proyecto y requisitos de información de los interesados, un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna, el plan de gestión de adquisiciones para documentar las decisiones de adquisiciones, identificar a los potenciales proveedores y niveles de responsabilidad de las partes, el plan de gestión de los interesados para desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de estos a lo largo del ciclo de vida del proyecto y determinar las necesidades de cada uno y el posible impacto de cada uno para el éxito del proyecto.

El plan de gestión de los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre, estos planes propiciarán la implementación del modelo de gestión de mantenimiento como proyecto, el cumplimiento de los objetivos planteados y el cumplimiento de las seis variables o restricciones de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo durante el ciclo de vida del proyecto.

1 INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

El sistema de salud público de Costa Rica se encuentra conformado por la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y la Red de Servicios de Salud del Instituto Nacional de Seguros (INS), para el INS el contar con este modelo de una red de salud propia y ante la apertura del mercado de seguros, le llevó a desarrollar el proyecto del Hospital de Trauma (HDT).

En Costa Rica y en Centroamérica, el Hospital de Trauma es el único hospital especializado en traumatología y es propiedad del Instituto Nacional de Seguros, en el mismo se atienden pacientes asegurados producto de accidentes de tránsito, riesgos de trabajo o cualquier otro riesgo que se encuentre dentro de la gama de seguros de salud que brinda el INS.

El proyecto del Hospital de Trauma fue concebido como un hospital especializado en trauma de distintos tipos de lesiones. El proyecto fue construido en el año 2013 con una inversión cercana a los 140 millones de dólares con el objetivo de optimizar la infraestructura médica existente en el Complejo Hospitalario del INS ubicado en la Uruca llamado Complejo de Salud del INS, y el cual forma parte de la red de salud propia y es cabeza del Plan Maestro a nivel de servicios médicos del Instituto.

El inmueble cuenta con 5 pisos, capacidad para 220 camas en el área de Hospitalización, 8 salas de cirugía en el área Quirófanos, además de sus respectivas áreas de pre y post cirugía, Unidad de Cuidados Intensivos e Intermedios, Unidad de Quemados, Unidad de Aislamiento de pacientes, área de Hospitalización para privados de libertad, área de Rehabilitación, área de Farmacia, área de Imágenes Médicas. En el área operativa se cuenta con un área de Central de Distribución de implementos médicos, área de Cocina y Comedor, área de Mantenimiento de Infraestructura y sistemas Electromecánicos, al igual

que el área de mantenimiento de Equipamiento Médico, área de Ropería, área de Seguridad y Monitoreo, área de Aseo, cuartos de máquinas de sistemas electromecánicos, entre otras áreas de soporte operativo.

Desde los procesos de puesta en marcha y puesta en operación del Hospital hace 5 años, el inmueble a operado sin un modelo de gestión de mantenimiento establecido y definido, es por lo cual el departamento de mantenimiento del Hospital al no contar con un modelo de gestión de mantenimiento produce que aunque el edificio cuenta con alta inversión y con lo último en tecnología médica y de sistemas electromecánicos, el plan de gestión de mantenimiento utilizado en la actualidad no se adapte a la productividad real, de rendimiento y optimización que se podría lograr ante las facilidades que se tienen instaladas en el inmueble.

1.2. Problemática.

En la actualidad el Hospital de Trauma no cuenta con un modelo de gestión de mantenimiento definido y bien establecido, lo cual conlleva a la falta de aplicación de normativas nacionales e internacionales en cuanto a las buenas prácticas de gestión en mantenimiento, esto produce que el plan de gestión de mantenimiento a nivel de sistemas electromecánicos e infraestructura del Hospital no pueda ser explotado o aprovechado al 100%, esto conlleva que tengan que utilizarse metodologías de trabajo rudimentarias, atención de trabajos de forma aislada, entre otros.

Todo esto provoca que las metas y objetivos planteados a nivel anual para el departamento sean difíciles de cumplir a nivel operativo y de servicio, o en otros casos dichas metas u objetivos no sean tan exigentes como se desearía por parte de la organización, ya que no se cuenta con los recursos para poder plantearse de una forma más competitiva o exigente como se podría al contar en el departamento y para el inmueble con un modelo de gestión de mantenimiento correctamente implementado.

1.3. Justificación del problema

Actualmente el departamento de mantenimiento se encuentra conformado por 15 personas (un ingeniero civil como coordinador del departamento, un ingeniero electromecánico, un arquitecto, un programador de órdenes de trabajo, un asistente administrativo, un bodeguero, seis técnicos electromecánicos y tres técnicos en infraestructura), el departamento administra en promedio un presupuesto anual cercano a los 2 mil millones de colones para la gestión de mantenimiento del inmueble, el modelo de mantenimiento actual es un modelo mixto en donde mediante el personal propio de la unidad y el manejo, supervisión y fiscalización de más de 40 distintos proveedores se le brinda mantenimiento a los 22 mil metros cuadrados de infraestructura y más de 30 sistemas electromecánicos, según las condiciones descritas anteriormente se puede propiciar la materialización de riesgos y problemas legales.

La gerencia o gestión de mantenimiento moderno y sus objetivos deben de estar alineados a los objetivos de la empresa o institución, incluyendo todas aquellas actividades destinadas a determinar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y responsabilidades. Todo ello facilita la planificación, programación y control de la ejecución del mantenimiento, buscando siempre una mejora continua y teniendo en cuenta el cumplimiento de las restricciones de costo operativo, calidad de servicio, tiempos de respuesta, ejecución, paros aceptables, entre otros, los cuales son aspectos relevantes para la organización y su operativa diaria.

Una adecuada gestión del mantenimiento hospitalario debe tener en cuenta el ciclo de vida de cada activo físico, debe cumplir con los objetivos de reducir los costos globales de la actividad hospitalaria y asegurar el buen funcionamiento de los equipos y sus funciones, disminuir al máximo los riesgos para las personas y los efectos negativos sobre el medio ambiente, generando además procesos y actividades que soporten los objetivos del Hospital.

La mejora continua es un factor clave del éxito en cualquier organización y considerando que el mantenimiento es un área clave y susceptible de mejora, se

pretende plantear la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento bajo la metodología establecida por la Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería en Mantenimiento (INGEMAN), esto para el logro de objetivos del departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario dentro de los parámetros de calidad, tiempo y costo, para contribuir a potencializar las posibilidades y oportunidades que existen en la gestión de mantenimiento, esto cuando se desarrollan esfuerzos en los procesos que requieren de planificación, ejecución y control, así como la participación de recurso humano como factor clave para alcanzar el éxito.

Los modelos de gestión de mantenimiento tratan de conseguir alinear las actividades de mantenimiento de acuerdo con la estrategia definida y esto debe hacerse en los tres niveles de actividad en la empresa: estratégico, procesos y operativo.

1) Beneficios al implementar este modelo para propietarios y administradores:

- Valorización del inmueble.
- Disposición de reportes e históricos para toma de decisiones en la administración de la edificación.
- Aumento de la eficiencia de las instalaciones.

2) Beneficios para el personal de mantenimiento:

- Mayor disponibilidad de información de los equipos instalados en el edificio.
- Optimización en la compra de materiales y repuestos.
- Mejora en la programación de mantenimiento.
- Mayor productividad en el uso del tiempo del personal.
- Mejorar la eficiencia de los procesos a nivel administrativo, operativo y de servicio.

1.4. Objetivo general

Elaborar un plan para la dirección de proyecto de implementación de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario, con el fin de apoyar las labores diarias del departamento determinando objetivos o prioridades de mantenimiento, definición de recursos, estrategias y responsabilidades, optimizando las labores de mantenimiento, todo esto orientado a implementar estas estrategias planificando, programando y controlando la ejecución del mantenimiento para su realización y mejora, teniendo siempre en cuenta los aspectos económicos relevantes para la organización.

1.5. Objetivos específicos.

1. Elaborar documentación inicial para aprobación de proyecto de plan de gestión con el fin de contar con la autorización de la alta gerencia, el presupuesto, tiempo y recursos necesarios para la correcta conclusión del proyecto.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades necesarias a ejecutar en el proyecto y establecer cómo se validará y controlará el alcance del proyecto.
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el fin de establecer las políticas, procedimientos y documentación para desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar las actividades del cronograma.
4. Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar las políticas, procedimientos y documentación necesaria para gestionar, ejecutar el gasto y controlar el presupuesto requerido y los costos del proyecto.
5. Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
6. Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para documentar e identificar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades, habilidades

requeridas, y las relaciones de comunicación, además de crear un plan para la gestión de personal.

7. Desarrollar un plan de gestión de comunicación para propiciar el correcto uso de los canales de contacto y los documentos del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna.
9. Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los potenciales proveedores que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes.
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados para desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto y determinar las necesidades de cada uno, esto con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.
11. Desarrollar un plan de gestión para los procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre del proyecto con el fin de establecer los procedimientos y herramientas a utilizarse para estos procesos.
12. Desarrollar un documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas según la criticidad de los sistemas o equipos para identificar el impacto del proyecto sobre cada área o servicio.

2 MARCO TEORICO

2.1 Marco institucional

2.1.1 Antecedentes de la Institución

El Instituto Nacional de Seguros (INS) se fundó mediante Ley número 12, el 30 de octubre de 1924 y en su creación tomó parte el Lic. Ricardo Jiménez Orearuno, Presidente de la República, quien iniciaba su segunda administración (1924-1928), y el Lic. Tomás Soley Güell, Secretario de Hacienda y Comercio, gestor del proyecto.

En sus inicios se llamó Banco Nacional de Seguros, en decreto del 21 de mayo de 1948 cambió su nombre a Instituto Nacional de Seguros (INS), mismo que se mantiene en la actualidad.

El INS tuvo a su cargo la administración del monopolio de los seguros desde su creación hasta el 07 de agosto del 2008, fecha en que entró en vigencia la Ley número 8653 “Ley Reguladora del Mercado de Seguros”, la cual abrió el mercado y permitió la competencia.

2.1.2 Misión y visión

- Misión:

Brindar servicios de salud a los clientes del INS con altos estándares de calidad y calidez en la atención.

- Visión:

Ser líderes en la prestación de servicios de salud, con un modelo integral e innovador, basado en alta tecnología que satisfaga las necesidades de la población asegurada del Grupo INS.

Según lo expuesto en la Misión y Visión de la institución, el proyecto a desarrollar viene a convertirse en una herramienta más para lograrlo indicado en las mismas.

Para lograr la calidad y calidez en la atención y los servicios la infraestructura y equipos deben de conservarse y mantenerse de la mejor forma y en condiciones óptimas de operación, para lograr esto el desarrollo de este proyecto viene a convertirse en una herramienta que facilita y apoya en el logro de esta misión, además de ser una herramienta innovadora a nivel hospitalario y que ayuda en el modelo de integración de los distintos servicios a nivel hospitalario como se menciona en la visión de la institución.

2.1.3 Estructura organizativa

El HDT es la cabeza de una estructura de servicios de salud brindada a través de los seguros del INS, dicha estructura se encuentra conformada por Centros Médicos Regionales, Centros Médicos Referenciales y el Hospital de Trauma, a esta estructura se le conoce como Red de Servicios de Salud del INS (RSS) y se encuentra conformada de la siguiente manera:

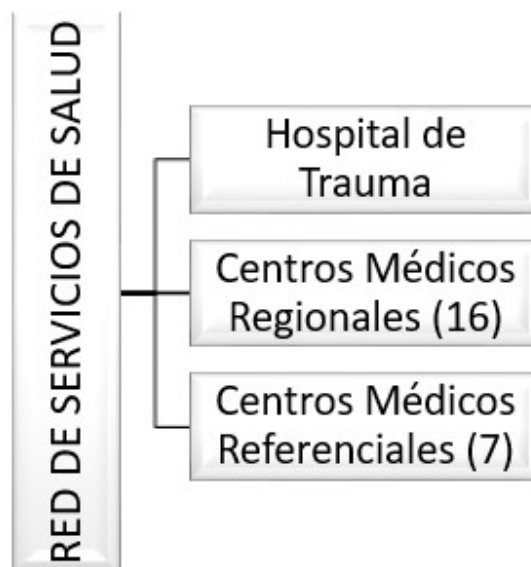


Figura #1: Estructura de la Red de Servicios de Salud
Fuente: El Autor

La Red de Servicios de Salud se encuentra conformada a nivel administrativo de la siguiente manera:

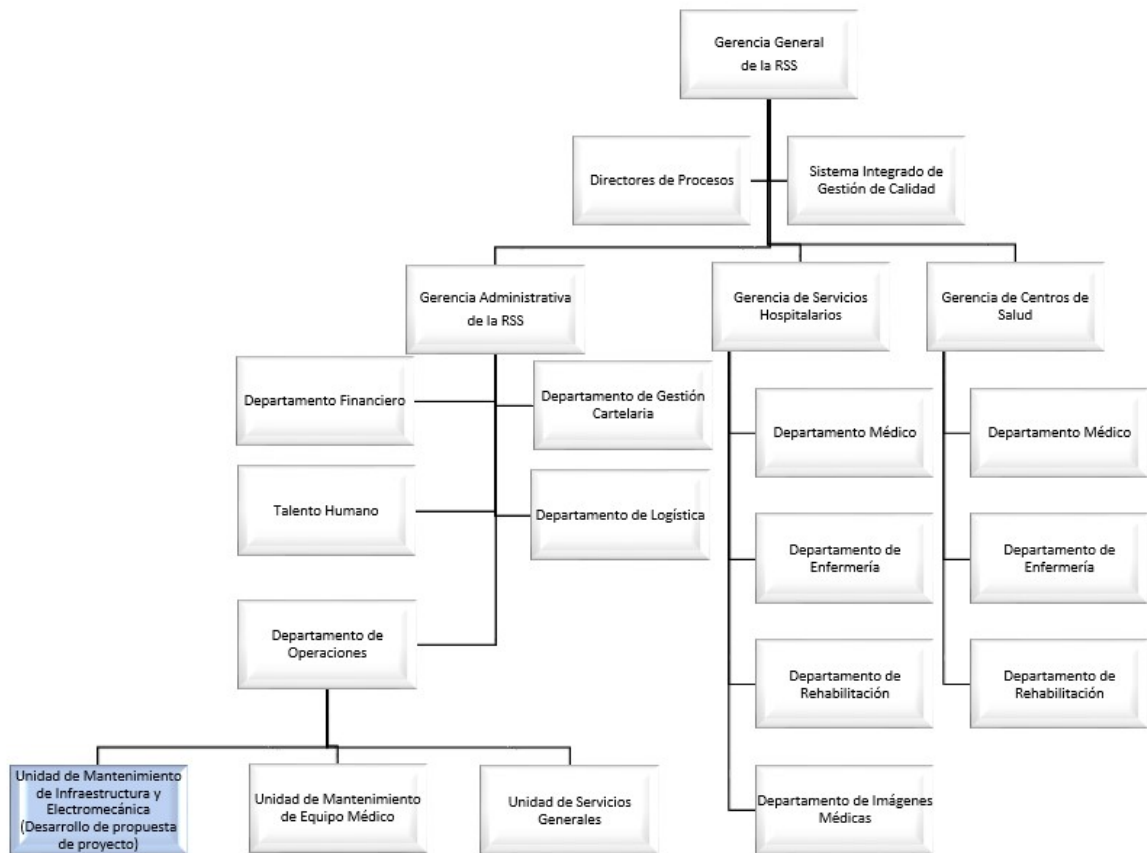


Figura #2: Estructura Administrativa de la Red de Servicios de Salud
Fuente: El Autor

2.1.4 Productos que ofrece

El Hospital de Trauma ofrece una gama de servicios médicos bastante amplia, esto a través de la adquisición de los seguros que se ofrecen o se encuentran a disposición de todos los costarricenses a través del INS.

Dentro de los servicios médicos que se ofrecen se encuentran:

- Farmacia
- Imágenes Médicas
- Paquetes de Seguros Personales
- Hospitalización
- Rehabilitación
- Cirugías Ambulatorias

- Cirugías menores y de mediana y alta complejidad
- Laboratorio
- Atención de emergencias y/o valoración inicial
- Consulta Externa

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1 Proyecto

La definición de proyecto puede ser muy variada a nivel global y para las distintas áreas o profesiones, pero para la Administración de Proyectos solo se cuenta con una única definición de proyecto. En la Guía del PMBOK (PMI, 2013) se define un proyecto como: "...un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto" (p.3).

2.2.2 Administración de Proyectos

En la Guía del PMBOK (PMI, 2013) se define la Administración o Dirección de Proyectos como: "...la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos. Estos cinco grupos de procesos son: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre" (p.5).

2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto

En la Guía del PMBOK (PMI, 2013) se define el Ciclo de Vida de un Proyecto como: "...la serie de fases por la que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la

organización...” (p. 38). Un proyecto se puede dividir en cualquier número de fases, estas fases generalmente se acotan en el tiempo, con un inicio y un final, incluyendo puntos de control en el intervalo. Como los proyectos varían en tamaño y complejidad, todos se pueden configurar dentro de la siguiente estructura:

- Inicio del proyecto
- Organización y preparación
- Ejecución del trabajo
- Cierre del proyecto

2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos

En la Guía del PMBOK (PMI, 2013) se describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, de sus interacciones y de los propósitos a los que responden. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en 5 categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos:

- Grupo de Procesos de Inicio
- Grupo de Procesos de Planificación
- Grupo de Procesos de Ejecución
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control
- Grupo de Procesos de Cierre

Los grupos de procesos de la dirección de proyectos se vinculan entre sí a través de los resultados que producen. Los grupos de procesos rara vez son eventos discretos o únicos; son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo de todo el proyecto. La salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada para otro proceso o es un entregable del proyecto. El grupo de procesos de planificación suministra al grupo de procesos de ejecución el plan para la dirección de proyectos y los documentos del proyecto, y conforme el proyecto avanza, a menudo genera actualizaciones del plan para la dirección del proyecto y de dichos documentos.

El siguiente gráfico tomado de la Guía del PMBOK (PMI, 2013, p.419) muestra cómo interactúan los grupos de procesos.

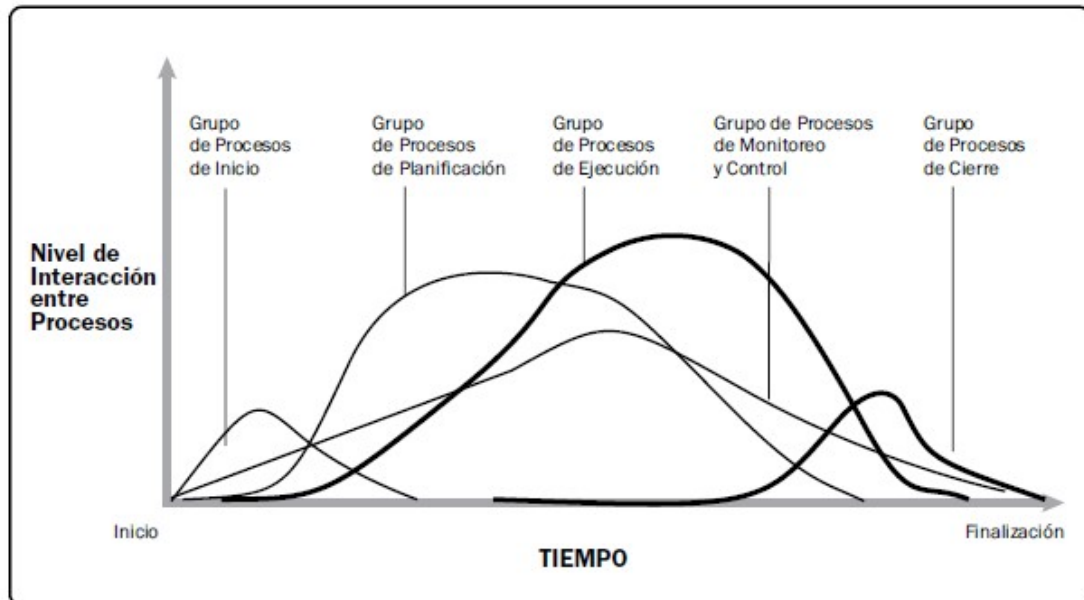


Figura #3: Interacciones entre los grupos de procesos de un proyecto.

Fuente: (PMI, 2013)

El siguiente cuadro tomado de la Guía del PMBOK (PMI, 2013, p.423) refleja la correspondencia entre los 47 procesos de la dirección de proyectos con los 5 grupos de procesos de la dirección de proyectos y las 10 áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

Cuadro #1: Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

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

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.5 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

En la Guía del PMBOK (PMI, 2013) se define los aspectos importantes de cada una de las Áreas de conocimiento y como estas se integran con los cinco grupos de procesos. Como elementos de apoyo, las áreas de conocimiento proporcionan una descripción detallada de las entradas y salidas de los procesos junto con una explicación descriptiva de las herramientas y técnicas de uso más frecuente en los procesos de la dirección de proyectos para producir cada uno de los resultados. Las áreas del conocimiento de la administración de proyectos son las siguientes:

- Gestión de la Integración del Proyecto
- Gestión del Alcance del Proyecto
- Gestión del Tiempo del Proyecto
- Gestión de los Costos del Proyecto
- Gestión de la Calidad del Proyecto
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
- Gestión de los Riesgos del Proyecto
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto
- Gestión de los Interesados del Proyecto

Cuadro #2: Relaciones entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de Integración	X	X	X	X	X
Gestión del Alcance		X		X	
Gestión del Tiempo		X		X	
Gestión de Costos		X		X	
Gestión de Calidad		X	X	X	
Gestión de Recursos Humanos		X	X		
Gestión de las Comunicaciones		X	X	X	
Gestión de los Riesgos		X		X	
Gestión de las Adquisiciones		X	X	X	X
Gestión de los Interesados	X	X	X	X	

Fuente: El Autor

2.2.6 Grupo de Procesos de Inicio

El Project Management Institute (PMI, 2013) define al grupo de procesos de inicio como "...compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase..." (p. 424).

El proyecto se considera autorizado formalmente y oficialmente en el momento en que se aprueba el acta de constitución del proyecto.

El propósito fundamental de este grupo de procesos el Project Management Institute (PMI, 2013) lo define como "...alinear las expectativas de los interesados con el propósito del proyecto, darles la visibilidad sobre el alcance y los objetivos, y mostrar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede asegurar el logro de sus expectativas. Estos procesos ayudan a establecer la visión del proyecto..." (p.424).

2.2.6.1 Gestión de la Integración: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de desarrollar el acta de constitución del proyecto como "...el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto..." (p.426).

El beneficio clave de este proceso consiste en la obtención de un inicio y de unos límites del proyecto bien definidos, la creación de un registro formal del proyecto y el establecimiento de una forma directa para que la dirección general acepte formalmente y se comprometa con el proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

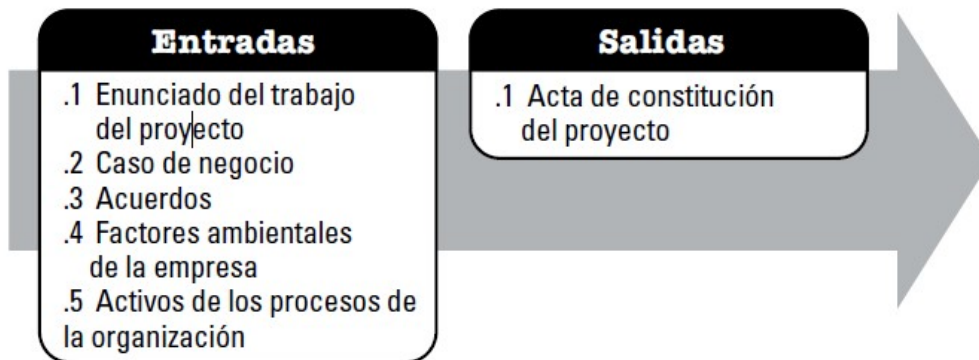


Figura #4: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: Entradas y Salidas
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.6.2 Gestión de Los Interesados: Identificar a los Interesados

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de identificar a los interesados como "...el proceso de identificación de personas, grupos u organizaciones que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como del análisis y documentación de la información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto..." (p. 426).

El beneficio clave de este proceso es que permite al director de proyecto identificar el enfoque adecuado para cada interesado o grupo de interesados.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:



Figura #5: Identificar a los Interesados: Entradas y Salidas
Fuente: (PMI, 2013)

Cada proyecto tendrá interesados que se verán afectados o podrán afectar el proyecto, ya sea de forma positiva o negativa. Si bien algunos interesados pueden tener una capacidad limitada para influir en el proyecto, otros pueden tener una influencia significativa sobre el mismo y sobre sus resultados esperados.

La capacidad del director de proyecto para identificar correctamente y gestionar a dichos interesados de manera adecuada puede constituir la diferencia entre el éxito y el fracaso del proyecto.

Un interesado son individuos, grupos u organizaciones que participan activamente en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución del proyecto o de la finalización con éxito del proyecto.

Los interesados en un proyecto pueden ser:

- Interesados internos
- Interesados externos

2.2.7 Grupo de Procesos de Planificación

El Project Management Institute (PMI, 2013) define al grupo de procesos de planificación como "...compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo..." (p.427). Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, algunos de los procesos de inicio. Esta incorporación progresiva de detalles al plan para la dirección de proyecto recibe el nombre de elaboración progresiva, para indicar que la planificación y la documentación son actividades iterativas y continuas.

El beneficio clave de este grupo de procesos consiste en trazar la estrategia y las tácticas, así como la línea de acción o ruta para completar con éxito el proyecto o

fase. Estos procesos describen cómo se llevará a cabo, dando como resultado los objetivos deseados.

El plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto, desarrollados como salidas del Grupo de Procesos de Planificación, explorarán todos los aspectos de alcance, tiempo, costos, calidad, comunicaciones, recursos humanos, riesgos, adquisiciones y gestión de interesados.

El grupo de procesos de planificación incluye los procesos de la dirección de proyectos identificados en el siguiente gráfico:

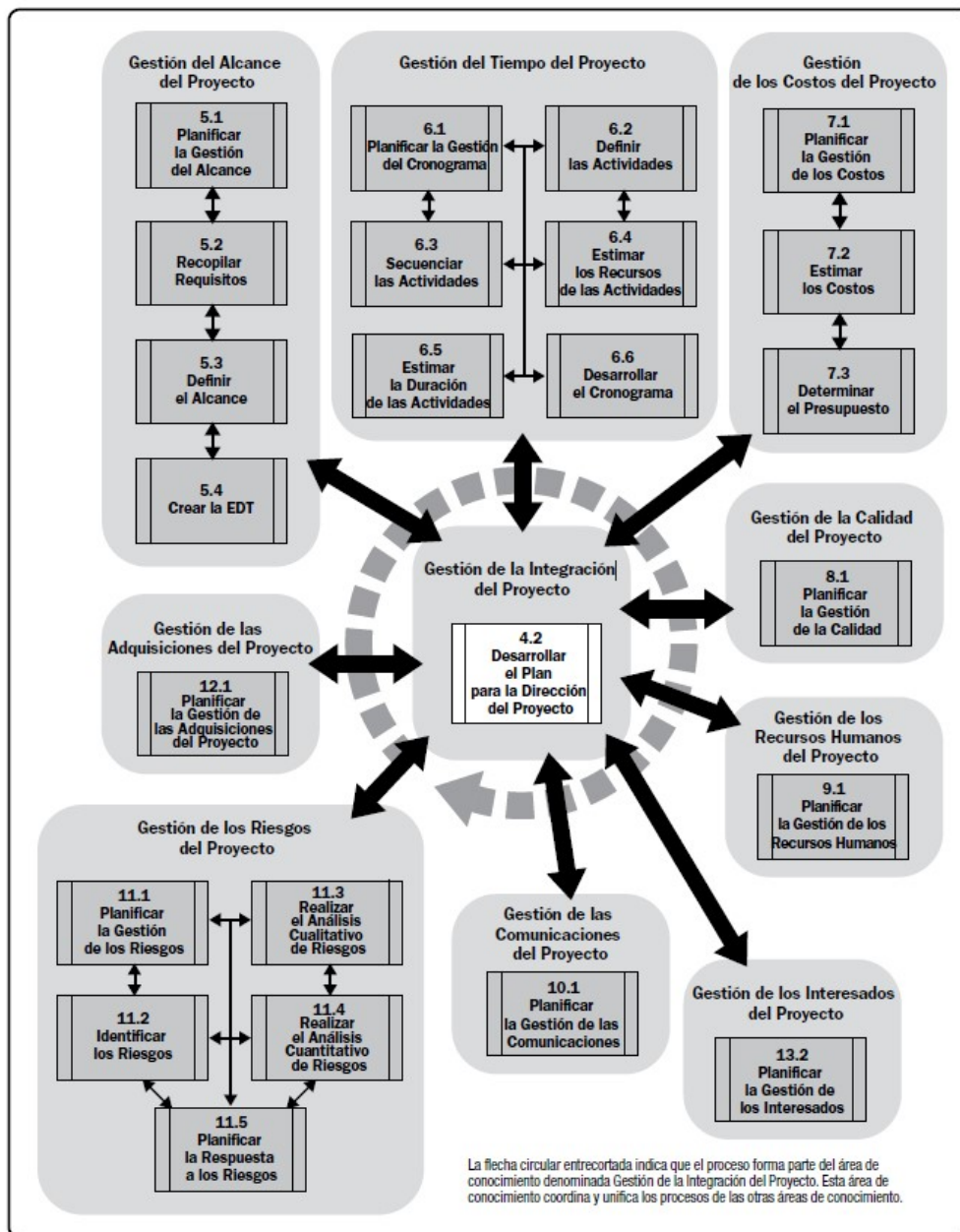


Figura #6: Grupo de procesos de Planificación.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.1 Gestión de la Integración: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de desarrollar el plan para la dirección del proyecto como “...el proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes subsidiarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto...” (p. 429).

El beneficio clave de este proceso es un documento central que define la base para todo el trabajo del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

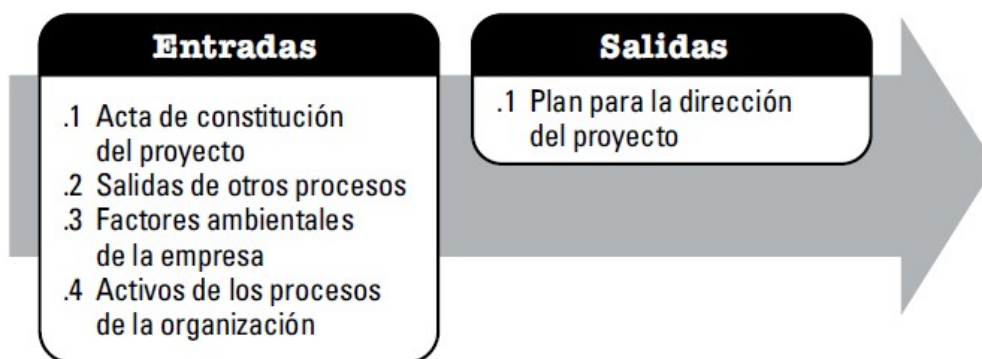


Figura #7: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.2 Gestión del Alcance: Planificar la Gestión del Alcance

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la gestión del alcance como “...el proceso de crear un plan para la gestión del alcance que documente cómo se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto...” (p.429).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona orientación e indicaciones sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

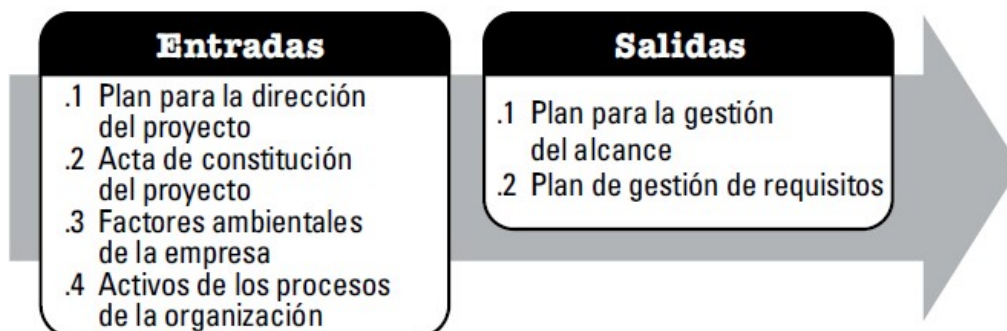


Figura #8: Planificar la Gestión del Alcance: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.3 Gestión del Alcance: Recopilar Requisitos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de recopilar requisitos como "...el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto..." (p.430).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona la base para definir y gestionar el alcance del proyecto, incluido el alcance del producto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

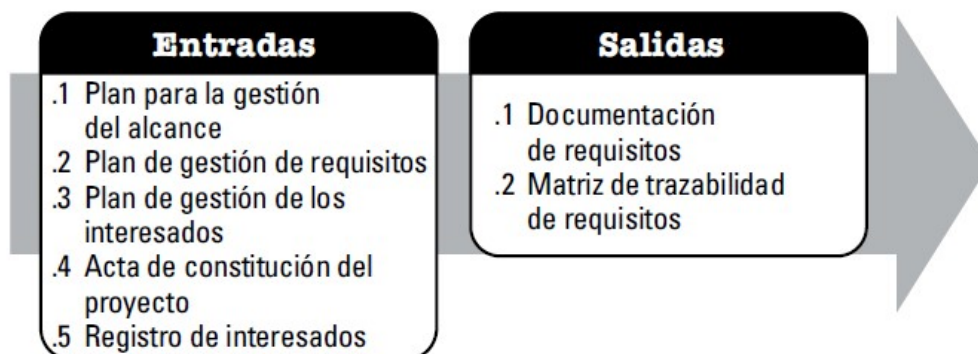


Figura #9: Recopilar Requisitos: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.4 Gestión del Alcance: Definir el Alcance

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de definir el alcance como "...el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto..." (p.430).

El beneficio clave de este proceso es que describe los límites del producto, servicio, o resultado mediante la especificación de cuáles de los requisitos recopilados serán incluidos y cuáles excluidos del alcance del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

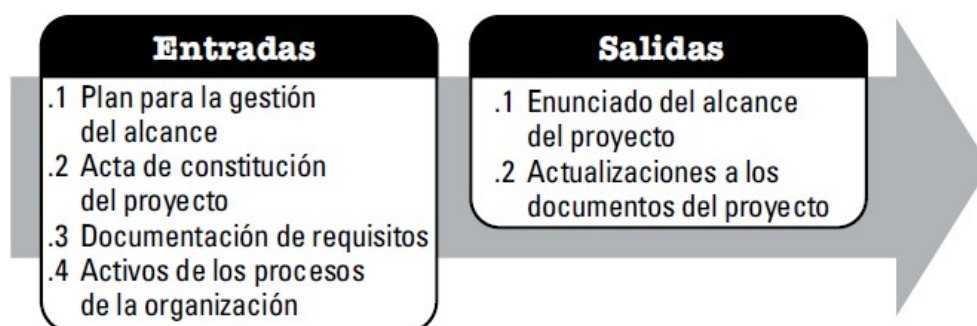


Figura #10: Definir el Alcance: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.5 Gestión del Alcance: Crear la WBS / EDT

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de crear la EDT o *WBS (Work Building Structure)* como "...el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar..." (p.431).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona una visión estructurada de lo que se debe entregar.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

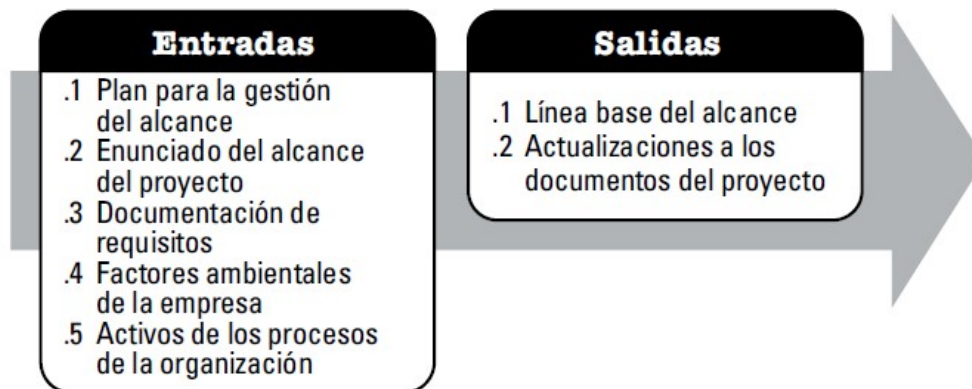


Figura #11: Crear la EDT: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.6 Gestión del Tiempo: Planificar la Gestión del Cronograma

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la gestión del cronograma como "...el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto." (p.431).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona orientación e indicaciones sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

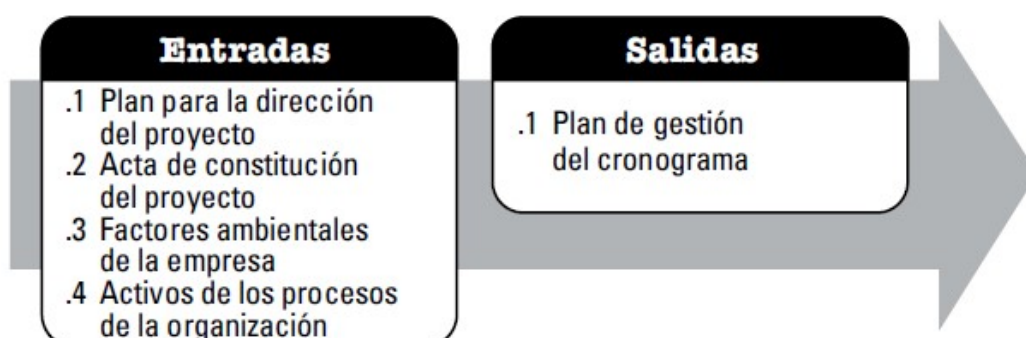


Figura #12: Planificar la Gestión del Cronograma: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.7 Gestión del Tiempo: Definir las Actividades

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de definir las actividades como "...el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto." (p.432).

El beneficio clave de este proceso es el desglose de los paquetes de trabajo en actividades que proporcionan una base para la estimación, planificación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

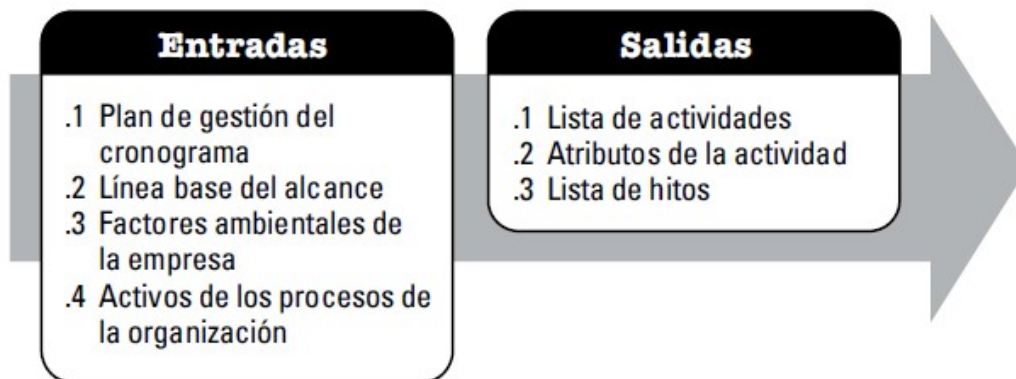


Figura #13: Definir las Actividades: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.8 Gestión del Tiempo: Secuenciar las Actividades

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de secuenciar las actividades como "...el proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto." (p.432).

El beneficio clave de este proceso es la definición de la secuencia lógica del trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

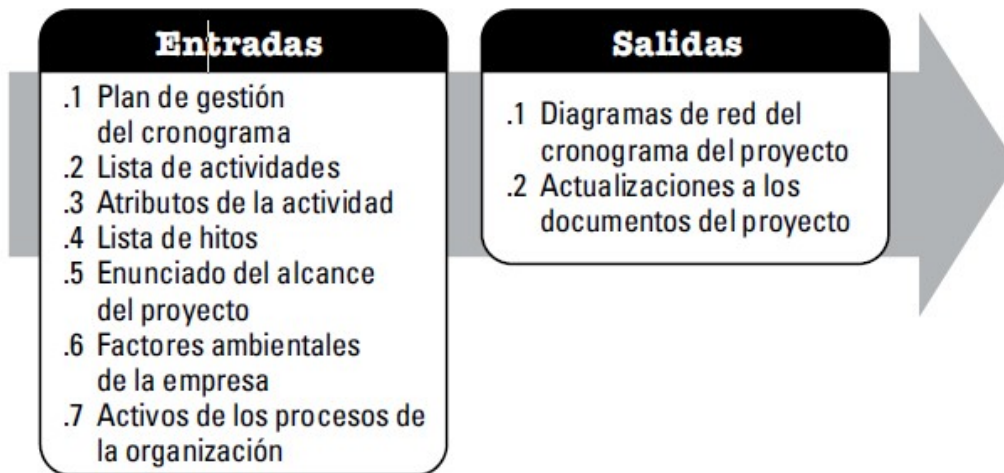


Figura #14: Secuenciar las Actividades: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.9 Gestión del Tiempo: Estimar los Recursos de las Actividades

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de estimar los recursos de las actividades como "...el proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad." (p.433).

El beneficio clave de este proceso es que identifica el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para completar la actividad, lo cual permite estimar costos y duración de manera más precisa.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

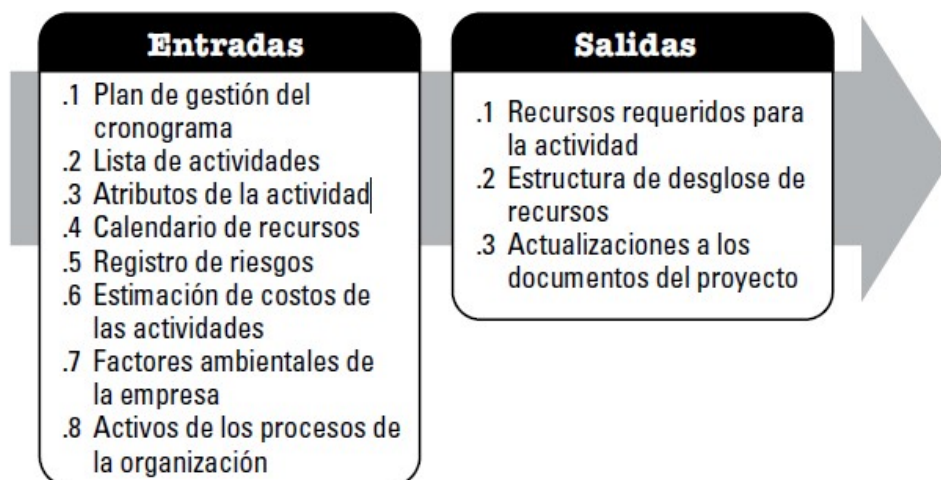


Figura #15: Estimar los Recursos de las Actividades: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.10 Gestión del Tiempo: Estimar la Duración de las Actividades

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de estimar la duración de las actividades como "...el proceso de establecer aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados." (p.433).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades, lo cual constituye una entrada fundamental del proceso desarrollar el cronograma.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

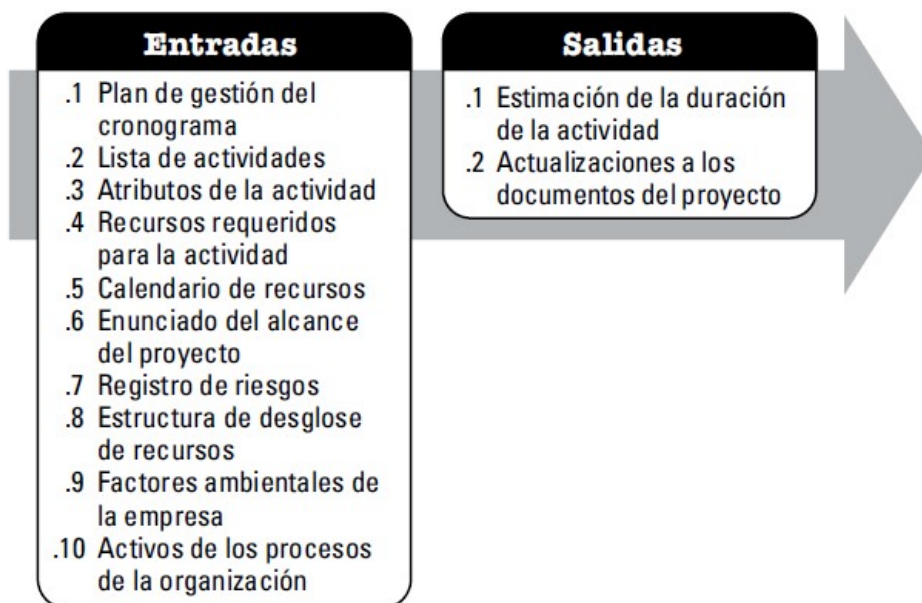


Figura #16: Estimar la Duración de las Actividades: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.11 Gestión del Tiempo: Desarrollar el Cronograma

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de desarrollar el cronograma como "...el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto." (p.434).

El beneficio clave de este proceso es que al incorporar actividades del cronograma, duraciones, recursos, disponibilidad de los recursos y relaciones lógicas a la herramienta de planificación, se genera un modelo de cronograma con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

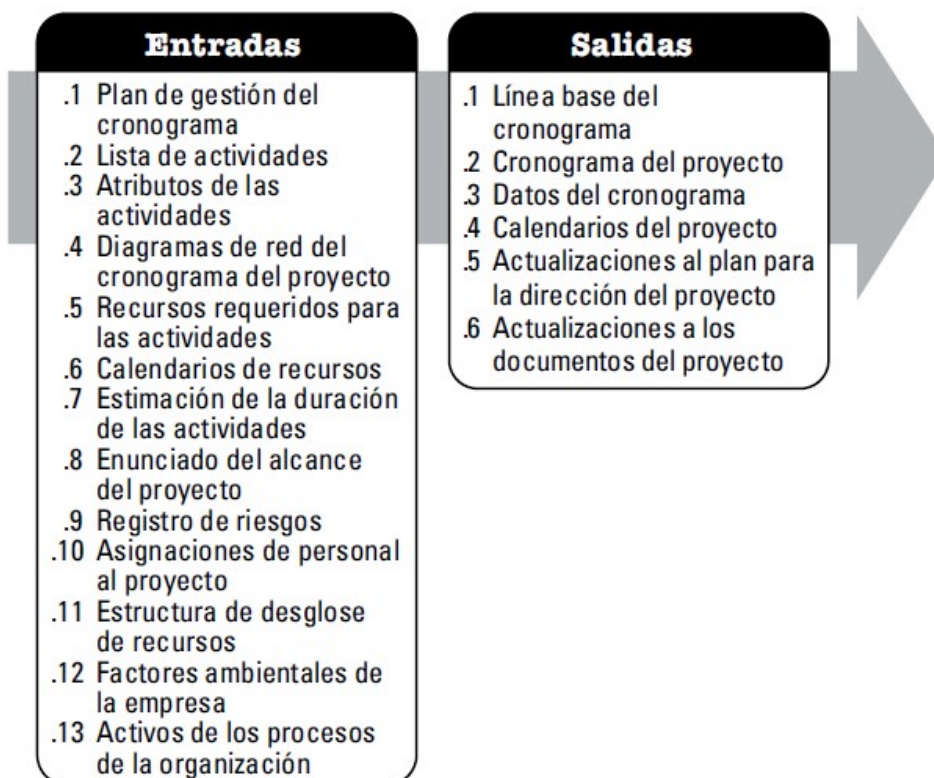


Figura #17: Desarrollar el Cronograma: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.12 Gestión de los Costos: Planificar la Gestión de los Costos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la gestión de los costos como "...el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto." (p.435).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona orientación e indicaciones sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

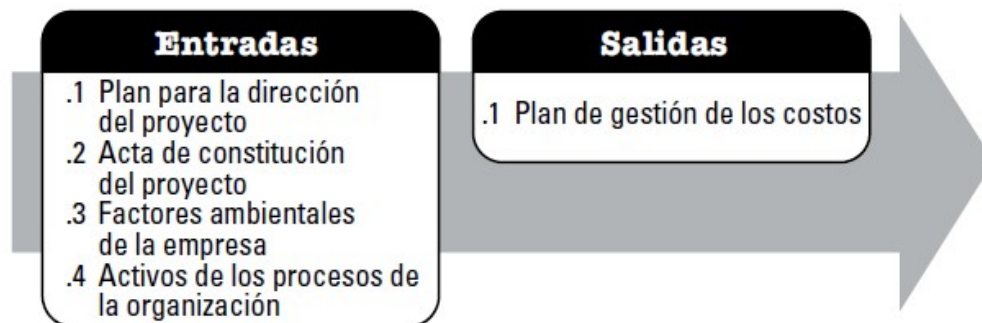


Figura #18: Planificar la Gestión de los Costos: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.13 Gestión de los Costos: Estimar los Costos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de estimar los costos como “...el proceso de desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.” (p.436).

El beneficio clave de este proceso es que determina el monto de los costos requeridos para completar el trabajo del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

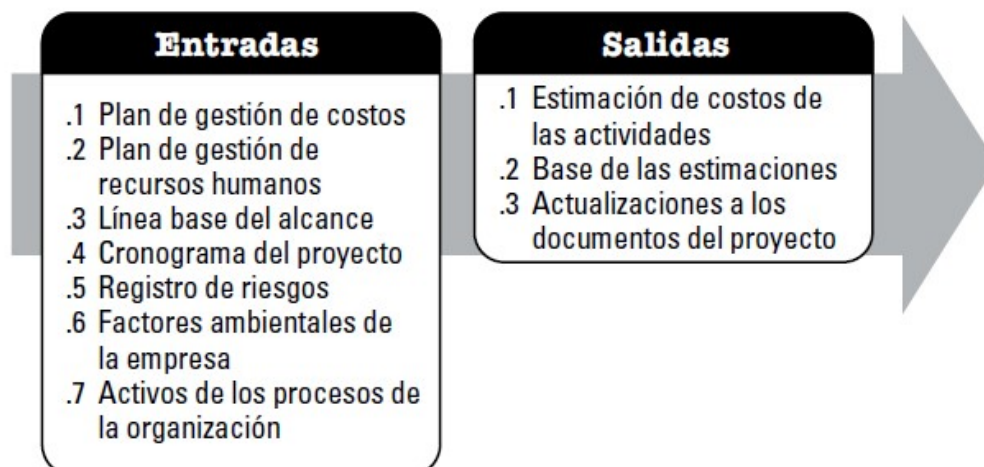


Figura #19: Estimar los Costos: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.14 Gestión de los Costos: Determinar el Presupuesto

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de determinar el presupuesto como "...el proceso de sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada." (p.437).

El beneficio clave de este proceso es que determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

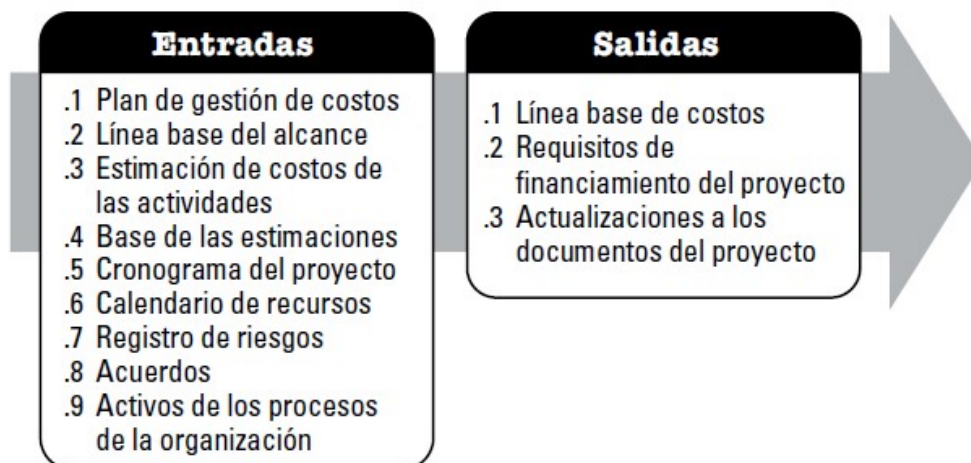


Figura #20: Determinar el Presupuesto: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.15 Gestión de la Calidad: Planificar la Gestión de Calidad

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la gestión de calidad como "...el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables." (p.437).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona orientación e indicaciones sobre cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

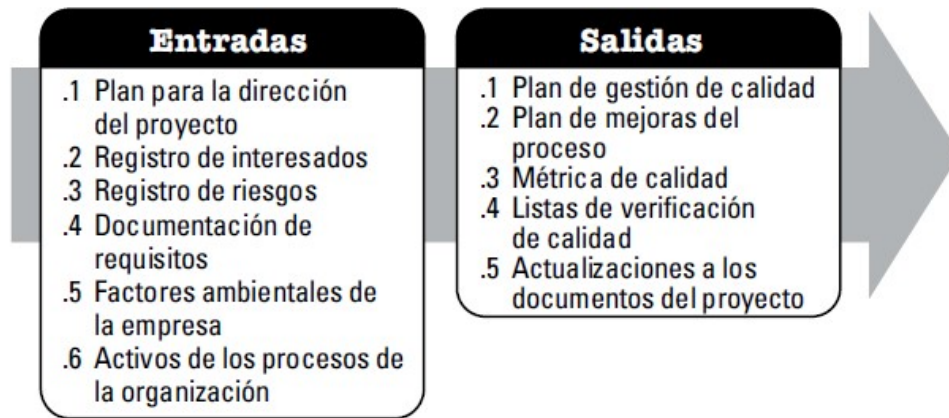


Figura #21: Planificar la Gestión de Calidad: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.16 Gestión de los Recursos Humanos: Planificar la Gestión de Recursos Humanos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la gestión de recursos humanos como “...el proceso por el cual se identifican y documentan en el marco de un proyecto los roles, responsabilidades, habilidades requeridas y relaciones de reporte dentro de un proyecto, además de crear el plan de gestión de personal.” (p.438).

El beneficio clave de este proceso es que establece los roles y responsabilidades dentro del proyecto, los organigramas del proyecto y el plan de gestión de personal, incluyendo el cronograma para la adquisición y posterior liberación del personal.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

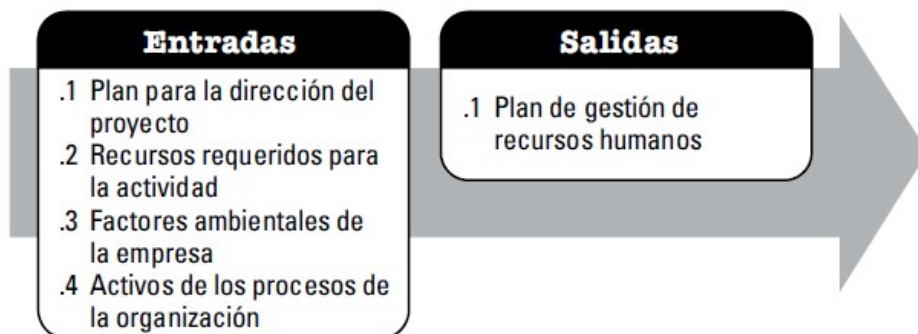


Figura #22: Planificar la Gestión de Recursos Humanos: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.17 Gestión de las Comunicaciones: Planificar la Gestión de Comunicaciones

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la gestión de comunicaciones como "...el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiados para las comunicaciones del proyecto con base en las necesidades y requisitos de información de los interesados y en los activos de la organización disponibles." (p.439).

El beneficio clave de este proceso es que identifica y documenta el enfoque para comunicarse con los interesados de la manera más eficaz y eficiente.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

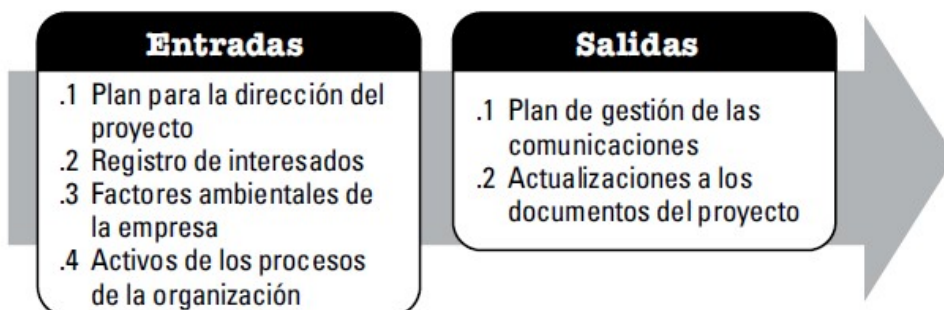


Figura #23: Planificar la Gestión de las Comunicaciones: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.18 Gestión de los Riesgos: Planificar la Gestión de los Riesgos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la gestión de los riesgos como "...el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto." (p.439).

El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

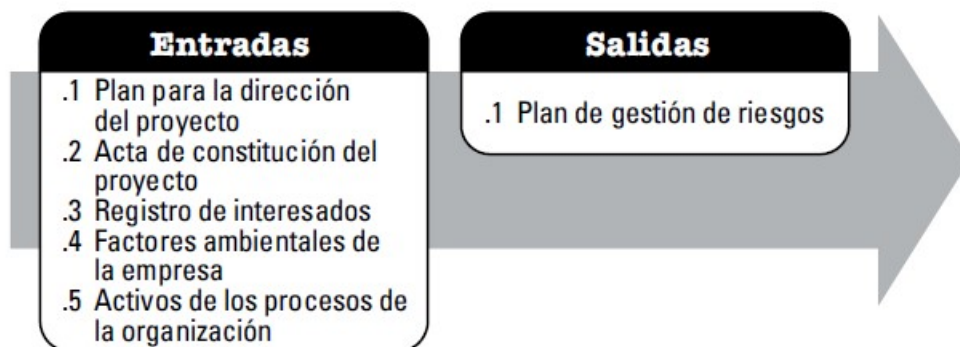


Figura #24: Planificar la Gestión de los Riesgos: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.19 Gestión de los Riesgos: Identificar los Riesgos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de identificar los riesgos como "...el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características." (p.440).

El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos existentes y el conocimiento y la capacidad que confiere al equipo de proyecto para anticipar eventos.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

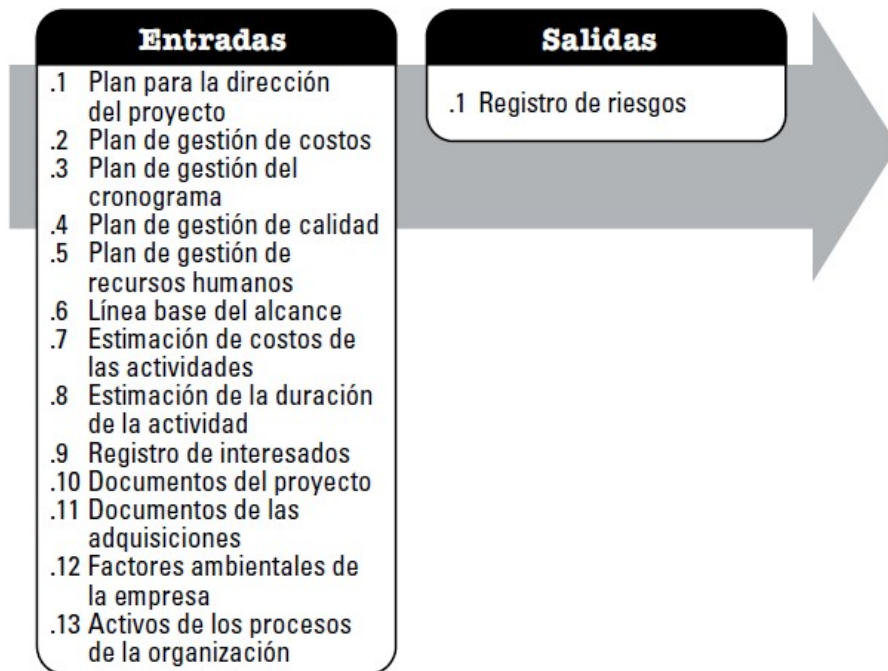


Figura #25: Identificar los Riesgos: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.20 Gestión de los Riesgos: Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de realizar el análisis cualitativo de riesgos como "...el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos." (p.440).

El beneficio clave de este proceso es que permite a los directores de proyectos reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

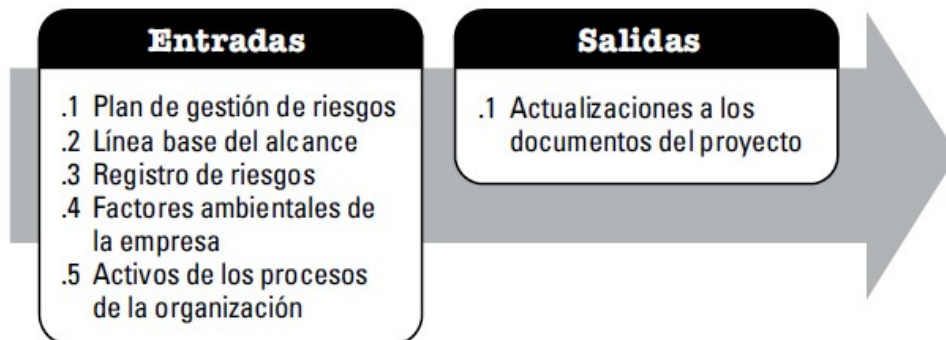


Figura #26: Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.21 Gestión de los Riesgos: Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de realizar el análisis cuantitativo de riesgos como “...el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.” (p.441).

El beneficio clave de este proceso es que genera información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

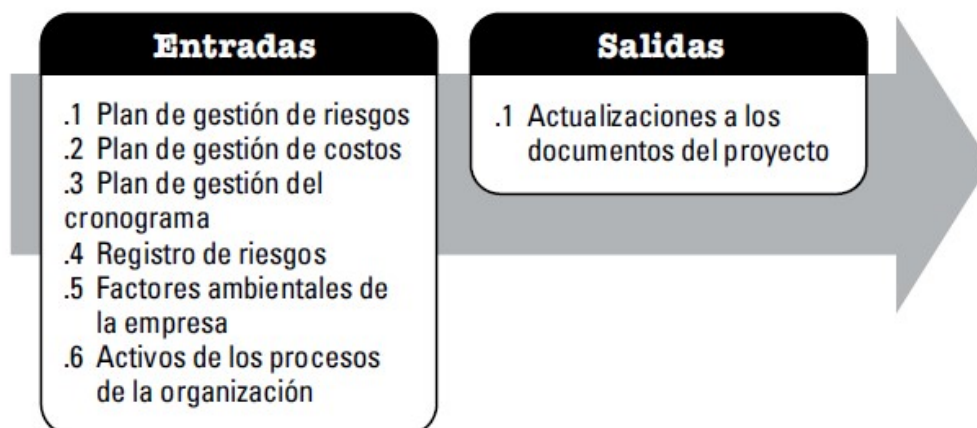


Figura #27: Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.22 Gestión de los Riesgos: Planificar la Respuesta a los Riesgos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la respuesta a los riesgos como "...el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto." (p.442).

El beneficio clave de este proceso es que aborda los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto, según se requiera.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

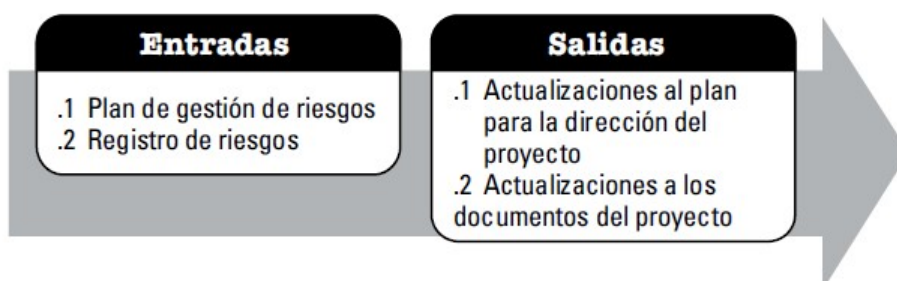


Figura #28: Planificar la Respuesta a Riesgos: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.23 Gestión de las Adquisiciones: Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto como “...el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar los proveedores potenciales.” (p.442).

El beneficio clave de este proceso es que determina si es preciso obtener apoyo externo y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera, en que cantidad y cuándo hacerlo.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

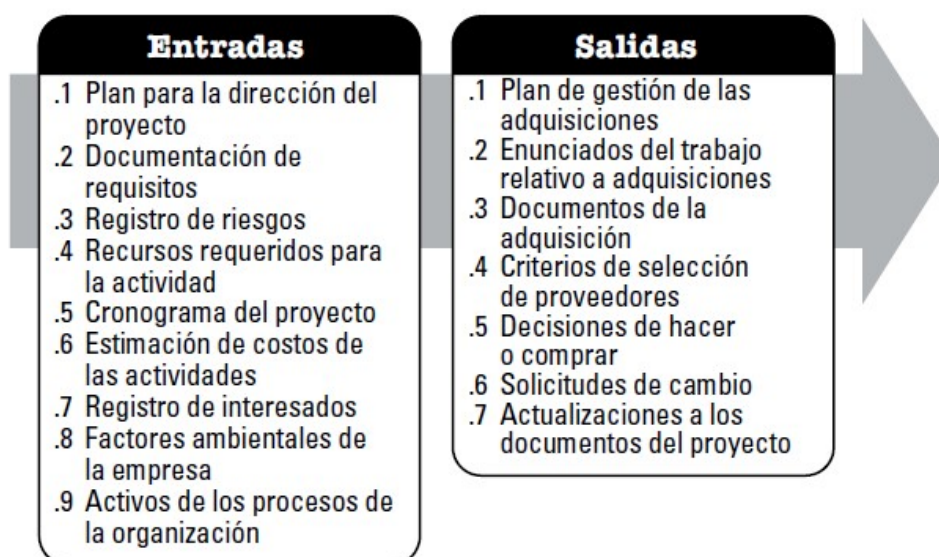


Figura #29: Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.7.24 Gestión de los Interesados: Planificar la Gestión de los Interesados

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de planificar la gestión de los interesados como “...el proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo

del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.” (p.443).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona un plan claro y ejecutable para interactuar con los interesados del proyecto y respaldar los intereses del mismo.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

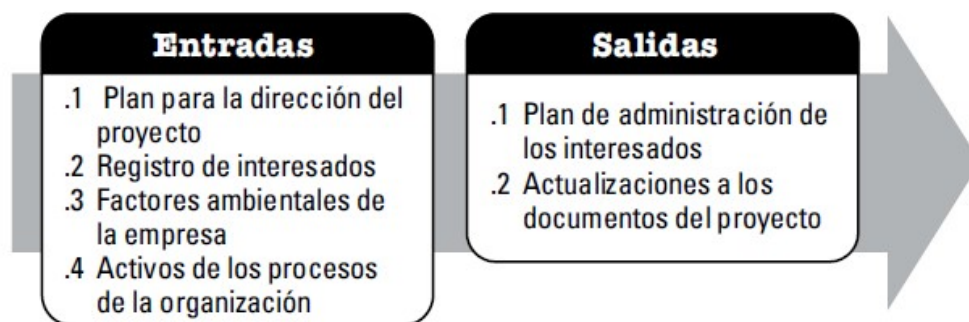


Figura #30: Planificar la Gestión de los Interesados: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.8 Grupo de Procesos de Ejecución

El Project Management Institute (PMI, 2013) define al grupo de procesos de ejecución como “...compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección de proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo...” (p.444). En este grupo de procesos se integran todos los recursos a los fines de implementar el plan para la dirección del proyecto, durante este grupo de procesos se invierte la mayor parte del presupuesto y el director de proyecto tiene un rol pro-activo.

El grupo de procesos de ejecución incluye los procesos de la dirección de proyectos identificados en el siguiente gráfico:

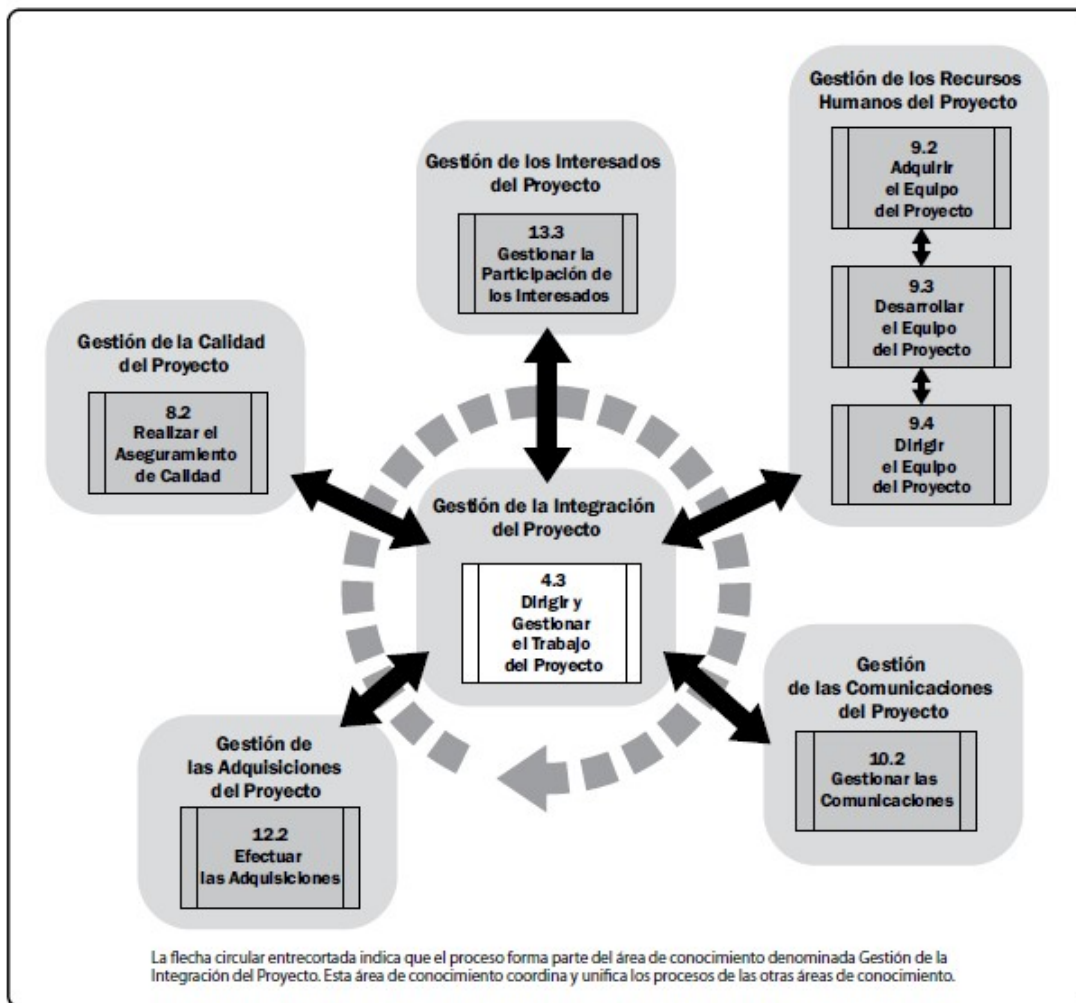


Figura #31: Grupo de Procesos de Ejecución.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.8.1 Gestión de la Integración: Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de dirigir y gestionar el trabajo del proyecto como "...proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos...." (p.445).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona la dirección general del trabajo del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:



Figura #32: Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.8.2 Gestión de la Calidad: Realizar el Aseguramiento de la Calidad

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de realizar el aseguramiento de la calidad como "...proceso de auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas..." (p.446).

El beneficio clave de este proceso es que facilita la mejora de los procesos de calidad del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

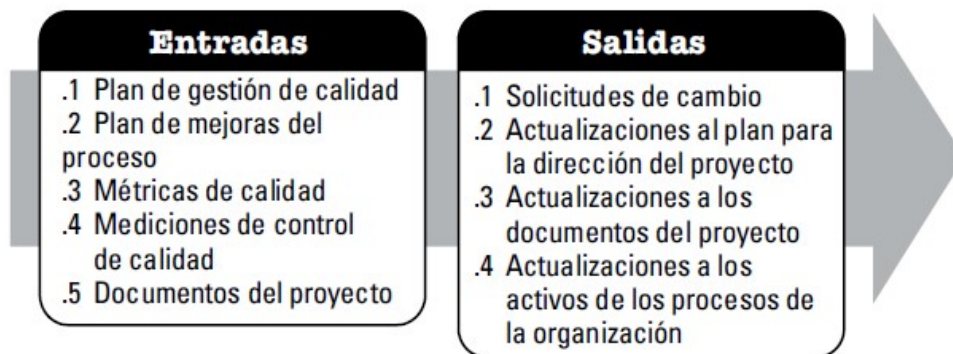


Figura #33: Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.8.3 Gestión de los Recursos Humanos: Adquirir el Equipo del Proyecto

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de adquirir el equipo del proyecto como "...proceso de confirmar la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto...." (p.447).

El beneficio clave de este proceso consiste en describir y guiar la selección del equipo y la asignación de responsabilidades para obtener un equipo competente.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

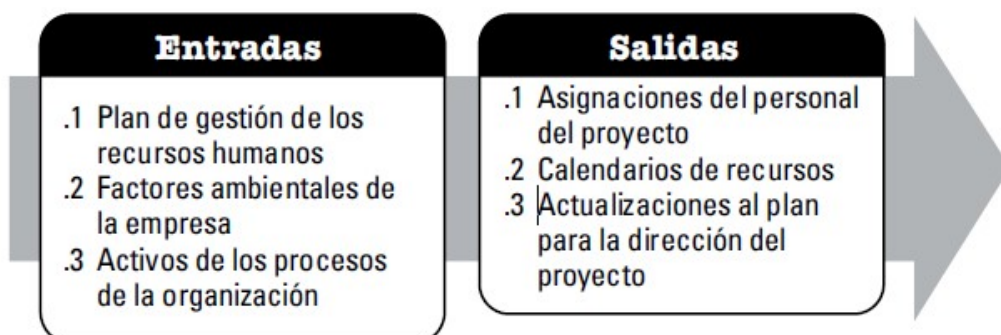


Figura #34: Adquirir el Equipo del Proyecto: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.8.4 Gestión de los Recursos Humanos: Desarrollar el Equipo del Proyecto

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de desarrollar el equipo del proyecto como “...proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto....” (p.447).

El beneficio clave de este proceso es que produce como resultado una mejora del trabajo en equipo y de las habilidades y competencias personales, empleados motivados, reducción de las tasas de rotación de personal, mejora en el desempeño general del proyecto, entre otros.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico.

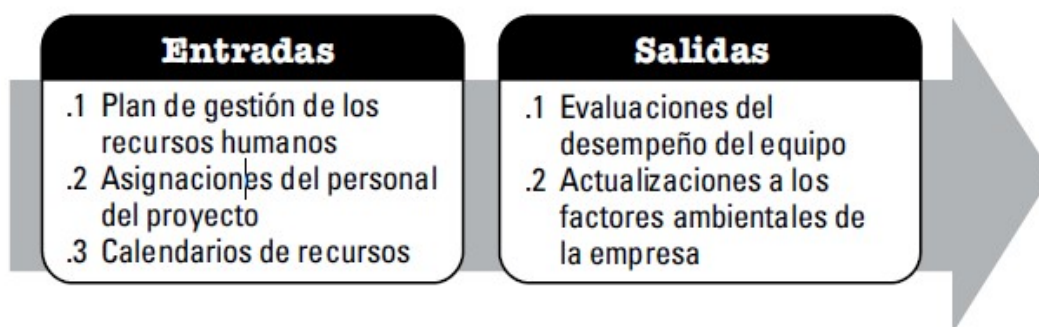


Figura #35: Desarrollar el Equipo de Proyecto: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.8.5 Gestión de los Recursos Humanos: Dirigir el Equipo del Proyecto

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de dirigir el equipo del proyecto como “...consiste en monitorear el desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño del proyecto....” (p.448).

El beneficio clave de este proceso es que influye en el comportamiento del equipo, gestiona los conflictos, resuelve los problemas y evalúa el desempeño de los miembros del equipo.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

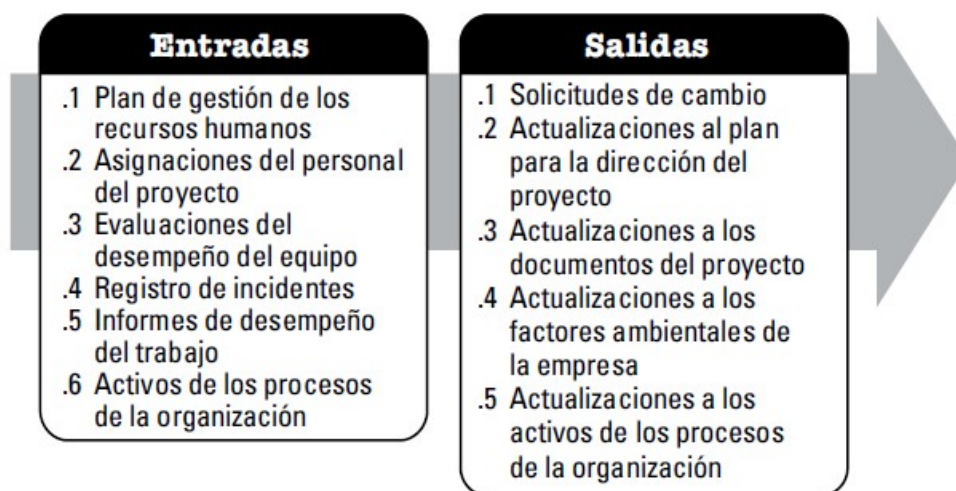


Figura #36: Dirigir el Equipo de Proyecto: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.8.6 Gestión de las Comunicaciones: Gestionar las Comunicaciones

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de gestionar las comunicaciones como "...proceso de crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones...." (p.448).

El beneficio clave de este proceso es que permite un flujo de comunicaciones eficaz y eficiente entre los interesados del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

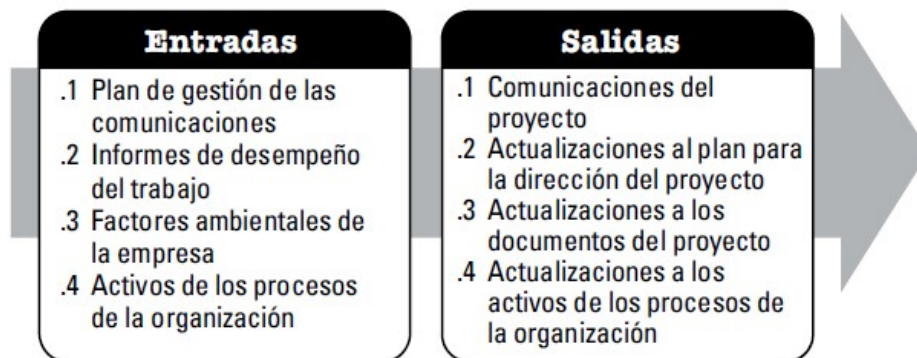


Figura #37: Gestionar las Comunicaciones: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.8.7 Gestión de las Adquisiciones: Efectuar las Adquisiciones

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de efectuar las adquisiciones como "...proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato...." (p.449).

El beneficio clave de este proceso es que permite alinear las expectativas de los interesados internos y externos a través de acuerdos establecidos.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

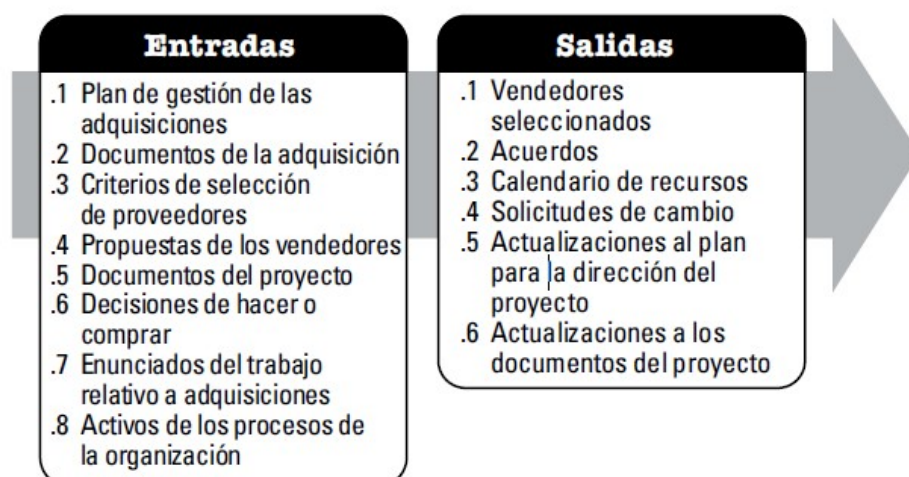


Figura #38: Efectuar las Adquisiciones: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.8.8 Gestión de los Interesados: Gestionar la Participación de los Interesados

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de gestionar la participación de los interesados como "...proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades / expectativas, abordar los incidentes en el momento en que se plantean y fomentar la participación adecuada de los interesados en las actividades del proyecto a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo...." (p.449).

El beneficio clave de este proceso es que permite al director de proyecto incrementar el apoyo y minimizar la resistencia por parte de los interesados, aumentando significativamente las posibilidades de lograr el éxito del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

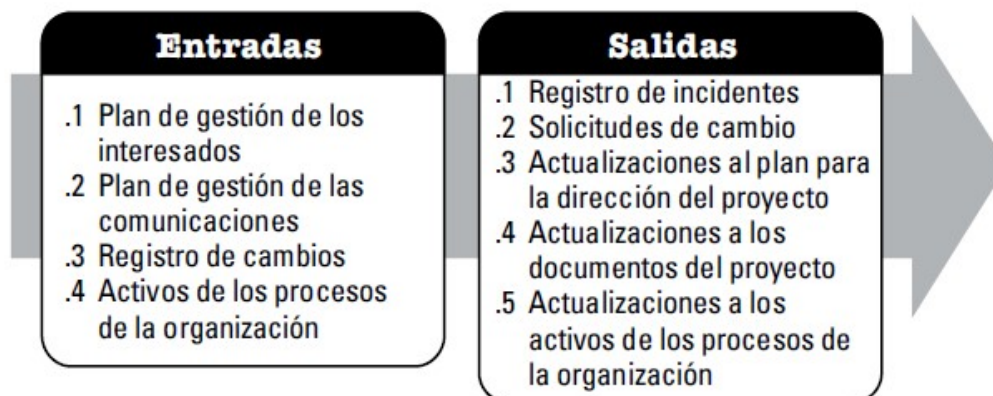


Figura #39: Gestionar la Participación de los Interesados: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9 Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

El Project Management Institute (PMI, 2013) define al grupo de procesos de monitoreo y control como "...compuesto por aquellos procesos requeridos para realizar el seguimiento, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los

cambios correspondientes...” (p.450). Este grupo de procesos es una etapa de retroalimentación continua que permite detectar acciones preventivas y recomendar acciones correctivas.

El beneficio clave de este grupo de procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza, a partir de eventos apropiados o a partir de condiciones de excepción a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. Este monitoreo continuo proporciona conocimientos sobre la salud del proyecto y permite identificar las áreas que requieren más atención.

El grupo de procesos de ejecución incluye los procesos de la dirección de proyectos identificados en el siguiente gráfico:

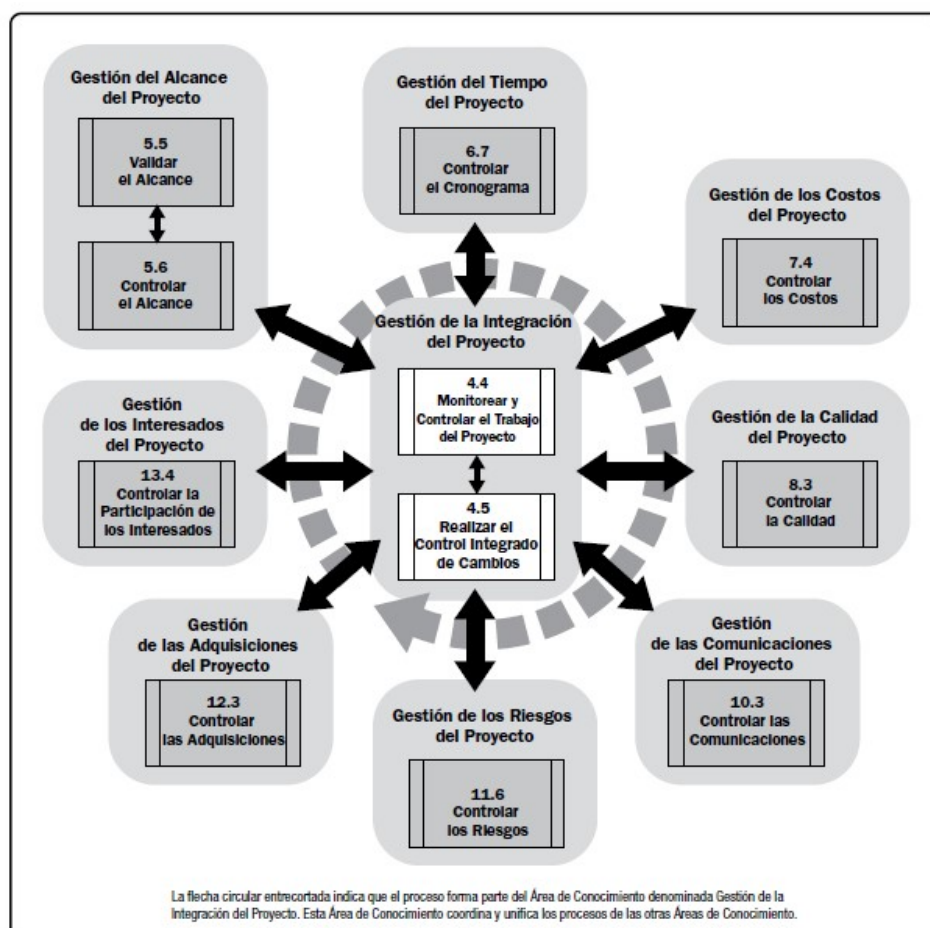


Figura #40: Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.1 Gestión de la Integración: Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de monitorear y controlar el trabajo del proyecto como "...proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto..." (p.452).

El beneficio clave de este proceso es que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas y las previsiones sobre el presupuesto, el cronograma y el alcance.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

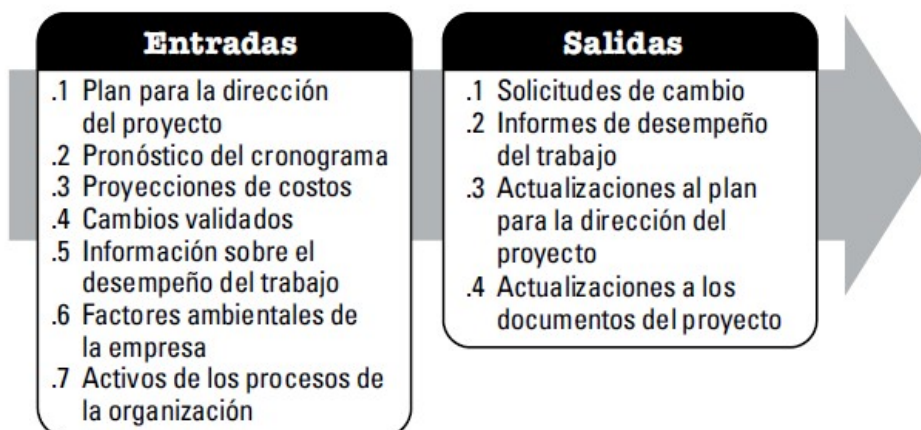


Figura #41: Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.2 Gestión de la Integración: Realizar el Control Integrado de Cambios

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de realizar el control integrado de cambios como "...proceso de analizar todas las solicitudes de cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto, aprobarlas, gestionarlas y comunicar las decisiones correspondientes. Revisa todas las

solicitudes de cambios o modificaciones a los documentos del proyecto, entregables, líneas base o el plan para la dirección del proyecto, y aprueba o rechaza los cambios....” (p.452).

El beneficio clave de este proceso es que permite que los cambios documentados dentro del proyecto sean considerados de un modo integrado a la vez que reduce el riesgo del proyecto, que a menudo surge de cambios realizados sin considerar los objetivos o planes generales del proyecto.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

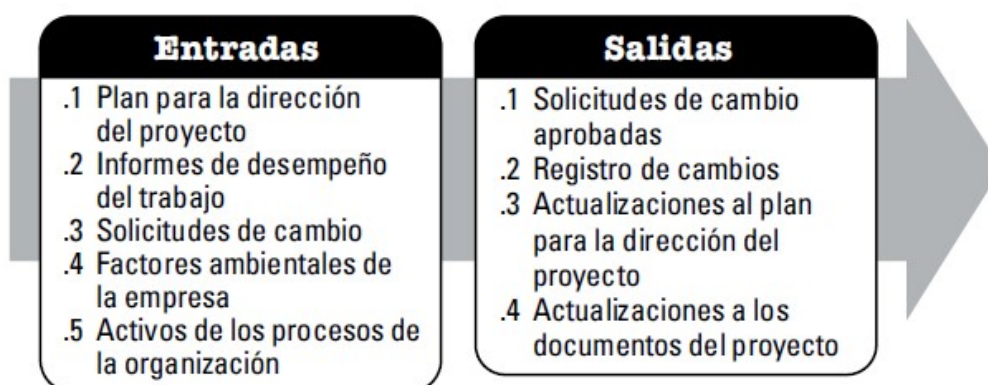


Figura #42: Realizar el Control Integrado de Cambios: Entradas y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.3 Gestión del Alcance: Validar el Alcance

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de validar el alcance como “...proceso formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado....” (p.453).

El beneficio clave de este proceso es que aporta objetividad al proceso de aceptación y aumenta las posibilidades de aceptación del producto, servicio o resultado final mediante la validación de cada entregable individual.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico



Figura #43: Validar el Alcance: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.4 Gestión del Alcance: Controlar el Alcance

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de controlar el alcance como "...proceso de monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance...." (p.454).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan y establecer acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

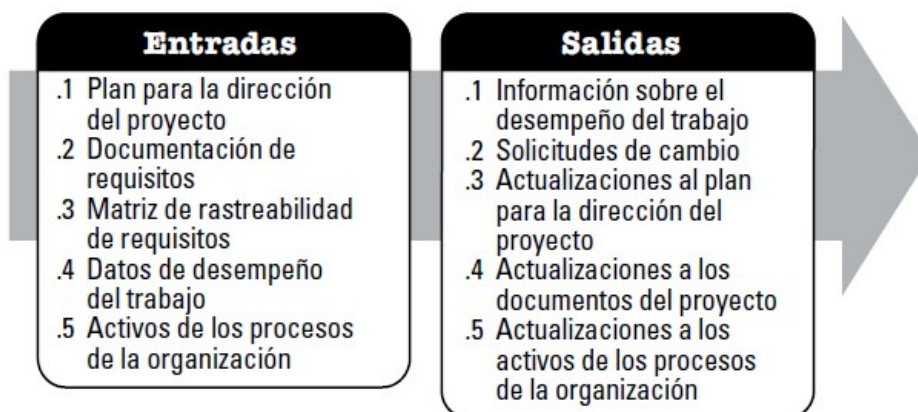


Figura #44: Controlar el Alcance: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.5 Gestión del Tiempo: Controlar el Cronograma

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de controlar el cronograma como "...proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma a fin de lograr el plan...." (p.454).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan y establecer acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

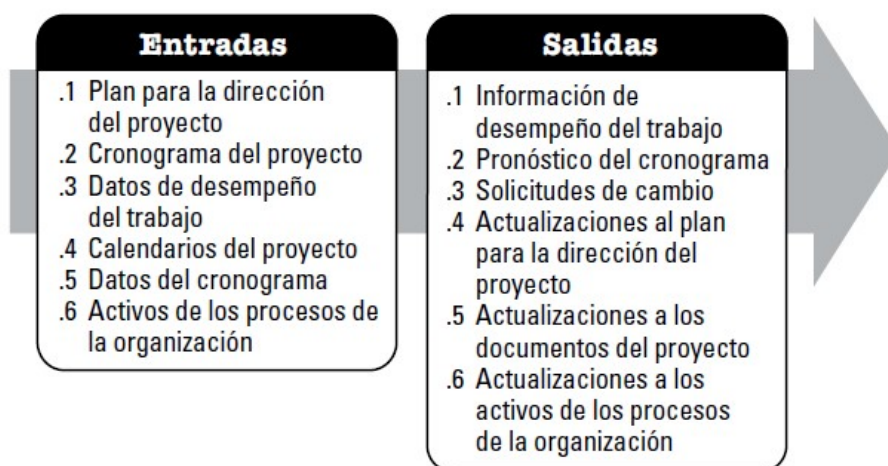


Figura #45: Controlar el Cronograma: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.6 Gestión de los Costos: Controlar los Costos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de controlar los costos como "...proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo...." (p.455).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar variaciones del plan a fin de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

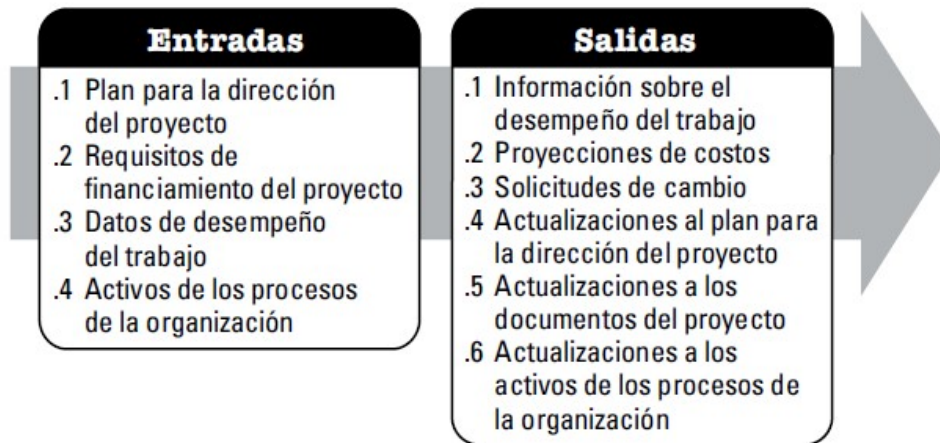


Figura #46: Controlar los Costos: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.7 Gestión de la Calidad: Controlar la Calidad

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de controlar la calidad como "...proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios...." (p.456).

Este proceso posee varios beneficios claves entre ellos se encuentran identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o producto y recomendar y/o implementar acciones para eliminarlas, validar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos necesarios, especificados por los interesados clave, para la aceptación final.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

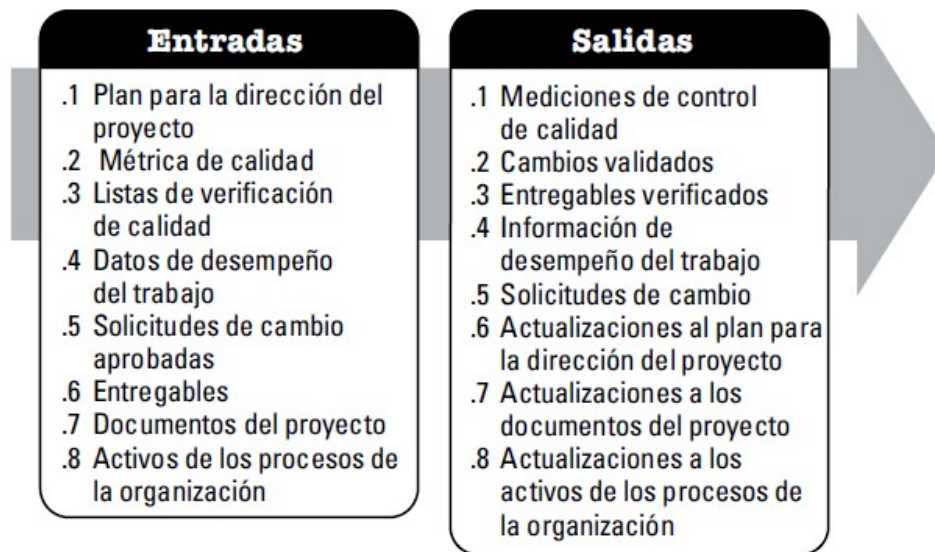


Figura #47: Controlar la Calidad: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.8 Gestión de las Comunicaciones: Controlar las Comunicaciones

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de controlar las comunicaciones como "...proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto...." (p.456).

El beneficio clave de este proceso es que asegura un flujo óptimo de información entre todos los participantes de la comunicación en cualquier momento.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

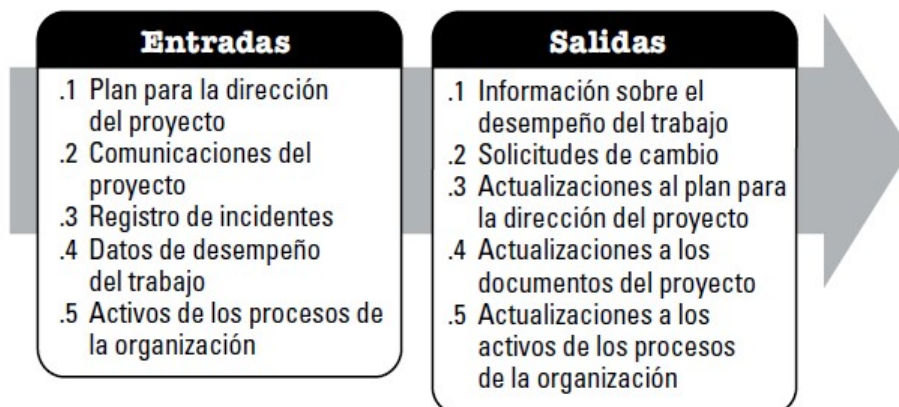


Figura #48: Controlar las Comunicaciones: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.9 Gestión de Riesgos: Controlar los Riesgos

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de controlar los riesgos como "...proceso de implementar planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de riesgos a través del proyecto...." (p.457).

El beneficio clave de este proceso es que mejora la eficiencia del enfoque de la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto para optimizar de manera continua la respuesta a los riesgos.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

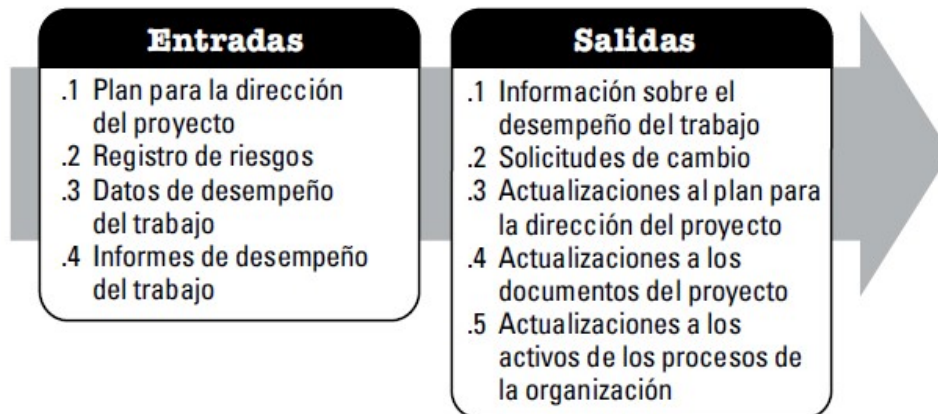


Figura #49: Controlar los Riesgos: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.10 Gestión de las Adquisiciones: Controlar las Adquisiciones

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de controlar las adquisiciones como "...proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, efectuar cambios y correcciones a los contratos según corresponda...." (p.458).

El beneficio clave de este proceso es que garantiza que el desempeño tanto del vendedor como del comprador satisface los requisitos de adquisición en conformidad con los términos de acuerdo legal.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

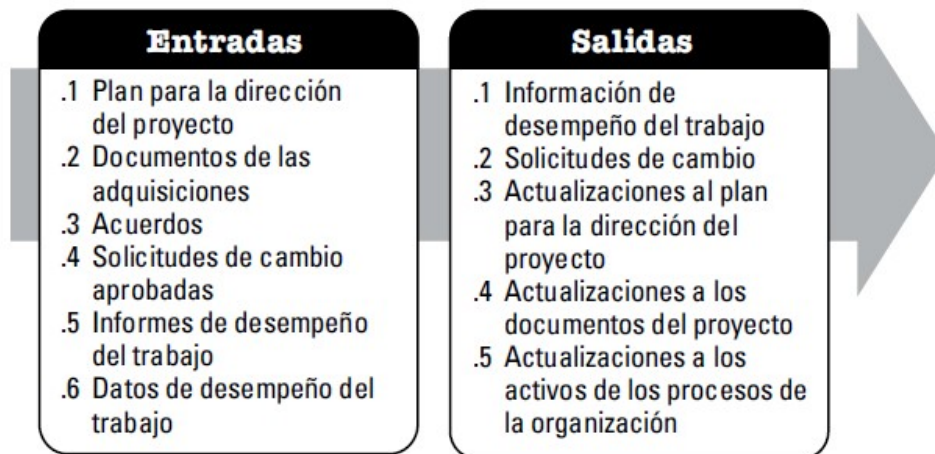


Figura #50: Controlar las Adquisiciones: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.9.11 Gestión de los Interesados: Controlar la Participación de los Interesados

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de controlar la participación de los interesados como "...proceso de monitorear las relaciones generales de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados...." (p.458).

El beneficio clave de este proceso es que mantendrá o incrementará la eficiencia y la efectividad de las actividades de participación de los interesados a medida que el proyecto evolucione y su entorno cambie.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

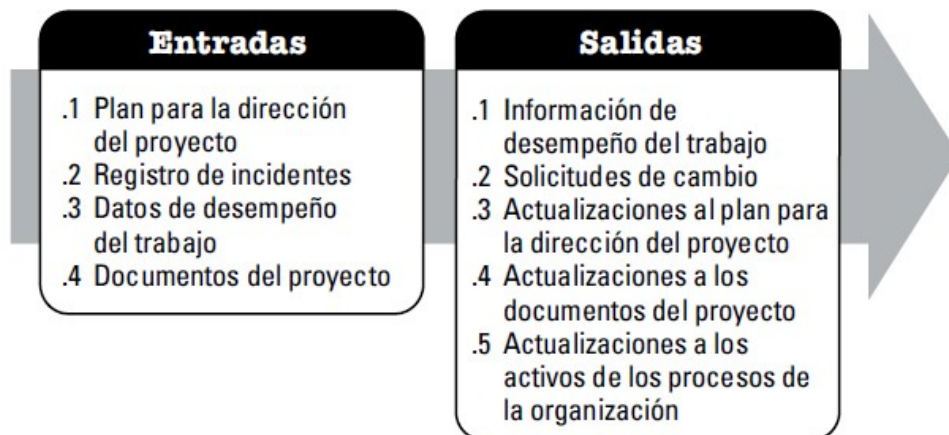


Figura #51: Controlar la Participación de los Interesados: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.10 Grupo de Procesos de Cierre

El Project Management Institute (PMI, 2013) define al grupo de procesos de cierre como "...compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto..." (p.459). Este grupo de procesos verifica que los procesos definidos se han completado dentro de todos los grupos de procesos a fin de cerrar el proyecto según corresponda, y establece formalmente que el proyecto ha finalizado, de igual manera se puede establecer el cierre prematuro del proyecto.

2.2.10.1 Gestión de la Integración: Cerrar Proyecto o Fase

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de cerrar proyecto o fase como "...proceso de culminación de todas las actividades de los grupos de procesos de la dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo..." (p.460).

El beneficio clave de este proceso es que proporciona las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos esfuerzos.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

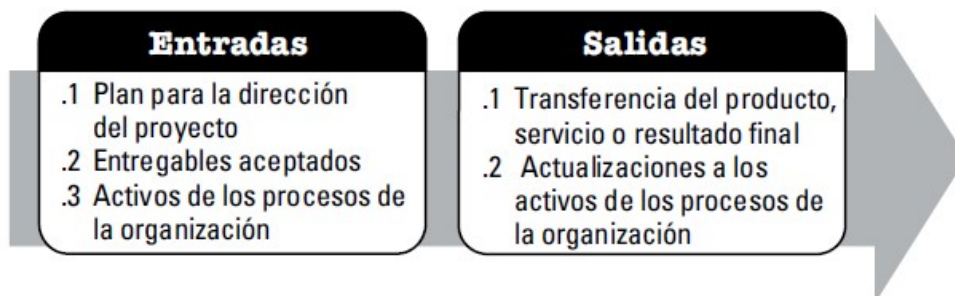


Figura #52: Cerrar el Proyecto o Fase: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.10.2 Gestión de las Adquisiciones: Cerrar las Adquisiciones

El Project Management Institute (PMI, 2013) define el proceso de cerrar las adquisiciones como "...proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto..." (p.461).

El beneficio clave de este proceso es que documenta los acuerdos y la documentación relacionada para referencia futura.

Entradas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico

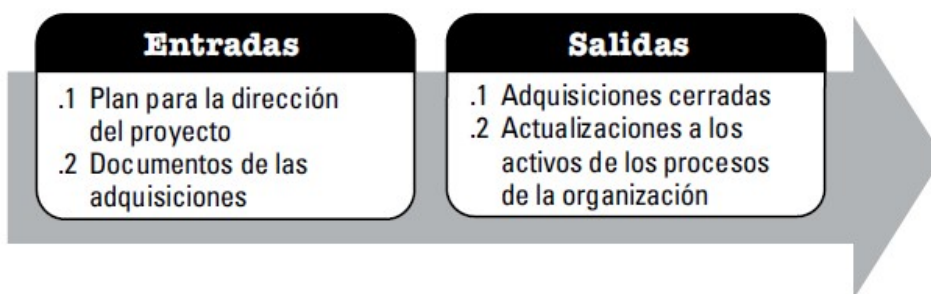


Figura #53: Cerrar las Adquisiciones: Entradas y Salidas.
Fuente: (PMI, 2013)

2.2.11 Plan de Gestión o Dirección de Proyecto

En la Guía del PMBOK (PMI, 2013) se define el plan para la dirección del proyecto como: "... el documento que describe el modo en que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado. Integra y consolida los planes y líneas base secundarios de los procesos de planificación..." (p.76).

Como se indica anteriormente el plan para la dirección de proyectos integra y consolida los planes y líneas base secundarios de cada proceso, los cuales se enlistan en la siguiente tabla, esto según la Guía del PMBOK (PMI, 2013, p.76-77).

Cuadro #3: Líneas Base y Planes Secundarios del Proyecto

Líneas base del Proyecto		Sección del PMBOK
1	Línea base del alcance	5.4.3.1
2	Línea base del cronograma	6.6.3.1
3	Línea base de costos	7.3.3.1
Planes Secundarios		Sección del PMBOK
1	Gestión del Alcance	5.1.3.1
2	Gestión de los Requisitos	5.1.3.2
3	Gestión del Cronograma	6.1.3.1
4	Gestión de los Costos	7.1.3.1
5	Gestión de la Calidad	8.1.3.1
6	Mejoras del Proceso	8.1.3.2
7	Gestión de los Recursos Humanos	9.1.3.1
8	Gestión de las Comunicaciones	10.1.3.1
9	Gestión de los Riesgos	11.1.3.1
10	Gestión de las Adquisiciones	12.1.3.1
11	Gestión de los Interesados	13.2.3.1

Fuente: El Autor

Entradas, herramientas y salidas de este proceso se observan en el siguiente gráfico:

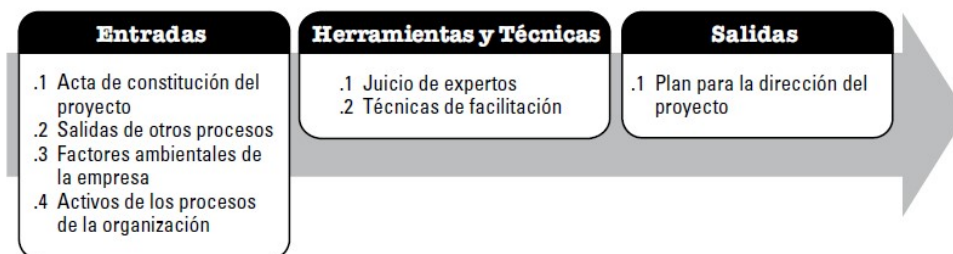


Figura #54: Desarrollar el plan para la dirección del proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.

Fuente: (PMI, 2013)

2.3 Otra teoría propia del tema de interés

La norma ISO 55000 define un activo de la siguiente forma: "... un activo es un elemento, cosa o entidad que tiene un valor real o potencial para una organización. El valor variará para las diferentes organizaciones y sus accionistas, este puede ser tangible o intangible, financiero o no financiero...".

El mantenimiento de activos se define como todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida, estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes.

En las operaciones de mantenimiento pueden diferenciarse las siguientes definiciones o tipos de mantenimiento:

- **Mantenimiento de conservación:** Está destinado a compensar el deterioro sufrido por el uso, los agentes meteorológicos u otras causas. En el mantenimiento de conservación pueden diferenciarse:
 - **Mantenimiento correctivo:** Es el encargado de corregir defectos o averías observadas, se realiza inmediatamente de percibir la avería y defecto, con los medios disponibles y destinados a ese fin.
 - **Mantenimiento preventivo:** Dicho mantenimiento está destinado a garantizar la fiabilidad de equipos en funcionamiento antes de que pueda producirse un accidente o avería por algún deterioro
 - **Mantenimiento programado:** Realizado por programa de revisiones, por tiempo de funcionamiento, kilometraje, etc.
 - **Mantenimiento predictivo:** Es aquel que realiza las intervenciones prediciendo el momento que el equipo quedará fuera de servicio mediante un seguimiento de su funcionamiento determinando su evolución, y por tanto el momento en el que las reparaciones deben efectuarse.
 - **Mantenimiento de oportunidad:** Es el que aprovecha las paradas o periodos de no uso de los equipos para realizar las operaciones de

mantenimiento, realizando las revisiones o reparaciones necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los equipos en el nuevo periodo de utilización.

- Mantenimiento de actualización: Tiene como propósito compensar la obsolescencia tecnológica o las nuevas exigencias que en el momento de construcción no existían o no fueron tenidas en cuenta pero que en la actualidad sí deben serlo.

En la industria, a nivel comercial, a nivel hospitalario o en cualquier área, la ingeniería en mantenimiento se basa en las acciones que se llevan a cabo para mantener los equipos o infraestructura en condiciones adecuadas mediante procesos con el único fin de lograr esta condición, esto incluye acciones de inspección, reparaciones, rutinas, priorización de trabajos mediante la clasificación según criticidad de sistemas, equipos y áreas de servicios, todo esto para permitir el uso eficiente de las instalaciones a los usuarios.

El proceso de gestión de mantenimiento se puede dividir en dos partes principales:

1. La definición de la estrategia de mantenimiento
2. La implementación de la estrategia de mantenimiento

La gestión de mantenimiento debe conseguir alinear las actividades de mantenimiento de acuerdo con la estrategia definida y esto debe hacerse en los tres niveles de actividad en cualquier empresa: estratégico o de dirección, táctico o de procesos y operativo.

Posterior de haber transformado las prioridades del negocio en prioridades de mantenimiento, los gerentes de mantenimiento construyen sus estrategias a corto, mediano y largo plazo para atacar potenciales puntos débiles en el mantenimiento de equipos de acuerdo a estos objetivos, para esto se debe de concretar una serie de políticas a llevar a cabo para los activos que se consideran como críticos, la correcta asignación de los recursos de mantenimiento (habilidades, materiales, equipos, entre otros), habilidades y tecnologías a utilizar para la mejora de la eficacia y eficiencia, inversiones de consideración, entre otros. Las acciones a nivel operativo deben asegurar que las tareas de mantenimiento se completan de

forma adecuada por los técnicos e ingenieros asignados, en el tiempo acordado, según los procedimientos diseñados y utilizando la herramienta adecuada.

El modelo de gestión de mantenimiento propuesto para este proyecto es un modelo de gestión desarrollado por la Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Mantenimiento y este modelo lleva el nombre de INGEMAN, este modelo integra muchos de los modelos encontrados en la literatura o de los empleados en las empresas de amplia tradición y excelencia en este campo. El modelo de gestión propuesto está compuesto por 8 bloques o procesos que distinguen y caracterizan acciones concretas a seguir en los diferentes pasos del proceso de gestión de mantenimiento.



Figura #55: Modelo del proceso de gestión de mantenimiento INGEMAN.

Fuente: (INGEMAN, 2016)

Este es un modelo dinámico, secuencial y en bucle cerrado que intenta caracterizar de forma precisa el curso de acciones a llevar a cabo en este proceso de gestión para asegurar la eficiencia, eficacia y mejora continua del mismo, a continuación, se describe cada fase del modelo.

FASE 0: Técnicas de auditoría en los procesos de gestión de mantenimiento.

La efectividad de la gestión de mantenimiento solo puede ser evaluada y medida mediante el análisis exhaustivo de una amplia variedad de factores que constituyen la aportación del mantenimiento al sistema de producción, este procedimiento de evaluación se denomina como “auditoría” que se define como la revisión sistemática de una actividad o de una situación para evaluar el cumplimiento de las reglas o criterios objetivos a que ellas deben someterse (González, 2004). El objetivo principal de una auditoría de mantenimiento es el evaluar los procesos más importantes de la gestión de mantenimiento.

FASE 1: Técnicas para definir la estrategia de gestión de mantenimiento.

Para poder asegurar que los objetivos operacionales de mantenimiento y la estrategia no sean inconsistentes con los objetivos generales del negocio se implementan técnicas como el Cuadro de Mando Integral (“*Balance Scorecard*” BSC), el cual es específico para cada organización que lo desarrolle y permite la creación de una serie de indicadores claves de rendimiento para medir el desempeño de la gestión de mantenimiento y que estén alineados con los objetivos estratégicos de la organización, el BSC coloca en el centro de su análisis la estrategia global y la visión del negocio para de esta forma enfatizar en la consecución de una serie de metas en el rendimiento de la organización, de esta forma las medidas de rendimiento de la función de mantenimiento se ligan con el éxito de la organización por completo.

FASE 2: Técnicas para jerarquizar los activos de producción.

Son técnicas cualitativas y cuantitativas que ofrecen una base sistemática sobre la cual basar las decisiones a la hora de clasificar los activos productivos en base a la importancia de su función para la consecución de los objetivos del negocio. En muchas ocasiones no existen datos históricos en base a los cuales obtener estos índices, pero la organización de mantenimiento puede necesitar algún tipo de evaluación sobre la cual basar la toma inicial de decisiones, en estos casos es posible utilizar técnicas de naturaleza más cualitativa para así ir garantizando

niveles iniciales adecuados de efectividad. Una vez que las prioridades de activos están establecidas, es necesario definir una estrategia clara de mantenimiento a aplicar a cada categoría de activo.

FASE 3: Herramientas para eliminar los puntos débiles en equipos / sistemas de alto impacto.

En activos críticos, es muy conveniente analizar posibles fallos repetitivos, crónicos, cuya frecuencia de aparición pueda incluso ser excesiva. De ser posible encontrar y eliminar las causas de estos fallos, se podrá ofrecer un alto retorno inicial a la inversión al programa de gestión de mantenimiento. Una herramienta muy conocida es el Análisis de Causa Raíz de fallos ("*Root Cause Failure Analysis*" –*RCFA*), este método consiste en una serie de acciones que son tomadas para encontrar la razón por la cual existe un determinado modo de fallo y la forma de corregirla. Las causas por las cuales los fallos aparecen pueden clasificarse en físicas, humanas o latentes, la causa física es la razón por la que el activo falla, la explicación técnica del motivo por el cual el activo tuvo el problema o falló, la causa humana incluye los errores humanos (acción u omisión) que acaban dando lugar a causas físicas del fallo, y las causas latentes incluyen todas aquellas deficiencias organizacionales y de gestión que hacen posible que aparezcan errores humanos y que no se corrijan con el paso del tiempo (fallos en sistemas y procedimientos).

FASE 4: Soporte para la correcta definición de un plan adecuado de mantenimiento preventivo.

El diseño del plan de mantenimiento preventivo para un determinado equipo o sistema, requiere de la identificación de sus funciones y de la forma en que estas dejan de cumplirse, además del establecimiento de una serie de tareas efectivas y eficientes de mantenimiento., basadas en consideraciones que tienen que ver con la seguridad y la economía del sistema. Un método formal para la consecución de este objetivo es el Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad ("*Reliability Centered Maintenance*" – *RCM*).

FASE 5: Técnicas de optimización para la mejora de los programas de mantenimiento.

Son realizados para mejorar la eficacia y eficiencia de las políticas de mantenimiento que resultan de un diseño inicial del plan y del programa de tareas. Los modelos a aplicar dependen, por lo general, del horizonte de tiempo elegido para el análisis, los modelos con largo horizonte temporal se preocupan de aspectos relacionados con la capacidad de mantenimiento, el diseño del almacén de repuestos, los tiempos o intervalos más idóneos para realizar las tareas de mantenimiento, entre otros, a medio plazo pueden ocuparse por ejemplo de optimizarse la secuencia de actividades a realizar en una parada importante de una planta, mientras que los modelos de mantenimiento cuyo horizonte temporal es de un corto plazo se centran en la mejora de la asignación de recursos y en su control.

FASE 6: Control y supervisión de las operaciones de mantenimiento.

La ejecución de las actividades de mantenimiento una vez diseñadas, planificadas y programadas, deben ser evaluadas y las desviaciones controladas para perseguir continuamente los objetivos del negocio y los valores estipulados en los indicadores de mantenimiento seleccionados, muchos de estos indicadores son contruidos o se componen a partir de otra serie de indicadores técnicos y económicos de nivel más bajo. Es muy importante asegurar que la organización captura datos los convenientes y que los datos son correctamente utilizados según el nivel requerido de análisis de operaciones de mantenimiento.

FASE 7: Instrumentos para análisis de costos de ciclo de vida del activo y su control.

Se calcula el costo de un activo durante su vida útil, el análisis de un activo típico puede incluir costos relacionados a planificación, investigación, desarrollo, producción, operación, mantenimiento y retirada del equipo. Los costos de adquisición del equipo son por lo general obvios, pero el análisis de costo de ciclo

de vida depende de valores derivados de la fiabilidad (tasa de fallos, piezas de recambio, tiempos de reparación, entre otros). Un análisis de costos de ciclo de vida es importante para tomar decisiones sobre el reemplazo o la adquisición de nuevos equipos (Campbell y Jardine, 2001), donde se proporciona tres ventajas importantes:

- Todos los costos asociados con un activo se hacen visibles.
- Permite un análisis entre funciones del negocio.
- Permiten a la gerencia realizar predicciones o proyecciones más exactas.

FASE 8: Técnicas para la mejora continua del mantenimiento.

La mejora continua de la gestión de mantenimiento es posible utilizando técnicas y tecnologías emergentes en áreas que se consideran de alto impacto como resultados de los estudios realizados en los procesos o fases anteriores del modelo. Además de la aplicación de nuevas tecnologías para el mantenimiento, la participación de la gente de operaciones en mantenimiento dentro del proceso de mejora será un factor crítico de éxito.

Este modelo de gestión se basa en tres pilares:

1. El pilar de tecnologías de la información: Herramientas de soporte informático para la gestión de mantenimiento, Gestión de Mantenimiento asistido por Ordenador (GMAO), con el fin de alinear de manera continua las decisiones tácticas y operacionales.
2. El pilar de técnicas de ingeniería en mantenimiento: Modelos de mantenimiento para modelar procesos de fallos, técnicas cuantitativas de optimización, y otras técnicas de investigación de operaciones orientadas a la optimización de los recursos para utilizar en mantenimiento.
3. El pilar de técnicas para la mejora organizacional: Tiene que ver con técnicas para promover una mejor competencia en la gestión de las relaciones inter y extra organizacionales.

3 MARCO METODOLOGICO

3.1 Fuentes de información

3.1.1 Fuentes Primarias

Bounocore (1980) define las fuentes primarias de información como: “las que contienen información original no abreviada ni traducida, por ejemplo, tesis, libros, nomografías, artículos de revistas, entre otros. Se les llama también fuentes de información de primera mano...” (p.229). Una fuente primaria provee un testimonio o evidencia directa sobre el tema de investigación, además ofrecen un punto de vista desde adentro o interno del evento o investigación.

Para este proyecto se utilizarán las siguientes fuentes primarias de investigación:

- Minutas
- Entrevistas
- Apuntes de investigación
- Fotografías
- Documentos originales

3.1.2 Fuentes Secundarias

Bounocore (1980) define las fuentes secundarias de información como: “aquellas que contienen datos o informaciones reelaboradas o sintetizadas...” (p.229). Entre las fuentes secundarias se pueden encontrar diccionarios, enciclopedias, cuadros estadísticos, entre otros. Las fuentes secundarias analizan e interpretan las fuentes primarias de información, son textos basados en fuentes primarias.

Para este proyecto se utilizarán las siguientes fuentes secundarias de investigación:

- Diccionarios y enciclopedias
- Bibliografías

Para el presente proyecto, se enlistan en el Cuadro #4 cuales son las fuentes tanto primarias como secundarias a utilizarse con el fin de cumplir con los objetivos planteados según el requerimiento.

Cuadro #4: Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
Objetivo Específico #1: Elaborar documentación inicial.	Apuntes de Investigación, Minutas, Documentos Originales, Investigación	Diccionarios, Enciclopedias y Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #2: Desarrollar Plan de Gestión del Alcance.	Minutas, Entrevistas y Documentos Originales	Diccionarios, Enciclopedias y Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #3: Desarrollar Plan de Gestión del Cronograma.	Minutas, Apuntes de Investigación	Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #4: Desarrollar Plan de Gestión de Costos.	Minutas, Apuntes de Investigación	Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #5: Desarrollar Plan de Gestión de la Calidad.	Minutas, Entrevistas, Apuntes de Investigación, Fotografías y Documentos Originales	Diccionarios, Enciclopedias y Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #6: Desarrollar Plan de Gestión de los Recursos Humanos.	Entrevistas, Apuntes de Investigación y Documentos Originales	Diccionarios, Enciclopedias y Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)

Objetivo Específico #7: Desarrollar Plan de Gestión de la Comunicación.	Minutas, Entrevistas, Apuntes de Investigación, Fotografías y Documentos Originales	Diccionarios, Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #8: Desarrollar Plan de Gestión de Riesgos.	Minutas, Entrevistas, Apuntes de Investigación	Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #9: Desarrollar Plan de Gestión de Adquisiciones.	Minutas, Entrevistas, Apuntes de Investigación, Fotografías y Documentos Originales	Diccionarios, Enciclopedias y Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #10: Desarrollar Plan de Gestión de los Interesados.	Minutas, Entrevistas, Apuntes de Investigación, Fotografías y Documentos Originales	Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #11: Desarrollar Plan de Gestión procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre.	Minutas, Entrevistas, Apuntes de Investigación, Fotografías y Documentos Originales	Diccionarios, Enciclopedias y Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)
Objetivo Específico #12: Desarrollar documento de implementación modelo de gestión de mantenimiento.	Minutas, Entrevistas, Apuntes de Investigación, Fotografías y Documentos Originales	Diccionarios, Enciclopedias y Bibliografías, Guía del PMBOK (PMI, 2013)

Fuente: El Autor

3.2 Métodos de Investigación

Metodología se puede definir como el grupo de mecanismos o procedimientos racionales, empleado para el logro de un objetivo o serie de objetivos que dirige una investigación (Concepto definicion.de, 2014). Los métodos son el conjunto de procedimientos lógicos con los cuales se plantean los problemas y se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo.

- Analítico: descomposición o separación de un todo en las diversas partes o elementos que la constituyen, esto para estudiarla de forma individual.
En el análisis el todo se separa en las partes que lo componen con la finalidad de hacer un estudio individual de cada una y de las relaciones entre sí. Incluye:
 - Observar. El fenómeno, sus partes y componente, comportamientos, conductas.
 - Describir. Identificar las partes y componentes para su comprensión.
 - Examinar de forma crítica. Revisar con rigurosidad los elementos individuales.
 - Descomponer. Analizar detalles, comportamientos y características de los elementos.
 - Enumerar. Desintegrar cada componente de forma tal que se identifique cada uno y se perciban las relaciones con los otros.
 - Ordenar. Reordenar el todo para volver al estado original.
 - Clasificar. Ordenar por clases, respetando el patrón de forma tal que se reconozcan características, detalles y comportamiento.
 - Concluir. Análisis de los resultados y posterior explicación de lo observado.
 - Sintético: operación mediante la cual se junta, se compone o se unen las partes para llegar a un todo, la síntesis es la “reunión racional de los elementos dispersos de un todo para estudiarlos en su totalidad” (Muñoz, 1998, p. 194). Supone observar, suponer, examinar (globalmente) agrupar, experimentar y comprobar.

- Deductivo: proceso de conocimiento que se inicia con la observación de fenómenos generales con el propósito de señalar verdades particulares contenidas explícitamente en la situación general.
- Inductivo: partiendo de la observación dirigida de muchos casos particulares y concretos (conocidos) se llega a una ley, regla, principio o a una generalización. Este método conduce el pensamiento de lo particular a lo general o universal, esto es que la inducción asciende o sube desde los casos aislados, sueltos, particulares, conocidos, hacia los casos generales.

Para el presente proyecto, se enlistan en el Cuadro #5 cuales son los métodos de investigación a utilizarse con el fin de cumplir con los objetivos planteados según el requerimiento.

Cuadro #5: Métodos de investigación utilizados

Objetivos	Métodos de investigación			
	Analítico	Sintético	Deductivo	Inductivo
Objetivo Específico #1: Elaborar documentación inicial.	Recolección información por parte de interesados para definir el alcance y actividades a ejecutar	Recolección información por parte de interesados para definir el alcance y actividades a ejecutar	Se analizarán las necesidades de cada interesado y se definirá el alcance del proyecto	Se analizarán las necesidades de cada interesado y se definirá el alcance del proyecto
Objetivo Específico #2: Desarrollar Plan de Gestión del Alcance.	Recolección información por parte de interesados para definir el alcance y actividades a ejecutar	Recolección información por parte de interesados para definir el alcance y actividades a ejecutar	Se analizarán las necesidades de cada interesado y se definirá el alcance del proyecto	Se analizarán las necesidades de cada interesado y se definirá el alcance del proyecto
Objetivo Específico #3: Desarrollar Plan de Gestión del	Se establecerán los parámetros de tiempo y	Se establecerán los parámetros de tiempo y	A partir de las características específicas del	A partir de las características específicas del

Cronograma.	actividades a realizarse	actividades a realizarse	proyecto, se elaborará cronograma de actividades	proyecto, se elaborará cronograma de actividades
Objetivo Específico #4: Desarrollar Plan de Gestión de Costos.	Se establecerán los parámetros de costo	Se establecerán los parámetros de costo	A partir de las características específicas del proyecto, se elaborará flujo de caja	A partir de las características específicas del proyecto, se elaborará flujo de caja
Objetivo Específico #5: Desarrollar Plan de Gestión de la Calidad.	Se establecerán las características y parámetros de calidad a medirse	Se establecerán las características y parámetros de calidad a medirse	A partir de las características específicas del proyecto, se elaborará un plan para medir y controlar la calidad	A partir de las características específicas del proyecto, se elaborará un plan para medir y controlar la calidad
Objetivo Específico #6: Desarrollar Plan de Gestión de los Recursos Humanos.	Se establecerán las características del personal que debe participar en el proyecto	Se establecerán las características del personal que debe participar en el proyecto	A partir de las características y actividades del proyecto se definirá el perfil del personal y grupos de trabajo	A partir de las características y actividades del proyecto se definirá el perfil del personal y grupos de trabajo
Objetivo Específico #7: Desarrollar Plan de Gestión de la Comunicación.	Se establecerán las características y parámetros de comunicación de información necesaria para el proyecto	Se establecerán las características y parámetros de comunicación de información necesaria para el proyecto	Se analizarán las necesidades de cada interesado y se definió un plan de comunicación de información del proyecto	Se analizarán las necesidades de cada interesado y se definió un plan de comunicación de información del proyecto
Objetivo Específico #8: Desarrollar Plan de Gestión de Riesgos.	Se analizará diversa información sobre posibles riesgos del y para el proyecto	Se analizará diversa información sobre posibles riesgos del y para el proyecto	Se analizarán los riesgos identificados y se seleccionó la forma de administrarlos	Se analizarán los riesgos identificados y se seleccionó la forma de administrarlos

Objetivo Específico #9: Desarrollar Plan de Gestión de Adquisiciones.	Se establecerán las características y parámetros de las adquisiciones necesarias para el proyecto	Se establecerán las características y parámetros de las adquisiciones necesarias para el proyecto	A partir de las características y necesidades del proyecto se definirán las compras o adquisiciones a realizarse	A partir de las características y necesidades del proyecto se definirán las compras o adquisiciones a realizarse
Objetivo Específico #10: Desarrollar Plan de Gestión de los Interesados.	Recolección de información por parte de interesados para determinar sus necesidades	Recolección de información por parte de interesados para determinar sus necesidades	A partir de reuniones y observación se definirán las necesidades de cada interesado	A partir de reuniones y observación se definirán las necesidades de cada interesado
Objetivo Específico #11: Desarrollar Plan de Gestión procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre.	Recolección de información por parte de interesados para determinar sus necesidades	Recolección de información por parte de interesados para determinar sus necesidades	A partir de reuniones y observación se definirán las necesidades de cada interesado	A partir de reuniones y observación se definirán las necesidades de cada interesado
Objetivo Específico #12: Desarrollar documento de implementación modelo de gestión de mantenimiento.	Se establecerá la criticidad de los sistemas y equipos, sus características y parámetros	Se establecerá la criticidad de los sistemas y equipos, sus características y parámetros	A partir de las características específicas del proyecto, se elaborará un plan de implementación	A partir de las características específicas del proyecto, se elaborará un plan de implementación

Fuente: El Autor

3.3 Herramientas.

Las herramientas de gestión o administración de proyectos sirven para proporcionar la estructura y el control necesario a los miembros del equipo de trabajo para alcanzar los resultados del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto. Existe una gran variedad de herramientas que son utilizadas para la

gestión de proyectos según el proceso en donde se encuentre el mismo, se puede decir que el principal problema no es encontrar herramientas sino identificar cual es la que mejor que se adapte a las necesidades del proyecto.

Para el presente proyecto, se enlistan en el Cuadro #6 cuales son las mejores herramientas a utilizarse con el fin de cumplir con los objetivos planteados según el requerimiento.

Cuadro #6: Herramientas Utilizadas

OBJETIVOS			HERRAMIENTAS
Objetivo Específico #1:	Elaborar documentación inicial.		Juicio de expertos, tormenta de ideas, reuniones, análisis de los interesados, matriz poder / interés.
Objetivo Específico #2:	Desarrollar Plan de Gestión del Alcance.		Juicio de expertos, reuniones, entrevistas, descomposición, técnicas grupales de toma de decisiones, observaciones, análisis de documentos, análisis del producto e inspección.
Objetivo Específico #3:	Desarrollar Plan de Gestión del Cronograma.		Juicio de expertos, reuniones, descomposición, método de diagramación, software de gestión de proyectos, método de la ruta crítica, comprensión del cronograma, herramienta de programación, planificación gradual, análisis de alternativas, estimación por tres valores, optimización de recursos.
Objetivo Específico #4:	Desarrollar Plan de Gestión de Costos.		Juicio de expertos, reuniones, costos de calidad, análisis de ofertas, gestión de valor ganado, definición de tipo de financiamiento, estimación por tres valores, estimación análoga, estimación ascendente, estudios de mercado
Objetivo Específico #5:	Desarrollar Plan de Gestión de		Análisis costo – beneficio, costo de la calidad, reuniones, análisis de procesos, inspección,

la Calidad.	revisión de solicitudes de cambio, diagramas
Objetivo Específico #6: Desarrollar Plan de Gestión de los Recursos Humanos.	Organigramas, relaciones de trabajo, juicio de expertos, reuniones, capacitación, evaluaciones de desempeño, matrices, teoría de la organización
Objetivo Específico #7: Desarrollar Plan de Gestión de la Comunicación.	Modelos y métodos de comunicación, reuniones, informes de desempeño, juicio experto
Objetivo Específico #8: Desarrollar Plan de Gestión de Riesgos.	Juicio experto, reuniones, análisis FODA, matriz de probabilidad e impacto, técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo, estrategias de respuesta a contingencias, tormenta de ideas, listas de control, evaluaciones
Objetivo Específico #9: Desarrollar Plan de Gestión de Adquisiciones.	Juicio de expertos, análisis de mercado, reuniones, conferencia con oferentes, negociación, sistema de pago, auditorías, evaluación de ofertas
Objetivo Específico #10: Desarrollar Plan de Gestión de los Interesados.	Análisis de interesados, juicio experto, reuniones, habilidades interpersonales, matrices, técnicas analíticas
Objetivo Específico #11: Desarrollar Plan de Gestión de procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre.	Reuniones, juicio de experto, técnicas analíticas, inspección, análisis de variación, revisiones de desempeño, actualización de documentos, análisis de reserva, diagramas, hojas de verificación, observación
Objetivo Específico #12: Desarrollar documento de implementación modelo de gestión de mantenimiento.	Juicio experto, reuniones, entrevistas, análisis de casos y criticidad, auditorías, cuadro de mando integral, análisis causa – raíz, matrices

Fuente: El Autor

Juicio de expertos: Experiencia proporcionada por cualquier grupo o individuo con conocimientos o formación especializados, y que se encuentra disponible a través de diferentes fuentes, entre las que se incluyen: otras unidades dentro de la organización, consultores, interesados, grupos industriales, expertos en la materia y Oficina de Dirección de Proyectos. (PMI, 2013, p.71).

Reuniones: Las reuniones se utilizan para discutir y abordar los asuntos pertinentes del proyecto durante la dirección y gestión del trabajo del proyecto. Entre los asistentes a las reuniones se pueden encontrar el director de proyecto, el equipo del proyecto, interesados o involucrados. Suelen existir reuniones de varios tipos, entre ellas: de intercambio de información, tormenta de ideas, evaluación de opciones o diseño y de toma de decisiones. Las reuniones deben prepararse con una agenda bien definida, con un propósito, con un objetivo y con un marco temporal y deben ser adecuadamente documentadas con actas de reunión y lista de asistentes y acciones a realizar. (PMI, 2013, p.84).

Observación: Las observaciones proporcionan una manera directa de ver a las personas en su ambiente, y el modo en que realizan sus trabajos o tareas y ejecutan los procesos. Son particularmente útiles para procesos detallados, cuando las personas que usan el producto tienen dificultades o se muestran renuentes para articular sus requisitos. (PMI, 2013, p.116). La observación puede realizarla un observador externo o también un observador participante, este lleva a cabo un proceso o procedimiento para experimentar cómo se hace y descubrir requisitos ocultos.

Entrevistas: Manera formal o informal de obtener información de los interesados, a través de un diálogo directo con ellos. Se lleva a cabo habitualmente realizando preguntas, preparadas o espontáneas y registrando las respuestas. La entrevista se realiza a menudo de manera individual entre un entrevistador y un entrevistado, pero también pueden implicar a varios entrevistadores y/o entrevistados. (PMI, 2013, p.114).

Análisis de documentos: Se utiliza para obtener requisitos mediante el examen de la documentación existente y la identificación de la información relevante para los requisitos. (PMI, 2013, p. 117).

Organigrama y descripción de cargos: Un organigrama es la representación gráfica de la estructura de una empresa o cualquier otra organización, incluyen las estructuras departamentales y, en algunos casos, las personas que las dirigen hacen un esquema sobre las relaciones jerárquicas y competenciales en vigor. Es un modelo abstracto y sistemático que permite obtener una idea uniforme y sintética de la estructura formal de una organización (Wikipedia, 2017). El Project Management Institute (PMI, 2013) lo incluye como una de las herramientas para el área de conocimiento Gestión de los recursos humanos del proyecto, definida como “formato para documentar los roles y las responsabilidades de los miembros del equipo” (p.261).

Matriz de asignación de responsabilidades (RAM): Tabla que muestra los recursos del proyecto asignados a cada paquete de trabajo. Se utiliza para ilustrar las relaciones entre los paquetes de trabajo o las actividades y los miembros del equipo de proyecto. (PMI, 2013, p.262).

Análisis de producto: Analizar los objetivos del producto establecidos por el cliente o patrocinador y convertirlos en requisitos tangibles del proyecto. (Lledó, 2013, p.82).

Descomposición: Dividir el proyecto en menores componentes. (Lledó, 2013, p. 84).

Determinación de Dependencias: Definir qué tipo de dependencia existe entre las actividades. (Lledó, 2013, p.99).

Análisis de Alternativas: Analizar las distintas alternativas de recursos que se pueden utilizar para llevar a cabo la misma actividad. (Lledó, 2013, p.101).

Estimación Análoga: Realizar la estimación de la duración en función de otras actividades similares realizadas con anterioridad. (Lledó, 2013, p.103).

Estimación Paramétrica: Se utilizan parámetros con base en información histórica para poder estimar la duración de una actividad futura. (Lledó, 2013, p. 103).

Estimación por tres valores: Consiste en estimar la duración de una actividad utilizando las estimaciones pesimista, más probable y optimista. (Lledó, 2013, p. 106).

Método de la Ruta Crítica: Identificar cuáles son las actividades críticas que forman el camino más largo del proyecto. (Lledó, 2013, p. 110).

Estimación Ascendente: Descomponer la actividad en menores componentes para estimar con mejor precisión cada una de las partes inferiores y luego sumar los costos de abajo hacia arriba. (Lledó, 2013, p. 145).

Análisis de Reserva: Reserva de costo adicional para contingencias sobre eventos previstos pero inciertos, sobre incógnitas conocidas que tienen riesgos residuales. (Lledó, 2013, p.151).

Análisis de Requisitos de la Información: Determinar los canales de comunicación y las necesidades de información de los interesados. (Lledó, 2013, p.243).

Análisis FODA: Identificación de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. (Lledó, 2013, p.268).

Árbol de Decisión: Diagrama que describe las implicaciones de elegir una u otra alternativa entre todas las disponibles. (Lledó, 2013, p.282).

3.4 Supuestos y Restricciones.

3.4.1 Supuestos:

- 1) El plazo propuesto para realizar el plan del proyecto permitirá alcanzar los resultados esperados.
- 2) La calidad y cantidad de información existente es adecuada y suficiente para realizar los planes de gestión del proyecto.
- 3) Se cuenta con los recursos presupuestarios para desarrollar el presente plan de proyecto
- 4) Se cuenta con el compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente plan de proyecto.

3.4.2 Restricciones:

- 1) El plazo para finalizar el proyecto es el 5 de Octubre del 2018.
- 2) Se debe de cumplir todos los requisitos documentales exigidos en la Norma de Habilitación Hospitalaria del Ministerio de Salud.
- 3) El gasto que se realice para la elaboración del proyecto debe de estar dentro del tope presupuestado y no exceder el mismo.

Cuadro #7: Supuestos y Restricciones

Objetivos	Supuestos	Restricciones
Objetivo Específico #1: Elaborar documentación inicial.	1,2,3,4	1,2,3
Objetivo Específico #2: Desarrollar Plan de Gestión del Alcance.	1,2,3,4	1,2
Objetivo Específico #3: Desarrollar Plan de Gestión del Cronograma.	1,2,4	1
Objetivo Específico #4: Desarrollar Plan de Gestión de Costos.	2,3,4	3
Objetivo Específico #5: Desarrollar Plan de Gestión de	1,2,3,4	1,2,3

Objetivos	Supuestos	Restricciones
la Calidad.		
Objetivo Específico #6: Desarrollar Plan de Gestión de los Recursos Humanos.	1,2,3,4	1,2,3
Objetivo Específico #7: Desarrollar Plan de Gestión de la Comunicación.	2,3,4	2
Objetivo Específico #8: Desarrollar Plan de Gestión de Riesgos.	1,2,4	1,2,3
Objetivo Específico #9: Desarrollar Plan de Gestión de Adquisiciones.	1,2,3,4	1,2,3
Objetivo Específico #10: Desarrollar Plan de Gestión de los Interesados.	2,4	2
Objetivo Específico #11: Desarrollar Plan de Gestión procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre.	1,2,3,4	1,2,3
Objetivo Específico #12: Desarrollar documento de implementación modelo de gestión de mantenimiento.	1,2,3,4	1,2

Fuente: El Autor

3.5 Entregables.

En la gestión de proyectos el término entregable se utiliza para describir cualquier producto medible y verificable que se elabora para completar un proyecto o parte de un proyecto un objeto (Esterkin, 2010). Estos entregables pueden ser tangibles o intangibles, los entregables son destinados a un cliente o interesados, los mismos pueden conformarse de varios entregables para obtener un entregable final o definitivo.

El producto final es un documento con un plan para la dirección de proyecto de implementación de un modelo de gestión de mantenimiento, esto para aplicar en un departamento de mantenimiento en un centro Hospitalario, con el propósito de establecer la manera en que el proyecto se debe de ejecutar, monitorear, controlar y cerrar, según las buenas prácticas de la administración de proyectos. Los

entregables que lo conforman son los planes de gestión de las áreas de conocimiento cuya finalidad será la implementación exitosa del sistema propuesto.

Cuadro #8: Entregables

Objetivo	Entregables
Objetivo Específico #1: Elaborar documentación inicial.	Documentos iniciales de Acta de Constitución de Proyecto de Plan de Gestión aprobado donde se dé el visto bueno para la planificación y desarrollo del proyecto.
Objetivo Específico #2: Desarrollar Plan de Gestión del Alcance.	Documento con plan de gestión del alcance, donde se documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.
Objetivo Específico #3: Desarrollar Plan de Gestión del Cronograma.	Documento con plan de gestión del cronograma, donde se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
Objetivo Específico #4: Desarrollar Plan de Gestión de Costos.	Documento con plan de gestión de costos, donde se definen los procedimientos para planificar, estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto.
Objetivo Específico #5: Desarrollar Plan de Gestión de la Calidad.	Documento con plan de gestión de calidad, donde se definen los procesos y actividades que establezcan las políticas de calidad, los objetivos, y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades.
Objetivo Específico #6: Desarrollar Plan de Gestión de los Recursos Humanos.	Documento con plan de gestión de recursos humanos, donde se plantea como organizar, gestionar y conducir al equipo de proyecto.
Objetivo Específico #7: Desarrollar Plan de Gestión	Documento con plan de gestión de comunicaciones, donde se indican los procesos requeridos para asegurar

de la Comunicación.	que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, gestión, control, monitoreo y disposición de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
Objetivo Específico #8: Desarrollar Plan de Gestión de Riesgos.	Documento con plan de gestión de riesgos, donde se indican los procesos para llevar a cabo la planificación, identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos del proyecto.
Objetivo Específico #9: Desarrollar Plan de Gestión de Adquisiciones.	Documento con plan de gestión de adquisiciones, donde se definen los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos o servicios que necesario obtener para el desarrollo del proyecto.
Objetivo Específico #10: Desarrollar Plan de Gestión de los Interesados.	Documento con plan de gestión de los interesados, donde se indican los procesos para identificar a las personas, grupos, u organizaciones que puedan afectar o ser afectados por el proyecto, análisis, gestión, control de satisfacción de los interesados.
Objetivo Específico #11: Desarrollar Plan de Gestión procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre.	Documento con plan de gestión de los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre para establecer los procedimientos y herramientas a utilizarse para estos procesos.
Objetivo Específico #12: Desarrollar documento de implementación modelo de gestión de mantenimiento.	Documento con plan de implementación del sistema por etapas, el cual es un documento donde se propone un plan de implementación del software por etapas de acuerdo al alcance de cada etapa, presupuesto, importancia e impacto para el Hospital.

Fuente: El Autor

4. DESARROLLO

En el presente capítulo se indicará cómo se gestionará cada área de conocimiento por cada grupo de procesos, esto definirá también la forma de ejecución, control, monitoreo y cierre del proyecto, en resumen, como se gestionará el plan de gestión desde el inicio hasta el final del mismo, todo lo que se va a hacer durante el ciclo de vida del proyecto.

En los siguientes puntos del presente capítulo (4.1 al 4.6) se desarrollan, se consolidan y se integran todos los planes y líneas base de los procesos del proyecto, los cuales conforman el Plan para la Dirección del Proyecto, a continuación se adjunta un cuadro resumen de cómo se estructura este desarrollo y como cada punto se enlaza con cada objetivo específico propuesto y su respectivo entregable y salida de cada proceso.

Cuadro #9: Cuadro Relación Entre Objetivos Específicos, Entregables y Salidas de los Procesos

DESARROLLO		OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ENTREGABLE	SALIDAS
4.1	Grupo de Proceso de Inicio	Elaborar documentación inicial para aprobación de proyecto	4.1.1 Acta de Constitución 4.1.2 Registro de Interesados	Acta de Constitución del Proyecto Registro de Interesados del Proyecto
4.2	Grupo de Proceso de Planificación	Desarrollar un plan de gestión del alcance	4.2.1 Plan de Gestión del Alcance	Documentación de Requisitos Matriz de Rastreabilidad de Requisitos Enunciado del Alcance EDT y Diccionario de la EDT Lista de Actividades Lista de Hitos
		Desarrollar un plan de gestión del cronograma	4.2.2 Plan de Gestión del Tiempo	Estimación de Recursos Duración de Actividades Cronograma del Proyecto
		Desarrollar un plan de gestión de costos	4.2.3 Plan de Gestión de Costos	Costos Actividades Presupuesto Flujo de Caja
		Desarrollar un plan de gestión de calidad	4.2.4 Plan de Gestión de Calidad	Métricas de Calidad Listas de Control de Calidad
		Desarrollar un plan de gestión de Recursos Humanos	4.2.5 Plan de Gestión de Recursos Humanos	Organigrama Roles y Responsabilidades
		Desarrollar un plan de gestión de comunicación	4.2.6 Plan de Gestión de Comunicaciones	Matriz RAM y RACI Matriz de Comunicaciones Canales de Comunicación Frecuencia de la Comunicación Responsabilidades de Comunicación
		Desarrollar un plan de gestión de riesgos	4.2.7 Plan de Gestión de Riesgos	Matriz de Riesgo Registro de Riesgos Análisis Cualitativo Matriz o Plan de Respuesta a Riesgos
		Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones	4.2.8 Plan de Gestión de Adquisiciones	Criterios de Selección de Proveedores Enunciado de Trabajo de la Adquisición Documentos de la Adquisición
		Desarrollar un plan de gestión de interesados	4.2.9 Plan de Gestión de Interesados	Matriz de Interesados Matriz Poder / Interes Matriz Compromiso / Estrategia
		4.3 - 4.4 - 4.5	Grupo de Proceso de Ejecución, Control y Cierre	Desarrollar un plan de gestión para los procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre
4.6	Implementación Modelo de Gestión de Mantenimiento	Desarrollar un documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas	4.6 Implementación Modelo de Gestión de Mantenimiento	Documento de Implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas según modelo INGEMAN

Fuente: El Autor

4.1 Proceso de Inicio

Para este proceso se considera imprescindible la conformación del Acta de Constitución del Proyecto y la Identificación o Registro de Interesados, ya que desde el planteamiento de los mismos surgen muchos insumos para el proceso de planificación.

Siguiendo la metodología que propone el PMBOK se puntualizaron las necesidades del departamento de mantenimiento que dan sustento al proyecto y su relación con los objetivos estratégicos de la empresa.

4.1.1 Acta de Constitución del Proyecto

Con este documento se formaliza la existencia y el comienzo del proyecto.

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha de firma del Acta	Nombre de Proyecto
12 de Setiembre del 2018	Implementación de Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de Mantenimiento de un Centro Hospitalario.
Areas de conocimiento / procesos	Area de aplicación (Sector / Actividad)
Grupos de Procesos: Iniciación, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre Areas de conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados	Sector: Privado y Público Actividad: Mantenimiento
Fecha tentativa de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
3 de Setiembre del 2018	15 de Febrero del 2019
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<u>Objetivo general</u> Implementar un modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario, con el fin de apoyar las labores diarias del departamento de mantenimiento del inmueble proporcionando un aumento del nivel de productividad, determinando objetivos o prioridades de mantenimiento, definición de recursos, estrategias y responsabilidades, optimizando las labores de mantenimiento, todo esto orientado a implementar estas estrategias planificando, programando y controlando la ejecución del mantenimiento para su realización y mejora, teniendo siempre en cuenta los aspectos económicos relevantes para la organización.	
<u>Objetivos específicos</u> <ol style="list-style-type: none"> 1) Asegurar la implementación del modelo de gestión de mantenimiento llamado Ingeman con el fin de apoyar las labores diarias del departamento de mantenimiento y aumentar el nivel de productividad del mismo y de los equipos, sistemas e infraestructura. 2) Brindar una estructura sólida y estandar del modelo de gestión de mantenimiento para todo el departamento de mantenimiento con el fin de estandarizar procedimientos y metodología de trabajo. 3) Desarrollar un proceso de implementación del modelo de gestión por etapas según la criticidad de los sistemas o equipos para identificar el impacto del proyecto sobre cada área o servicio. 	
Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)	
La mejora continua es un factor clave del éxito en cualquier organización y considerando que el mantenimiento es un área clave y susceptible de mejora, se pretende plantear la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para el logro de objetivos del departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario dentro de los parámetros de calidad, tiempo y costo, esto para contribuir a potencializar las posibilidades y oportunidades que existen en la gestión de mantenimiento, esto cuando se desarrollan esfuerzos en los procesos que requieren de planificación, ejecución y control, así como la	

participación de recurso humano como factor clave para alcanzar el éxito.

Los modelos de gestión de mantenimiento tratan de conseguir alinear las actividades de mantenimiento de acuerdo con la estrategia definida y esto debe hacerse en los tres niveles de actividad en la empresa: estratégico, procesos y operativo.

Beneficios al implementar este sistema o software para propietarios y administradores:

- Valorización del inmueble.
- Disposición de reportes e históricos para toma de decisiones en la administración de la edificación.
- Aumento de la eficiencia de las instalaciones.

Beneficios para el personal de mantenimiento:

- Mayor disponibilidad de información de los equipos instalados en el edificio.
- Optimización en la compra de materiales y repuestos.
- Mejora en la programación de mantenimiento.
- Mayor productividad en el uso del tiempo del personal.
- Mejorar la eficiencia de los procesos a nivel administrativo, operativo y de servicio.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

El producto final es la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento en un centro Hospitalario. Los entregables que lo conforman son los planes o etapas de implementación según el modelo de gestión Ingeman además de los formatos completos de las tablas y análisis de datos realizados de los equipos y sistemas electromecánicos, cuya finalidad será la implementación exitosa del sistema o modelo propuesto.

Supuestos

El plazo propuesto para la implementación del proyecto permitirá alcanzar los resultados esperados.

La calidad y cantidad de información existente es adecuada y suficiente para realizar la implementación del modelo de gestión de mantenimiento.

Se cuenta con los recursos presupuestarios y recurso humano para desarrollar el presente proyecto.

Se cuenta con el compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente proyecto.

Restricciones

El plazo para finalizar el proyecto es el 15 de Febrero del 2019.

Se debe cumplir todos los requisitos documentales exigidos en la Norma de Habilitación Hospitalaria del Ministerio de Salud.

El gasto que se realice para la elaboración del proyecto debe de estar dentro del tope presupuestado y no exceder el mismo.

Identificación de riesgos

Si el cronograma del proyecto no se cumple, se verían afectados el plazo de entrega del sistema.

Si la información técnica existente o suministrada por proveedores (manuales, fichas técnicas, ntre otras) no es la adecuada o no se entrega a tiempo, se puede ver afectada la calidad, el costo y el plazo del proyecto.

Si los interesados o involucrados solicitan cambios se afectarían el alcance, el plazo y costo del proyecto.

Si el documento resulta muy complejo y extenso, podría propiciar dificultades en su implementación, afectando el cumplimiento de los objetivos por lo que fue creado.

Es la primera vez que este tipo de proyectos se plantea para una edificación para servicios Hospitalarios por lo que no existe referencia para retroalimentación o buenas prácticas para este tipo de proyecto.

Ausencia de hábitos adecuados respecto a la Administración de Proyectos a nivel Institucional.

Proveedores exclusivos de marcas para servicios de mantenimiento, materiales, repuestos, entre otros.

Ausentismo del personal o recurso asignado al proyecto.

Falta de compromiso del equipo de trabajo y bajo rendimiento.

Aumento del tipo de cambio del dólar inesperado y / o aumento en costos de servicios, materiales, repuestos, herramientas, entre otros.

Incumplimiento de procedimientos establecidos para la planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto.

Recorte recursos presupuestarios y / o recurso humano para desarrollar el proyecto.

Cambio o falta de compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente proyecto

Presupuesto

Para la implementación de este modelo de gestión de mantenimiento se estima un costo de inversión total de 220 millones de colones (220.000.000,00).

Principales hitos y fechas

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Proyecto Aprobado	10 de Setiembre 2018	12 de Setiembre 2018
Planear Proyecto	13 de Setiembre 2018	3 de Octubre 2018
Capacitación a personal sobre metodología INGEMAN	3 de Octubre 2018	17 de Octubre 2018
FASE 0 Modelo INGEMAN	17 de Octubre 2018	31 de Octubre 2018
FASE 1 Modelo INGEMAN	31 de Octubre 2018	6 de Noviembre 2018
FASE 2 Modelo INGEMAN	7 de Noviembre 2018	12 de Noviembre 2018
FASE 3 Modelo INGEMAN	13 de Noviembre 2018	19 de Noviembre 2018
FASE 4 Modelo INGEMAN	20 de Noviembre 2018	29 de Noviembre 2018

FASE 5 Modelo INGEMAN	30 de Noviembre 2018	6 de Diciembre 2018
FASE 6 Modelo INGEMAN	7 de Diciembre 2018	13 de Diciembre 2018
FASE 7 Modelo INGEMAN	14 de Diciembre 2018	20 de Diciembre 2018
FASE 8 Modelo INGEMAN	21 de Diciembre 2018	27 de Diciembre 2018
Contratos	28 de Diciembre 2018	24 de Enero 2019
Administrar Proyecto	17 de Octubre 2018	24 de Enero 2019
Cierre del Proyecto	25 de Enero 2018	15 de Febrero 2019

Información histórica relevante

El Hospital de Trauma del INS es un Hospital propiedad del Instituto Nacional de Seguros, en el mismo se atienden pacientes asegurados producto de accidentes de tránsito, riesgos de trabajo o cualquier otro seguro que se encuentre dentro de la gama de seguros que brinda el Instituto.

El proyecto del Hospital se consevió como un Hospital especializado en trauma de distintos tipos de lesiones, el proyecto fue contruido en el año 2013 con una inversión cercana a los 140 millones de dólares con el objetivo de optimizar la infraestructura médica existente y forma parte del Plan Maestro de Instituto.

El inmueble cuenta con 5 pisos, capacidad para 220 camas en el área de Hospitalización, 8 salas de cirugía en el área Quirófanos además de sus respectivas áreas de pre y post cirugía, Unidad de Cuidados Intensivos e Intermedios, Unidad de Quemados, Unidad de Aislamiento de pacientes, área de Hospitalización para privados de libertad, área de Rehabilitación, área de Farmacia, área de Imágenes Médicas. En el área operativa se cuenta con un área de Central de Distribución de implementos médicos, área de Cocina y Comedor, área de Mantenimiento de Infraestructura y sistemas Electromecánicos, al igual que el área de mantenimiento de Equipamiento Médico, área de Ropería, área de Seguridad y Monitoreo, área de Aseo, cuartos de máquinas de sistemas electromecánicos, entre otras áreas de soporte operativo.

En la actualidad el departamento de mantenimiento del Hospital no cuenta con un modelo de gestión de mantenimiento establecido y bien definido, lo cual produce que aunque el edificio cuenta con alta inversión y con lo último en tecnología médica y de sistemas electromecánicos, el plan de gestión de mantenimiento utilizado en la actualidad no se adapte a la productividad real que se podría lograr ante las facilidades que se tienen instaladas en el inmueble.


Identificación de grupos de interés (involucrados)

Involucrados Directos:

- Gerente Administrativo
- Jefatura de Operaciones
- Encargado o Coordinador del Departamento de Mantenimiento
- Encargados de áreas de infraestructura y electromecánica del departamento de mantenimiento

Involucrados Indirectos:

- Pacientes del Hospital
- Personal parte Médica / Hospitalaria

<ul style="list-style-type: none"> • Departamentos Administrativos y Gerencias 	
Director de proyecto: Luis Mariano Fernández Escalante	 Firma:
Autorización de: Wendy Varela Puesto: Gerente Administrativa	Firma:

4.1.2 Identificación y Registro de Interesados

Corresponde a este punto la identificación de las personas u organizaciones que pueden afectar o beneficiar el proyecto, además de documentarse la información sobre sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.

A continuación, se presenta el siguiente cuadro donde se enumeran los principales interesados del proyecto.

Cuadro #10: Registro de Interesados

REGISTRO DE INTERESADOS							
	Nombre	Código	Empresa	Puesto	Requisitos / Expectativas	Poder	Interés
1	Victor Pérez	VP	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Gerente General	Mejora a nivel de servicio y tiempos de respuesta para los servicios médicos del Hospital, registro de indicadores, ciclo de vida equipos, base de datos o histórico, optimización costos operativos, estructura del departamento	A	A
2	Alejandra Jiménez	AJ	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Gerente Médico	Mejora a nivel de servicio y tiempos de respuesta para los servicios médicos del Hospital, registro de indicadores, ciclo de vida equipos, base de datos o histórico, optimización costos operativos, estructura del departamento	A	A
3	Wendy Varela	WV	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Gerente Administrativo	Mejora a nivel de servicio y tiempos de respuesta para los servicios médicos del Hospital, registro de indicadores, estrategia implementación del modelo, ciclo de vida equipos, base de datos o histórico, optimización costos operativos, estructura del departamento	A	A
4	Jose Alcazar	JA	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Jefatura de Operaciones	Mejora de rendimientos operativos del departamento e indicadores, mejora en niveles de atención a servicios, ampliar vida útil de equipos, estructura del departamento, optimización de costos operativos, base de datos e histórico, ciclo de vida equipos, estrategia implementación del modelo, planes de trabajo y de mantenimiento	A	A
5	Luis M. Fernández	LMF	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Encargado o Coordinador de Departamento de Mantenimiento	Mejora de rendimientos operativos del departamento e indicadores, mejora en niveles de atención a servicios, ampliar vida útil de equipos, vida útil y recambio de equipos, estrategia de implementación del modelo, auditoría, criticidad de equipos, análisis de fallas, planes de trabajo y mantenimiento, mejora continua, optimización de costos operativos, estructura del departamento, inventario y compras	A	A
6	Erick Rojas	ER	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Encargado de área de mantenimiento de Electromecánica	Control y monitoreo de equipos y sistemas electromecánicos, registro de eficiencia de los equipos, alarmas en tiempo real, estrategia de mantenimiento, jerarquización de equipos y sistemas, análisis de fallas, planes de trabajo y mantenimiento, indicadores, mejora continua	A	A
7	Fabián Martínez	FM	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Encargado de área de mantenimiento de Infraestructura	Control y monitoreo de equipos e infraestructura, confort en distintas áreas o servicios, estrategia de mantenimiento, jerarquización de equipos y sistemas, análisis de fallas, planes de trabajo y mantenimiento, indicadores, mejora continua	A	A
8	Pacientes	P	-	Pacientes del Hospital	Atención oportuna de necesidades en equipos, sistemas e infraestructura y confort	B	B
9	Rafael Zamora	RZ	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Jefatura Médica	Atención oportuna de necesidades en equipos, sistemas e infraestructura y confort, información sobre fallos de equipos y estadística, planes de trabajo y mantenimiento	A	B
10	Cristhian Cortés	CC	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Jefatura de Enfermería	Atención oportuna de necesidades en equipos, sistemas e infraestructura y confort, información sobre fallos de equipos y estadística, planes de trabajo y mantenimiento	A	B
11	Juan Pablo Delgado	JPD	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Jefatura de Contabilidad y Presupuesto	Registro de consumos e inventario, planes de trabajo y mantenimiento, recambio de equipos, compras	B	A
12	Evelyn Marín	EM	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Jefatura de Proveeduría	Ejecución de proyecto para cumplir con Plan Anual de Compras, planes de trabajo y mantenimiento para contratos, indicadores, recambio de equipos y compras	B	A
13	Heller Suazo	HS	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Jefatura de Recursos Humanos	Estructura del departamento y planes de trabajo	B	A
14	Daniel Rodríguez	DR	Hospital de Trauma de la Red de Servicios de Salud del INS	Jefatura de Gestión Estratégica	Indicadores, estrategia de implementación del modelo, optimización de costos operativos	B	A
15	Fabrizio Marín	FM	Accesos Automáticos	Coordinar contrato de mantenimiento de Puertas Automáticas	Mejora a nivel de servicio y tiempos de respuesta para los servicios médicos del Hospital, registro de indicadores, ciclo de vida equipos, base de datos o histórico, optimización costos operativos, planes de trabajo	A	A
16	Alvaro Vilchez	AV	Schindler	Coordinar contrato de mantenimiento de Elevadores	Mejora a nivel de servicio y tiempos de respuesta para los servicios médicos del Hospital, registro de indicadores, ciclo de vida equipos, base de datos o histórico, optimización costos operativos, planes de trabajo	A	A

Fuente: El Autor

A = Alto

B = Bajo

4.2 Proceso de Planificación

En esta sección se desarrolla el proceso de planeación de implementación del Modelo de Gestión de Mantenimiento, cuyo objetivo final es producir una primera versión del plan para la dirección del proyecto; en dicho documento se integran los planes de gestión del alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados.

El plan de dirección se actualiza a lo largo de todo el proyecto y sus cambios se gestionan mediante un control integrado de cambios.

Para esta etapa de planificación son fundamentales las entradas del Acta de Constitución del Proyecto y el Registro de Interesados, los cuales fueron desarrollados en el capítulo anterior.

4.2.1 Gestión del Alcance

En este apartado se describe el proceso que se siguió para garantizar que el plan contemple todos los requisitos del proyecto, el alcance y las tareas necesarias para concluir el esfuerzo y el proyecto con éxito. En esta área de conocimiento se aborda en su etapa de planificación los procesos de planificar la gestión del alcance, la recolección de requisitos del proyecto, la definición del alcance y crear la EDT, los cuales ayudan a asegurar que todo el trabajo requerido se lleve a cabo.

4.2.1.1 Planificar la Gestión del Alcance y Requisitos

Documento donde se definen los procedimientos que se llevarán a cabo para:

- ✓ Preparar el enunciado o declaración del alcance.
- ✓ Crear y aprobar la EDT.
- ✓ Realizar la verificación del alcance.
- ✓ Procesar y aprobar los cambios en el alcance.

A continuación en los puntos siguientes se presentan las salidas de este plan.

4.2.1.2 Recopilar Requisitos

A los efectos de poder cumplir con los objetivos del proyecto, se definen y documentan todas las necesidades y expectativas de los interesados, este proceso incluye la gestión de las expectativas del cliente y son la base para la creación de la EDT.

Mediante la combinación de diferentes actividades y técnicas los requisitos de alto nivel se transforman en necesidades específicas y mejor detalladas, además de que con los insumos que se obtuvieron con las salidas del grupo de proceso de inicio, se procedió a organizar una serie de sesiones de trabajo y reuniones.

A continuación, se presentan los resultados de las actividades ejecutadas:

Documento: Documentación de Requisitos

NOMBRE DEL PROYECTO: Implementación de Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de Mantenimiento de un Centro Hospitalario.

LOCALIZACIÓN: San José, Costa Rica

FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 14 de Setiembre del 2018

REQUISITO: Implementación de Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de Mantenimiento de un Centro Hospitalario.

SOLICITADO POR: Gerente Administrativo del Hospital y Jefatura de Operaciones

Justificación

La mejora continua es un factor clave del éxito en cualquier organización y considerando que el mantenimiento es un área clave y susceptible de mejora, se pretende plantear la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para el logro de objetivos del departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario dentro de los parámetros de calidad, tiempo y costo, esto para contribuir a potencializar las posibilidades y oportunidades que existen en la gestión de mantenimiento, esto cuando se desarrollan esfuerzos en los procesos que requieren de planificación, ejecución y control, así como la participación de recurso humano como factor clave para alcanzar el éxito

Objetivos del Proyecto

1. Implementar el modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN para el departamento de mantenimiento con el fin de apoyar las labores diarias del departamento y aumentar el nivel de productividad del mismo y de los equipos, sistemas e infraestructura.
2. Capacitar al personal del departamento de mantenimiento para la aplicación y ejecución del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN.
3. Cumplir con el presupuesto asignado con el fin de cumplir con el tope anual presupuestado para el proyecto y para el departamento y no exceder el mismo.
4. Desarrollar contratos de mantenimiento, servicios y adquisición de materiales y herramientas para satisfacer las necesidades del departamento según la aplicación del modelo de gestión de mantenimiento y para establecer los parámetros de manejo de proveedores.
5. Presentar informes de avance mensuales del proyecto a la jefatura y gerencia respectiva para el seguimiento y control de la implementación del modelo de gestión de mantenimiento.

Objetivos del Producto

- Ejecutar la implementación de las etapas del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN para mejorar la productividad del departamento de mantenimiento.
- Desarrollar documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas con el fin de que sea estándar y aplicable al resto de sistemas electromecánicos, equipos e infraestructura del inmueble o cualquier otro donde se desee implementar.

Requisitos Funcionales

1. Estandarización de la estrategia de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas con el fin de que sea estándar y aplicable al resto de sistemas electromecánicos, equipos e infraestructura del inmueble.

2. Definir una estrategia, objetivos y responsabilidades de mantenimiento y la implementación de la misma para el departamento de mantenimiento.
3. Basar la estructura del modelo de gestión de mantenimiento según los pilares del modelo INGEMAN que son las tecnologías de la información GMAO, técnicas de ingeniería de mantenimiento y técnicas para la mejora organizacional.
4. Aplicación de metodologías de Auditoría de Mantenimiento propuestas por el modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN con el fin de conocer el estado actual y madurez del departamento y como parámetro y comparaciones futuras sobre crecimiento y avance del departamento.
5. Jerarquización de equipos, sistemas y áreas de infraestructura según su criticidad e impacto operativo.
6. Análisis de fallas de equipos e histórico de fallas con el fin de analizar datos.
7. Planes de trabajo y de mantenimiento para aplicar mediante cronogramas y rutinas a personal del departamento y proveedores.
8. Medición, análisis y evaluación de indicadores de desempeño y mejora para los equipos, sistemas, infraestructura y departamento de mantenimiento.
9. Análisis de ciclo de vida y recambio de equipos para toma de decisiones de la gerencia.
10. Implantación de proceso de mejora continua según metodología de modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN.
11. Uso de técnicas, herramientas, tablas y cuadros para cada fase o etapa según modelo INGEMAN.

Requisitos no Funcionales

1. Contar con una base de datos y trasiego de información segura.
2. Optimización costos operativos de mantenimiento.
3. Estructura y organización del departamento de mantenimiento.

Requisitos del Negocio

1. Implementación del modelo de gestión de mantenimiento para los equipos, sistemas electromecánicos e infraestructura se encuentre dentro del presupuesto y plazo asignado.

Matriz de Rastreabilidad de los Requisitos

Tabla que vincula cada requisito con el objetivo, esto para realizar un monitoreo y control a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Cuadro #11: Matriz de Rastreabilidad de Requisitos

TIPO DE REQUISITOS	ID	SUB ID	DESCRIPCIÓN DE REQUISITOS	VERSIÓN	OBJETIVO RELACIONADO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	ESTADO	ENTREGABLE EDT	SOLICITADO POR	PRIORIDAD
Requisitos Funcionales	1	1.1	Estandarización estrategia de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas con el fin de que sea estándar y aplicable al resto de sistemas electromecánicos, equipos e infraestructura del inmueble.	1	Objetivo del Proyecto	Estrategia de implementación sea estándar para aplicar a cualquier equipo, sistema electromecánico o área de infraestructura.	APROBADO	1.3	WV, JA, LMF	ALTA
		1.2	Definir una estrategia, objetivos y responsabilidades de mantenimiento y la implementación de la misma para el departamento de mantenimiento.	1	Objetivo del Producto	Estrategia de implementación sea estándar para aplicar a cualquier equipo, sistema electromecánico o área de infraestructura.	APROBADO	1.3	JA, LMF, ER, FM	ALTA
		1.3	Basar la estructura del modelo de gestión de mantenimiento según los pilares del modelo que son las tecnologías de la información GMAO, técnicas de ingeniería de mantenimiento y técnicas para la mejora organizacional.	1	Objetivo del Proyecto	Estrategia de implementación sea estándar para aplicar a cualquier equipo, sistema electromecánico o área de infraestructura.	APROBADO	1.3	JA, LMF	ALTA
		1.4	Aplicación de metodologías de Auditoría de Mantenimiento propuestas por el modelo de gestión de mantenimiento y la implementación de la misma para el departamento de mantenimiento.	1	Objetivo del Producto	Planes de trabajo y de mantenimiento optimizados para los equipos, sistemas e infraestructura.	APROBADO	1.3.1	JA, LMF	MEDIA
		1.5	Jerarquización de equipos, sistemas y áreas de infraestructura según su criticidad e impacto operativo.	1	Objetivo del Producto	Planes de trabajo y de mantenimiento optimizados para los equipos, sistemas e infraestructura.	APROBADO	1.3.3	LMF, ER, FM	ALTA
		1.6	Análisis de fallas de equipos e histórico de fallas con el fin de analizar datos.	1	Objetivo del Producto	Aumento en la eficiencia de los equipos, sistemas e instalaciones.	APROBADO	1.3.4 / 1.3.5	LMF, ER, FM, RZ, CC	ALTA
		1.7	Planes de trabajo y de mantenimiento para aplicar mediante cronogramas y rutinas a personal de del departamento y proveedores.	1	Objetivo del Producto	Planes de trabajo y de mantenimiento optimizados para los equipos, sistemas e infraestructura.	APROBADO	1.3.6	JA, LMF, ER, FM, RZ, CC, JPD, EM	ALTA
		1.8	Medición, análisis y evaluación de indicadores de desempeño y mejora para los equipos, sistemas, infraestructura y departamento de mantenimiento.	1	Objetivo del Producto	Implementación de indicadores de gestión de mantenimiento de confiabilidad, disponibilidad, costos, riesgos, mantenibilidad, entre otros.	APROBADO	1.3.7	LMF, ER, FM	ALTA
		1.9	Análisis de ciclo de vida y recambio de equipos para toma de decisiones de la gerencia.	1	Objetivo del Producto	Optimización en la compra de repuestos, consumibles y materiales	APROBADO	1.3.8	WV, JA, LMF, ER, FM, JPD, EM	ALTA
		1.10	Implantación de proceso de mejora continua según metodología de modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN.	1	Objetivo del Producto	Aumento en la eficiencia de los equipos, sistemas e instalaciones.	APROBADO	1.3.9	LMF, ER, FM	MEDIA
		1.11	Uso de técnicas, herramientas, tablas y cuadros para cada fase o etapa según modelo INGEMAN.	1	Objetivo del Proyecto	Uso y aplicación de las herramientas y técnicas para cada fase o etapa del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN.	APROBADO	1.3	LMF, ER, FM	MEDIA
Requisitos no Funcionales	2	2.1	Contar con una base de datos y trasiego de información segura.	1	Objetivo del Proyecto	Estrategia de implementación sea estándar para aplicar a cualquier equipo, sistema electromecánico o área de infraestructura.	APROBADO	1.3	WV, JA	MEDIA
		2.2	Optimización costos operativos de mantenimiento.	1	Objetivo del Proyecto y Producto	Optimización en la compra de repuestos, consumibles y materiales. Reducción en los inventarios de bodegas.	APROBADO	1.3 / 1.4	WV, JA, LMF	ALTA
		2.3	Estructura y organización del departamento de mantenimiento.	1	Objetivo del Proyecto y Producto	Planes de trabajo y de mantenimiento optimizados para los equipos, sistemas e infraestructura.	APROBADO	1.3 / 1.6	WV, JA, LMF	MEDIA
Requisitos del Negocio	3	3.1	Implementación del modelo de gestión de mantenimiento para los equipos, sistemas electromecánicos e infraestructura se encuentre dentro del presupuesto y plazo asignado.	1	Objetivo de Proyecto y Producto	Costo de proyecto se encuentre dentro de presupuesto asignado de 220 millones de colones.	APROBADO	1.1 / 1.3 / 1.6	WV, JA, LMF, ER, FM	ALTA

Fuente: El Autor

4.2.1.3 Definir el Alcance

Los primeros pasos en la definición del alcance de este proyecto se comienzan a dar mucho antes de que se inicie con la etapa de planificación, desde el mismo momento en donde se registró la iniciativa, pasando por la elaboración del enunciado de trabajo y posteriormente durante la construcción del Acta de Constitución del Proyecto se comenzaron a identificar los primeros requerimientos, en este proceso se profundiza el nivel de detalle del proyecto y del producto. A continuación, se presentan los resultados de las actividades ejecutadas:

Documento: Enunciado del Alcance

A) Información General del Proyecto

Fecha de elaboración del Alcance: 14 de Setiembre del 2018

Nombre del Proyecto: Implementación de Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de Mantenimiento de un Centro Hospitalario.

Área de Aplicación: Sector: Privado y Público, Actividad: Mantenimiento

Nombre del Director del Proyecto: Luis Mariano Fernández Escalante

Nombre del Solicitante: Gerente Administrativo del Hospital y Jefatura de Operaciones

Nombre del Patrocinador: Junta Directiva del Hospital de Trauma

B) Enfoque del Proyecto

Provee una visión a nivel ejecutivo del Plan de Proyecto, identifica la necesidad o el problema de negocio o de la organización a resolver.

Descripción del Proyecto:

Implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento en un centro Hospitalario. Los entregables que lo conforman son los planes o etapas de implementación según el modelo de gestión

Ingeman, además de los formatos completos de las tablas y análisis de datos realizados de los equipos y sistemas electromecánicos, cuya finalidad será la implementación exitosa del sistema o modelo propuesto.

1) Beneficios al implementar este sistema o software para propietarios y administradores:

- Valorización del inmueble.
- Disposición de reportes e históricos para toma de decisiones en la administración de la edificación.
- Aumento de la eficiencia de las instalaciones.

2) Beneficios para el personal de mantenimiento:

- Mayor disponibilidad de información de los equipos instalados en el edificio.
- Optimización en la compra de materiales y repuestos.
- Mejora en la programación de mantenimiento.
- Mayor productividad en el uso del tiempo del personal.
- Mejorar la eficiencia de los procesos a nivel administrativo, operativo y de servicio.

Problema o necesidad de Negocio u Organizacional a resolver:

Generar beneficios a nivel operativo y de gestión a la unidad de mantenimiento del inmueble y generar beneficios a nivel de costeo y control a nivel administrativo.

Objetivo del Proyecto

- Implementar un modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario, con el fin de apoyar las labores diarias del departamento del inmueble proporcionando un aumento del nivel de productividad, determinando objetivos o prioridades de mantenimiento, definición de recursos, estrategias y responsabilidades, optimizando las labores de mantenimiento, todo esto orientado a implementar estas estrategias planificando, programando y controlando la

ejecución del mantenimiento para su realización y mejora, teniendo siempre en cuenta los aspectos económicos relevantes para la organización.

Objetivos Específicos del Proyecto

- Asegurar la implementación del modelo de gestión de mantenimiento llamado Ingeman con el fin de apoyar las labores diarias del departamento de mantenimiento y aumentar el nivel de productividad del mismo y de los equipos, sistemas e infraestructura.
- Brindar una estructura sólida y estandar del modelo de gestión de mantenimiento para todo el departamento de mantenimiento con el fin de estandarizar procedimientos y metodología de trabajo.
- Desarrollar un proceso de implementación del modelo de gestión por etapas según la criticidad de los sistemas o equipos para identificar el impacto del proyecto sobre cada área o servicio.

Alcance del Producto

El producto final es la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento en un centro Hospitalario. Los entregables que lo conforman son los planes o etapas de implementación según el modelo de gestión Ingeman además de los formatos completos de las tablas y análisis de datos realizados de los equipos y sistemas electromecánicos, cuya finalidad será la implementación exitosa del sistema o modelo propuesto.

C) Abordaje del Proyecto

Describe la estrategia para desarrollar el proyecto.

Entregables:

- Propuesta de implementación del modelo de gestión de mantenimiento estándar para aplicar en el departamento de mantenimiento.

- Documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN para los equipos y sistemas de Puertas Automáticas y Elevadores.

Criterios de Aceptación

- Estrategia de implementación sea estándar para aplicar a cualquier equipo, sistema electromecánico o área de infraestructura.
- Uso y aplicación de las herramientas y técnicas para cada fase o etapa del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN.
- Costo de proyecto se encuentre dentro de presupuesto asignado de 220 millones de colones.
- Optimización en la compra de repuestos, consumibles y materiales.
- Reducción en los inventarios de bodegas.
- Aumento en la eficiencia de los equipos, sistemas e instalaciones.
- Planes de trabajo y de mantenimiento optimizados para los equipos, sistemas e infraestructura.
- Implementación de indicadores de gestión de mantenimiento de confiabilidad, disponibilidad, costos, riesgos, mantenibilidad, entre otros.

Supuestos

- El plazo propuesto para realizar el proyecto permitirá alcanzar los resultados esperados.
- La calidad y cantidad de información existente es adecuada y suficiente para realizar la implementación del modelo de gestión de mantenimiento.
- Se cuenta con los recursos presupuestarios para desarrollar el presente proyecto.
- Se cuenta con el compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente proyecto.

Restricciones

- El plazo para finalizar el proyecto es de 5 meses con fecha de finalización el día 15 de febrero del 2019.

- Se debe cumplir todos los requisitos documentales exigidos en la Norma de Habilitación Hospitalaria del Ministerio de Salud.
- El gasto que se realice para la elaboración del proyecto debe de estar dentro del tope presupuestado de 220 millones de colones y no exceder del mismo.

Riesgos preliminares identificados:

1. Si el cronograma del proyecto no se cumple, se verían afectados el plazo de entrega del sistema.
2. Si la información técnica existente o suministrada por proveedores (manuales, fichas técnicas, ntre otras) no es la adecuada o no se entrega a tiempo, se puede ver afectada la calidad, el costo y el plazo del proyecto.
3. Si los interesados o involucrados solicitan cambios se afectarían el alcance, el plazo y costo del proyecto.
4. Si el documento resulta muy complejo y extenso, podría propiciar dificultades en su implementación, afectando el cumplimiento de los objetivos por lo que fue creado.
5. Es la primera vez que este tipo de proyectos se plantea para una edificación para servicios Hospitalarios por lo que no existe referencia para retroalimentación o buenas prácticas para este tipo de proyecto.
6. Ausencia de hábitos adecuados respecto a la Administración de Projectosa nivel Institucional.
7. Proveedores exclusivos de marcas para servicios de mantenimiento, materiales, repuestos, entre otros.
8. Ausentismo del personal o recurso asignado al proyecto.
9. Falta de compromiso del equipo de trabajo y bajo rendimiento.
10. Aumento del tipo de cambio del dólar inesperado y / o aumento en costos de servicios, materiales, repuestos, herramientas, entre otros.
11. Incumplimiento de procedimientos establecidos para la planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto.
12. Recorte de recursos presupuestarios y / o recurso humano para desarrollar el proyecto.

13. Cambio o falta de compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente proyecto.

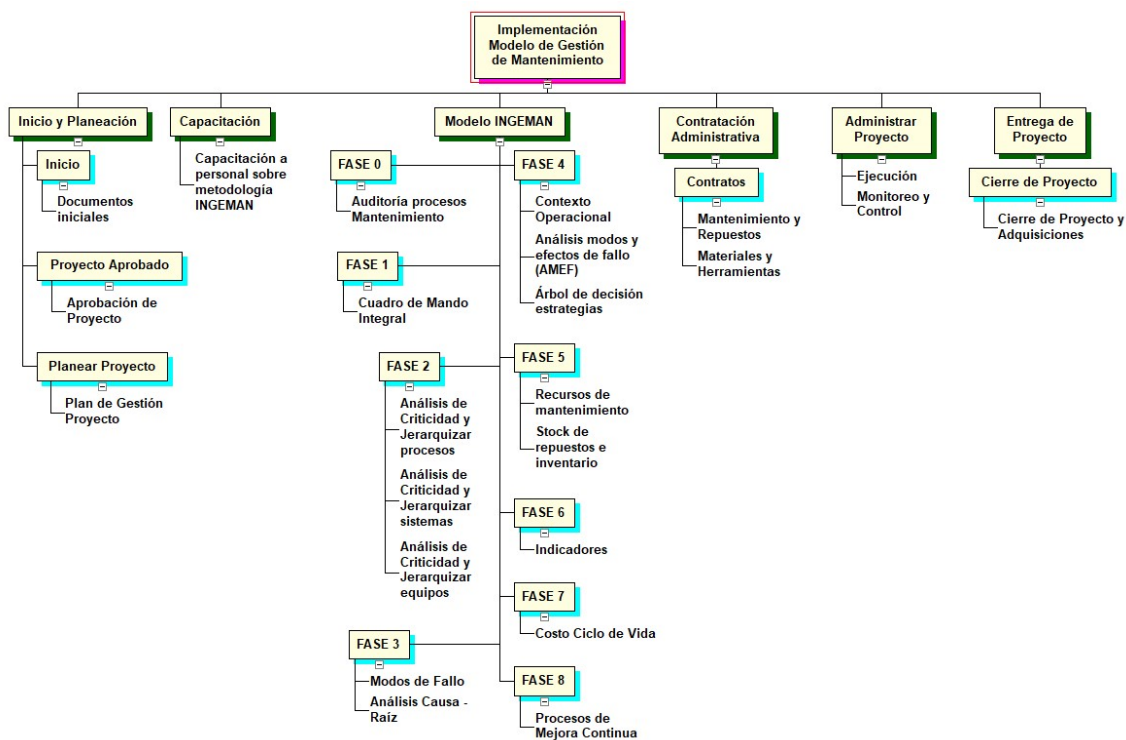
4.2.1.4 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Este proceso se divide el proyecto en menores componentes para facilitar la planificación del proyecto.

La EDT representa todo el trabajo necesario para realizar el producto o proyecto, e incluye el trabajo de gestión del proyecto, la EDT divide los entregables en paquetes de trabajo más reducidos y manejables. El total de trabajo en los niveles inferiores de la EDT debe corresponder al cúmulo de los niveles superiores; no debe omitirse nada ni incurrir en trabajos innecesarios, a esto se le denomina la regla del 100%, es decir, la suma de todas las tareas individuales equivale al paquete de trabajo. Existen dentro de la EDT cuentas de control donde se mide el progreso del alcance, el cronograma y costos.

A continuación, se presentan los resultados de las actividades ejecutadas:

Estructura de Trabajo o EDT



**Figura #56: Propuesta de Estructura Desglose de Trabajo.
Fuente: El Autor**

Diccionario de la EDT (mediante el diccionario se describe cada componente de la EDT)

Cuadro #12: Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA EDT							
Proyecto: Implementación Modelo de Gestión de Mantenimiento							
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.1.1.1	1.1.1	Documentos Iniciales	Luis Mariano Fernández	1.1.2.1	1.1.2	Aprobación de Proyecto	Wendy Varela y Jose Alcazar
Descripción:		Desarrollar documentos iniciales del proyecto para aprobación de la Gerencia		Descripción:		Aprobación por parte de la Gerencia de los documentos iniciales del proyecto	
Entregables:		Acta de Constitución del Proyecto y Registro de Interesados		Entregables:		Acta de Constitución del Proyecto firmado y aprobado por Gerente Administrativo	
Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez		Recursos Asignados:		Wendy Varela, Jose Alcazar y Luis Mariano Fernández	
Duración:		5 días		Duración:		3 días	
Costo:		€ 633,333.33		Costo:		€ 770,000.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.1.3.1	1.1.3	Plan de Gestión de Proyecto	Luis Mariano Fernández	1.2.1	1.2	Capacitación a personal sobre metodología INGEMAN	Luis Mariano Fernández
Descripción:		Desarrollo de Plan de Gestión de Proyecto aplicando las buenas prácticas y herramientas de la Administración de Proyectos y PMBOK, en dicho documento se deben plasmar las salidas de los procesos de gestión		Descripción:		Capacitación sobre metodología INGEMAN a recursos asignados al proyecto	
Entregables:		Documento de Plan de Gestión de Proyecto		Entregables:		Documento con firmas del personal sobre asistencia a capacitación	
Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez		Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez	
Duración:		15 días		Duración:		10 días	
Costo:		€ 1,900,000.00		Costo:		€ 12,180,000.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.3.1.1	1.3.1	Auditoría procesos Mantenimiento	Luis Mariano Fernández	1.3.2.1	1.3.2	Cuadro de Mando Integral	Luis Mariano Fernández
Descripción:		Aplicar herramientas de auditoría a los procesos de mantenimiento actuales para conocer el estado actual del departamento de mantenimiento		Descripción:		Desarrollo de Cuadro de Mando Integral e Indicadores según herramientas y metodología INGEMAN	
Entregables:		Documento con resultados de Auditoría		Entregables:		Cuadro de Mando Integral e Indicadores básicos de Desempeño	
Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez		Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas, Fabián Martínez y Jose Alcazar	
Duración:		10 días		Duración:		5 días	
Costo:		€ 1,266,667.00		Costo:		€ 1,000,000.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.3.3.1	1.3.3	Análisis de Criticidad y Jerarquizar Procesos	Erick Rojas y Fabián Martínez	1.3.3.2	1.3.3	Análisis de Criticidad y Jerarquizar Sistemas	Erick Rojas y Fabián Martínez
Descripción:		Jerarquizar los procesos y analizar la criticidad de los mismos según herramientas y metodología INGEMAN		Descripción:		Jerarquizar los sistemas y analizar la criticidad de los mismos según herramientas y metodología INGEMAN	
Entregables:		Documento con jerarquización de procesos y su respectivo análisis de criticidad		Entregables:		Documento con jerarquización de sistemas y su respectivo análisis de criticidad	
Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez		Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez	
Duración:		4 días		Duración:		4 días	
Costo:		€ 157,333.00		Costo:		€ 157,333.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.3.3.3	1.3.3	Análisis de Criticidad y Jerarquizar Equipos	Erick Rojas y Fabián Martínez	1.3.4.1	1.3.4	Modos de Fallo	Erick Rojas y Fabián Martínez
Descripción:		Jerarquizar los equipos y analizar la criticidad de los mismos según herramientas y metodología INGEMAN		Descripción:		Analizar y desarrollar lista de modos de fallo según herramientas y metodología INGEMAN	
Entregables:		Documento con jerarquización de equipos y su respectivo análisis de criticidad		Entregables:		Documento con lista de Modos de Fallo de equipos y sistemas	
Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez		Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez	
Duración:		4 días		Duración:		5 días	
Costo:		€ 157,333.00		Costo:		€ 295,000.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.3.4.1	1.3.4	Análisis de Causa - Raíz	Erick Rojas y Fabián Martínez	1.3.5.1	1.3.5	Contexto Operacional	Erick Rojas y Fabián Martínez
Descripción:		Análisis causa - raíz de los fallos de los equipos y sistemas según herramientas y metodología INGEMAN		Descripción:		Desarrollar información de contexto operacional de los equipos y sistemas según herramientas y metodología INGEMAN	
Entregables:		Documento con análisis de causa - raíz de equipos y sistemas		Entregables:		Documento con información de contexto operacional de equipos y sistemas	
Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez		Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez	
Duración:		5 días		Duración:		8 días	
Costo:		€ 295,000.00		Costo:		€ 314,667.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.3.5.2	1.3.5	Análisis de modos y efectos de fallo (AMEF)	Erick Rojas y Fabián Martínez	1.3.5.3	1.3.5	Árbol de decisión estrategias	Erick Rojas y Fabián Martínez
Descripción:		Analizar los modos y efectos de fallo de los equipos y sistemas según herramientas y metodología INGEMAN		Descripción:		Desarrollar árbol de decisiones estratégicas respecto a los fallos de los equipos y sistemas según herramientas y metodología INGEMAN	
Entregables:		Documento con análisis de modos y efectos de fallo de equipos y sistemas (matriz AMEF)		Entregables:		Documento con árbol de decisiones de estrategias para equipos y sistemas	
Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez		Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez	
Duración:		8 días		Duración:		8 días	
Costo:		€ 314,667.00		Costo:		€ 314,667.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.3.6.1	1.3.6	Recursos de mantenimiento	Erick Rojas y Fabián Martínez	1.3.6.2	1.3.6	Stock de repuestos e inventario	Erick Rojas y Fabián Martínez
Descripción:		Definir los recursos de mantenimiento necesarios según herramientas y metodología INGEMAN		Descripción:		Definir el stock mínimo de repuestos y materiales necesarios para las bodegas según herramientas y metodología INGEMAN	
Entregables:		Documento con definición de recursos para mantenimiento		Entregables:		Documento con definición de stock mínimo	
Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez		Recursos Asignados:		Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez	
Duración:		5 días		Duración:		5 días	
Costo:		€ 295,000.00		Costo:		€ 295,000.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.3.7.1	1.3.7	Indicadores	Luis Mariano Fernández	1.3.8.1	1.3.8	Costo de Ciclo de Vida	Luis Mariano Fernández
Descripción:		Analizar y definir indicadores de fiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad, riesgo y de optimización según herramientas y metodología INGEMAN		Descripción:		Desarrollar análisis del costo de ciclo de vida de los equipos y sistemas según herramientas y metodología INGEMAN	
Entregables:		Documento con análisis y definición de indicadores		Entregables:		Documento con análisis del ciclo de vida de los equipos y sistemas	
Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez		Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez	
Duración:		5 días		Duración:		5 días	
Costo:		€ 633,333.00		Costo:		€ 633,333.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.3.9.1	1.3.9	Procesos de Mejora Continua	Luis Mariano Fernández	1.4.1.1	1.4.1	Contratos Mantenimiento y Repuestos	Erick Rojas y Fabián Martínez
Descripción:		Desarrollar como propuesta de implantación procesos de mejora según herramientas y metodología INGEMAN		Descripción:		Desarrollar contratos de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo y repuestos por demanda	
Entregables:		Documento con procesos de mejora continua definidos y definida su forma de implementación		Entregables:		Documento con formato de licitación para contratos de mantenimiento y repuestos	
Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez		Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez	
Duración:		5 días		Duración:		10 días	
Costo:		€ 633,333.00		Costo:		€ 135,468,631.00	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.4.1.2	1.4.1	Contratos Materiales y Herramientas	Erick Rojas y Fabián Martínez	1.5.1	1.5	Ejecución	Luis Mariano Fernández
Descripción:		Desarrollar contratos de compra de materiales y herramientas por demanda para la ejecución de las labores de mantenimiento del departamento		Descripción:		Aplicación de herramientas y procesos definidos para proceso de Ejecución del Proyecto	
Entregables:		Documento con formato de licitación para contratos de materiales y herramientas por demanda		Entregables:		Documentos de salidas de procesos de Ejecución del Proyecto	
Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez		Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez	
Duración:		10 días		Duración:		72 días	
Costo:		€ 23,133,333.00		Costo:		€ -	
ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable	ID del Entregable	Cuenta de Control #	Nombre del Entregable	Responsable
1.5.2	1.5	Monitoreo y Control	Luis Mariano Fernández	1.6.1.1	1.6.1	Cierre de Proyecto y Adquisiciones	Luis Mariano Fernández
Descripción:		Aplicación de herramientas y procesos definidos para proceso de Monitoreo y Control del proyecto		Descripción:		Aplicación de herramientas y procesos definidos para proceso de Cierre del proyecto	
Entregables:		Documentos de salidas de procesos de Monitoreo y Control del Proyecto		Entregables:		Documentos de salidas de procesos de Cierre del Proyecto	
Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez		Recursos Asignados:		Luis Mariano Fernández	
Duración:		72 días		Duración:		6 días	
Costo:		€ -		Costo:		€ 300,000.00	
FIRMA DE DIRECTOR DE PROYECTO:							

Fuente: El Autor

4.2.2 Gestión del Tiempo o Cronograma

La gestión del tiempo o cronograma contempla los siguientes procesos en su etapa de planificación: planificar la gestión del cronograma, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades, estimar la duración de las actividades y desarrollar el cronograma.

4.2.2.1 Planificar la Gestión del Cronograma

En este proceso se indica cómo se llevan a cabo el resto de los procesos del área de conocimiento de gestión del tiempo para desarrollar, gestionar y controlar la agenda del proyecto.

A continuación en los puntos siguientes se presentan las salidas de este plan.

4.2.2.2 Definir las Actividades

Para gestionar los plazos del proyecto se define detalladamente cada una de las actividades a realizar, las técnicas empleadas para definir las actividades del proyecto es la descomposición (subdivisión de los paquetes de trabajo en actividades) y la planificación gradual (planificar las actividades cercanas en el tiempo y planificar a nivel agregado aquellas actividades que se realizarán más adelante).

A continuación, se presentan los resultados de las actividades ejecutadas:

Cuadro #13: Lista de Actividades

NIVEL	CÓDIGO EDT	NOMBRE
1	1	IMPLEMENTACIÓN MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
2	1.1	Inicio y Planeación
3	1.1.1	Inicio
4	1.1.1.1	Documentos Iniciales
3	1.1.2	Proyecto Aprobado
4	1.1.2.1	Aprobación de Proyecto
3	1.1.3	Planear Proyecto
4	1.1.3.1	Plan de Gestión de Proyecto
2	1.2	Capacitación
3	1.2.1	Capacitación a personal sobre metodología INGEMAN
2	1.3	Modelo INGEMAN
3	1.3.1	FASE 0: AUDITORÍA DE MANTENIMIENTO
4	1.3.1.1	Auditoría de procesos mantenimiento
3	1.3.2	FASE 1: DEFINICIÓN DE OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y RESPONSABILIDADES
4	1.3.2.1	Cuadro de Mando Integral
3	1.3.3	FASE 2: JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS DE ACUERDO A LA IMPORTANCIA DE SU FUNCIÓN
4	1.3.3.1	Análisis de criticidad y jerarquizar procesos
4	1.3.3.2	Análisis de criticidad y jerarquizar sistemas
4	1.3.3.3	Análisis de criticidad y jerarquizar equipos
3	1.3.4	FASE 3: ANÁLISIS DE PUNTOS DÉBILES EN EQUIPOS DE ALTO IMPACTO
4	1.3.4.1	Modos de fallo
4	1.3.4.2	Análisis Causa - Raíz
3	1.3.5	FASE 4: DISEÑO DE PLANES DE MANTENIMIENTO Y RECURSOS NECESARIOS
4	1.3.5.1	Contexto operacional
4	1.3.5.2	Análisis de modos y efectos de fallo (AMEF)
4	1.3.5.3	Árbol de decisión estrategias
3	1.3.6	FASE 5: PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS
4	1.3.6.1	Recursos de mantenimiento
4	1.3.6.2	Stock de repuestos e inventario
3	1.3.7	FASE 6: EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO
4	1.3.7.1	Indicadores
3	1.3.8	FASE 7: ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y RENOVACIÓN DE EQUIPOS
4	1.3.8.1	Costo Ciclo de Vida
3	1.3.9	FASE 8: IMPLANTACIÓN DE PROCESOS DE MEJORA CONTINUA
4	1.3.9.1	Procesos de mejora continua
2	1.4	Contratación Administrativa
3	1.4.1	Contratos
4	1.4.1.1	Mantenimiento y Repuestos
4	1.4.1.2	Materiales y Herramientas
2	1.5	Administrar Proyecto
3	1.5.1	Ejecución
3	1.5.2	Monitoreo y Control
2	1.6	Entrega de Proyecto
3	1.6.1	Cierre de Proyecto
4	1.6.1.1	Cierre de Proyecto y Adquisiciones
2	1.7	Reserva de Tiempo
3	1.7.1	Reserva de Tiempo para contingencias

Fuente: El Autor

Cuadro #14: Lista de Hitos

LISTA DE HITOS			
Proyecto:	Implementación Modelo de Gestión de Mantenimiento		
ID	DESCRIPCIÓN	ENTREGABLE	FECHA
1.1.2	Proyecto Aprobado	Documentos Iniciales Aprobados	12/9/2018
1.1.3	Planear Proyecto	Documento de Plan de Gestión de Proyecto	3/10/2018
1.2.1	Capacitación a personal sobre la metodología INGEMAN	Documento con firmas del personal sobre asistencia a capacitaciones	17/10/2018
1.3.1	FASE 0: AUDITORÍA DE MANTENIMIENTO	Documento con resultados de Auditoría	31/10/2018
1.3.2	FASE 1: DEFINICIÓN DE OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y RESPONSABILIDADES	Cuadro de Mando Integral e Indicadores Básicos de Desempeño	6/11/2018
1.3.3	FASE 2: JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS DE ACUERDO A LA IMPORTANCIA DE SU FUNCIÓN	Documento con jerarquización de procesos, sistemas y equipos y su respectivo análisis de criticidad	12/11/2018
1.3.4	FASE 3: ANÁLISIS DE PUNTOS DÉBILES EN EQUIPOS DE ALTO IMPACTO	Documento con Análisis Causa - Raíz y Modos de Fallo	19/11/2018
1.3.5	FASE 4: DISEÑO DE PLANES DE MANTENIMIENTO Y RECURSOS NECESARIOS	Documento con información de contexto operacional, análisis de modos y efectos de fallo (matriz AMEF) y árbol de decisiones de estrategias	29/11/2018
1.3.6	FASE 5: PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS	Documento con definición de recursos para mantenimiento y lista de stock de repuestos e inventario	6/12/2018
1.3.7	FASE 6: EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO	Documento con análisis e indicadores de fiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad, riesgo y de optimización definidos	13/12/2018
1.3.8	FASE 7: ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y RENOVACIÓN DE EQUIPOS	Documento con análisis de ciclo de vida de los equipos y sistemas	20/12/2018
1.3.9	FASE 8: IMPLANTACIÓN DE PROCESOS DE MEJORA CONTINUA	Documento con procesos de mejora continua definidos y su forma de implementación	27/12/2018
1.4.1	Contratos	Documento con formato de licitación para contratos de mantenimiento, repuestos, materiales y herramientas	24/1/2019
1.5	Administrar Proyecto	Documentos de salidas de procesos de Ejecución, Monitoreo y Control del Proyecto	24/1/2019
1.6.1	Cierre del Proyecto	Documentos de salidas de procesos de Cierre del Proyecto	15/2/2019

Fuente: El Autor

4.2.2.3 Secuenciar las Actividades

En este proceso se determina las dependencias y orden entre las actividades, esto para construir la secuenciación de las actividades.

4.2.2.4 Estimar los recursos de las actividades

Se brindan detalles acerca de la cantidad de personas, equipos y suministros necesarios para el proyecto, tomando en cuenta la naturaleza del proyecto el componente de trabajo intelectual del recurso humano es el más importante y la principal demanda.

4.2.2.5 Estimar la duración de las actividades

Se establece el tiempo aproximado que toma la conclusión de las diferentes tareas con base a los recursos disponibles y los calendarios de trabajo.

A continuación, mediante el siguiente cuadro se presentan los resultados de las actividades ejecutadas para los procesos mencionados anteriormente (Secuenciar las Actividades, Estimar los Recursos de las Actividades y Estimar la Duración de las Actividades):

Cuadro #15: Tabla de datos para Secuencia, Estimación de Recursos y Estimación de Duración de Actividades

Actividad	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Recursos
1	Implementación Modelo de Gestión de Mantenimiento	110 días	3/9/2018 7:00	1/2/2019 17:00		
2	Inicio y Planeación	23 días	3/9/2018 7:00	3/10/2018 17:00		
3	Inicio	5 días	3/9/2018 7:00	7/9/2018 17:00		
4	Documentos Iniciales	5 días	3/9/2018 7:00	7/9/2018 17:00		Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
5	Proyecto Aprobado	3 días	10/9/2018 7:00	12/9/2018 17:00		
6	Aprobación de Proyecto	3 días	10/9/2018 7:00	12/9/2018 17:00	4	Wendy Varela, Jose Alcazar y Luis Mariano Fernández
7	Planear proyecto	15 días	13/9/2018 7:00	3/10/2018 17:00		
8	Plan de Gestión Proyecto	15 días	13/9/2018 7:00	3/10/2018 17:00	6	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
9	Capacitación	10 días	3/10/2018 17:00	17/10/2018 17:00		
10	Capacitación a personal sobre metodología INGEMAN	10 días	3/10/2018 17:00	17/10/2018 17:00	8	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
11	Modelo INGEMAN	51 días	17/10/2018 17:00	27/12/2018 17:00		
12	FASE 0	10 días	17/10/2018 17:00	31/10/2018 17:00		
13	Auditoría	10 días	17/10/2018 17:00	31/10/2018 17:00	10	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
14	FASE 1	5 días	31/10/2018 7:00	6/11/2018 17:00		
15	Cuadro de Mando Integral	5 días	31/10/2018 7:00	6/11/2018 17:00	13	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas, Fabián Martínez y Jose Alcazar
16	FASE 2	4 días	7/11/2018 7:00	12/11/2018 17:00		
17	Análisis de criticidad y jerarquizar procesos	4 días	7/11/2018 7:00	12/11/2018 17:00	15	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
18	Análisis de criticidad y jerarquizar sistemas	4 días	7/11/2018 7:00	12/11/2018 17:00	15	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
19	Análisis de criticidad y jerarquizar equipos	4 días	7/11/2018 7:00	12/11/2018 17:00	15	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
20	FASE 3	5 días	13/11/2018 7:00	19/11/2018 17:00		
21	Modos de Fallo	5 días	13/11/2018 7:00	19/11/2018 17:00	19	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
22	Análisis de Causa - Raíz	5 días	13/11/2018 7:00	19/11/2018 17:00	19	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
23	FASE 4	8 días	20/11/2018 7:00	29/11/2018 17:00		
24	Contexto Operacional	8 días	20/11/2018 7:00	29/11/2018 17:00	22	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
25	Análisis modos y efectos de fallo (AMEF)	8 días	20/11/2018 7:00	29/11/2018 17:00	22	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
26	Árbol de decisiones estrategias	8 días	20/11/2018 7:00	29/11/2018 17:00	22	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
27	FASE 5	5 días	30/11/2018 7:00	6/12/2018 17:00		
28	Recursos de Mantenimiento	5 días	30/11/2018 7:00	6/12/2018 17:00	26	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
29	Stock de repuestos e inventario	5 días	30/11/2018 7:00	6/12/2018 17:00	26	Erick Rojas, Fabián Martínez, John Amores y Martin Rodriguez
30	FASE 6	5 días	7/12/2018 7:00	13/12/2018 17:00		
31	Indicadores	5 días	7/12/2018 7:00	13/12/2018 17:00	29	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
32	FASE 7	5 días	14/12/2018 7:00	20/12/2018 17:00		
33	Costo Ciclo de Vida	5 días	14/12/2018 7:00	20/12/2018 17:00	31	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
34	FASE 8	5 días	21/12/2018 7:00	27/12/2018 17:00		
35	Procesos de mejora continua	5 días	21/12/2018 7:00	27/12/2018 17:00	33	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
36	Contratación Administrativa	20 días	28/12/2018 7:00	24/1/2019 17:00		
37	Contratos	20 días	28/12/2018 7:00	24/1/2019 17:00		
38	Mantenimiento y repuestos	10 días	28/12/2018 7:00	10/1/2019 17:00	35	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
39	Materiales y Herramientas	10 días	11/1/2019 7:00	24/1/2019 17:00	38	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
40	Administrar Proyecto	72 días	17/10/2018 7:00	24/1/2019 17:00		
41	Ejecución	72 días	17/10/2018 7:00	24/1/2019 17:00	10	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
42	Monitoreo y Control	72 días	17/10/2018 7:00	24/1/2019 17:00	10	Luis Mariano Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez
43	Entrega de Proyecto	6 días	25/1/2019 7:00	1/2/2019 17:00		
44	Cierre de Proyecto	6 días	25/1/2019 7:00	1/2/2019 17:00		
45	Cierre de Proyecto y Adquisiciones	6 días	25/1/2019 7:00	1/2/2019 17:00	39	Luis Mariano Fernández
46	Reserva de Tiempo	10 días	1/2/2019 17:00	15/2/2019 17:00		
47	Reserva de Tiempo para contingencias	10 días	1/2/2019 17:00	15/2/2019 17:00	45	

Fuente: El Autor

4.2.2.6 Desarrollar el Cronograma del proyecto

En el desarrollo del cronograma se integran todas las partes (actividades, secuencias, recursos y duraciones), se adjuntan las vistas del cronograma maestro que se creó en la plataforma MS Project 2017, se define la fecha de inicio para el día 3/9/2018 y la fecha de finalización para el día 15/2/2019, el proyecto tiene una duración estimada de 120 días, este plazo incluye una reserva de tiempo para contingencias de 10 días, se establece la ruta crítica del proyecto.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
[-] Implementación Modelo de Gestión de Mantenimiento	120 días	3/9/18 7:00 AM	15/2/19 5:00 PM		
[-] Inicio y Planeación	23 días	3/9/18 7:00 AM	3/10/18 5:00 PM		
[-] Inicio	5 días	3/9/18 7:00 AM	7/9/18 5:00 PM		
Documentos Iniciales	5 días	3/9/18 7:00 AM	7/9/18 5:00 PM		LMF, ER, FM
[-] Proyecto Aprobado	3 días	10/9/18 7:00 AM	12/9/18 5:00 PM		
Aprobación de Proyecto	3 días	10/9/18 7:00 AM	12/9/18 5:00 PM	4	WV, JA, LMF
[-] Planear proyecto	15 días	13/9/18 7:00 AM	3/10/18 5:00 PM		
Plan de Gestión Proyecto	15 días	13/9/18 7:00 AM	3/10/18 5:00 PM	6	LMF, ER, FM
[-] Capacitación	10 días	3/10/18 5:00 PM	17/10/18 5:00 PM		
Capacitación a personal sobre metodología INGEMAN	10 días	3/10/18 5:00 PM	17/10/18 5:00 PM	8	LMF, ER, FM, JHA, MR
[-] Modelo INGEMAN	51 días	17/10/18 5:00 PM	27/12/18 5:00 PM		
[-] FASE 0	10 días	17/10/18 5:00 PM	31/10/18 5:00 PM		
Auditoría	10 días	17/10/18 5:00 PM	31/10/18 5:00 PM	10	LMF, ER, FM
[-] FASE 1	5 días	31/10/18 7:00 AM	6/11/18 5:00 PM		
Cuadro de Mando Integral	5 días	31/10/18 7:00 AM	6/11/18 5:00 PM	13	LMF, ER, FM, JA
[-] FASE 2	4 días	7/11/18 7:00 AM	12/11/18 5:00 PM		
Análisis de criticidad y jerarquizar procesos	4 días	7/11/18 7:00 AM	12/11/18 5:00 PM	15	ER, FM, JHA, MR
Análisis de criticidad y jerarquizar sistemas	4 días	7/11/18 7:00 AM	12/11/18 5:00 PM	15	ER, FM, JHA, MR
Análisis de criticidad y jerarquizar equipos	4 días	7/11/18 7:00 AM	12/11/18 5:00 PM	15	ER, FM, JHA, MR
[-] FASE 3	5 días	13/11/18 7:00 AM	19/11/18 5:00 PM		
Modos de Fallo	5 días	13/11/18 7:00 AM	19/11/18 5:00 PM	19	ER, FM, JHA, MR
Análisis de Causa - Raíz	5 días	13/11/18 7:00 AM	19/11/18 5:00 PM	19	ER, FM, JHA, MR
[-] FASE 4	8 días	20/11/18 7:00 AM	29/11/18 5:00 PM		
Contexto Operacional	8 días	20/11/18 7:00 AM	29/11/18 5:00 PM	22	ER, FM, JHA, MR
Análisis modos y efectos de fallo (AMEF)	8 días	20/11/18 7:00 AM	29/11/18 5:00 PM	22	ER, FM, JHA, MR
Árbol de decisiones estrategias	8 días	20/11/18 7:00 AM	29/11/18 5:00 PM	22	ER, FM, JHA, MR

☐ FASE 5	5 días	30/11/18 7:00 AM	6/12/18 5:00 PM		
Recursos de Mantenimiento	5 días	30/11/18 7:00 AM	6/12/18 5:00 PM	26	ER, FM, JHA, MR
Stock de repuestos e inventario	5 días	30/11/18 7:00 AM	6/12/18 5:00 PM	26	ER, FM, JHA, MR
☐ FASE 6	5 días	7/12/18 7:00 AM	13/12/18 5:00 PM		
Indicadores	5 días	7/12/18 7:00 AM	13/12/18 5:00 PM	29	LMF, ER, FM
☐ FASE 7	5 días	14/12/18 7:00 AM	20/12/18 5:00 PM		
Costo Ciclo de Vida	5 días	14/12/18 7:00 AM	20/12/18 5:00 PM	31	LMF, ER, FM
☐ FASE 8	5 días	21/12/18 7:00 AM	27/12/18 5:00 PM		
Procesos de mejora continua	5 días	21/12/18 7:00 AM	27/12/18 5:00 PM	33	LMF, ER, FM
☐ Contratación Administrativa	20 días	28/12/18 7:00 AM	24/1/19 5:00 PM		
☐ Contratos	20 días	28/12/18 7:00 AM	24/1/19 5:00 PM		
Mantenimiento y repuestos	10 días	28/12/18 7:00 AM	10/1/19 5:00 PM	35	LMF, ER, FM
Materiales y Herramientas	10 días	11/1/19 7:00 AM	24/1/19 5:00 PM	38	LMF, ER, FM
☐ Administrar Proyecto	72 días	17/10/18 7:00 AM	24/1/19 5:00 PM		
Ejecución	72 días	17/10/18 7:00 AM	24/1/19 5:00 PM	10	LMF, ER, FM
Monitoreo y Control	72 días	17/10/18 7:00 AM	24/1/19 5:00 PM	10	LMF, ER, FM
☐ Entrega de Proyecto	6 días	25/1/19 7:00 AM	1/2/19 5:00 PM		
☐ Cierre de Proyecto	6 días	25/1/19 7:00 AM	1/2/19 5:00 PM		
Cierre de Proyecto y Adquisiciones	6 días	24/1/19 5:00 PM	1/2/19 5:00 PM	39	LMF
☐ Reserva de Tiempo	10 días	1/2/19 5:00 PM	15/2/19 5:00 PM		
Reserva de Tiempo para contingencias	10 días	1/2/19 5:00 PM	15/2/19 5:00 PM	45	

**Figura #57: Cronograma del Proyecto.
Fuente: El Autor**

Se adjunta el diagrama de Gantt del proyecto, en formato de diagrama de barras, el cual facilita la lectura de la secuencia de las actividades y los hitos.

todos los proyectos se encuentran limitados por una restricción presupuestaria y este no es la excepción.

4.2.3.1 Planificar la Gestión de los Costos

Se establecen y documentan los lineamientos para gestionar los costos a lo largo del proyecto.

A continuación en los puntos siguientes se presentan las salidas de este plan.

4.2.3.2 Estimar los Costos

Se estiman los costos de los recursos de cada una de las actividades del proyecto, en donde se toma en cuenta costos relacionados con gastos de oficina, capacitaciones, riesgos, salario del recurso humano asignado, adquisiciones, materiales, equipamiento, contratos, entre otros.

A continuación, se presentan los resultados de las actividades ejecutadas:

Cuadro #16: Estimación de Costos del Proyecto

CUADRO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS		
RECURSO HUMANO		Total:
Wendy Varela	₡ 400,000.00	₡ 13,312,666.67
Jose Alcazar	₡ 586,666.67	
Luis Mariano Fernández	₡ 3,950,000.00	
Erick Rojas	₡ 3,526,666.67	
Fabián Martínez	₡ 3,526,666.67	
John Amores	₡ 661,333.33	
Martin Rodríguez	₡ 661,333.33	
CONTRATOS		Total:
Mantenimiento	₡ 122,635,297.40	₡ 157,335,297.40
Repuestos	₡ 12,200,000.00	
Materiales	₡ 16,000,000.00	
Herramientas	₡ 6,500,000.00	
CAPACITACIÓN		Total:
INGEMAN	₡ 10,500,000.00	₡ 10,500,000.00
TOTAL ESTIMACIÓN COSTO PROYECTO =		₡ 181,147,964.07

Fuente: El Autor

La información anterior se calcula en el caso del Recurso Humano según la cantidad de horas que se encontrarán dedicadas al proyecto, su salario por hora y usos de equipamiento y espacio de oficinas, en el caso de los contratos según información histórica de contratos anteriores, vigentes, compras realizadas y estudios de mercado con los proveedores y la capacitación según cotización recibida por el proveedor.

Se estima mediante análisis que una reserva de contingencia según los riesgos identificados para el proyecto es de un 11.5% del costo total del proyecto, lo que representa un monto de ₡20.832.015,87.

4.2.3.3 Determinar el Presupuesto

Se establece la línea base del costo del proyecto, la cual está formada por el presupuesto acumulado del proyecto por cada actividad indicada en la EDT y se indica la necesidad de fondos para financiar el proyecto a través del tiempo.

A continuación, se presentan los resultados de las actividades ejecutadas:

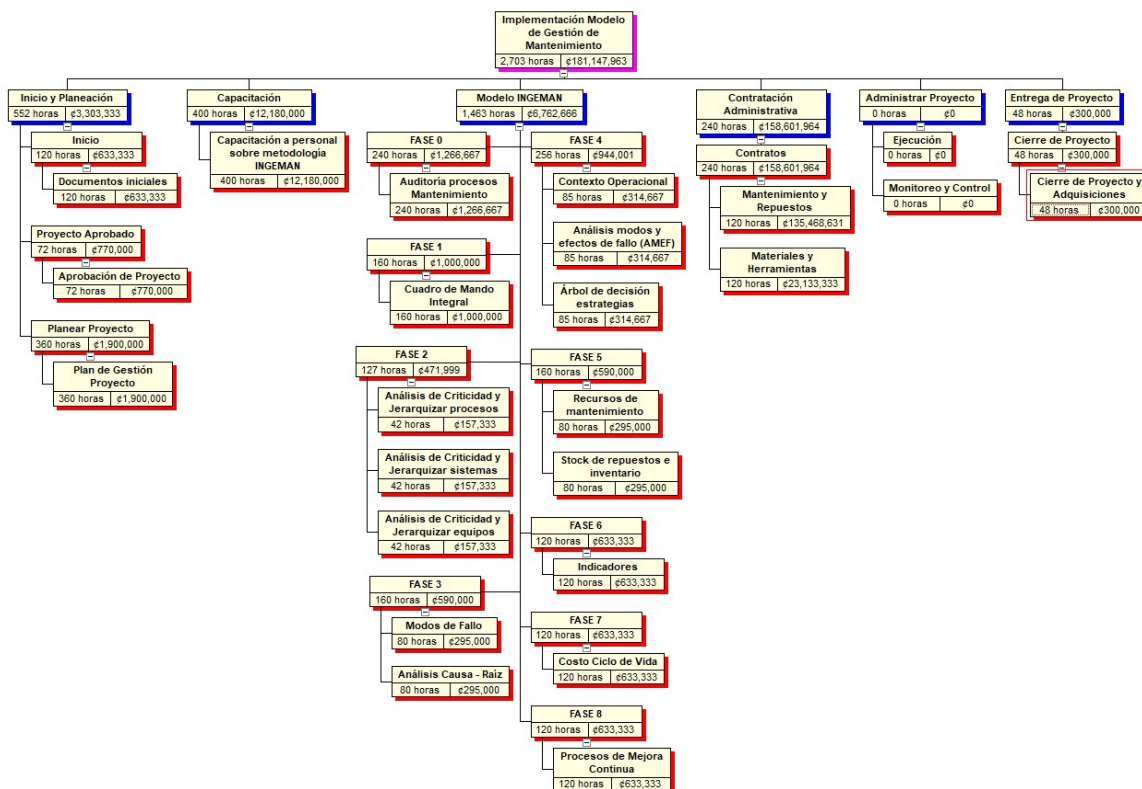


Figura #59: Determinación de Costo del Proyecto por Actividad.

Fuente: El Autor

El proyecto será financiado mediante recursos propios y presupuesto de la Institución, se adjunta flujo de caja del proyecto.

Cuadro #17: Flujo de Caja

Actividad	Código EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Total x Actividad		
1	1	Implementación Modelo de Gestión de Mantenimiento	3/9/2018 7:00	1/2/2019 17:00			€ 181,147,964.07
2	1.1	Inicio y Planeación	3/9/2018 7:00	3/10/2018 17:00		€ 3,303,333.33	
3	1.1.1	Inicio	3/9/2018 7:00	7/9/2018 17:00		€ 633,333.33	
4	1.1.1.1	Documentos Iniciales	3/9/2018 7:00	7/9/2018 17:00	€ 633,333.33		
5	1.1.2	Proyecto Aprobado	10/9/2018 7:00	12/9/2018 17:00		€ 770,000.00	
6	1.1.2.1	Aprobación de Proyecto	10/9/2018 7:00	12/9/2018 17:00	€ 770,000.00		
7	1.1.3	Planear proyecto	13/9/2018 7:00	3/10/2018 17:00		€ 1,900,000.00	
8	1.1.3.1	Plan de Gestión Proyecto	13/9/2018 7:00	3/10/2018 17:00	€ 1,900,000.00		
9	1.2	Capacitación	3/10/2018 17:00	17/10/2018 17:00		€ 12,180,000.00	
10	1.2.1	Capacitación a personal sobre metodología INGEMAN	3/10/2018 17:00	17/10/2018 17:00	€ 12,180,000.00	€ 12,180,000.00	
11	1.3	Modelo INGEMAN	17/10/2018 17:00	27/12/2018 17:00		€ 6,762,666.67	
12	1.3.1	FASE 0	17/10/2018 17:00	31/10/2018 17:00		€ 1,266,666.67	
13	1.3.1.1	Auditoría	17/10/2018 17:00	31/10/2018 17:00	€ 1,266,666.67		
14	1.3.2	FASE 1	31/10/2018 7:00	6/11/2018 17:00		€ 1,000,000.00	
15	1.3.2.1	Cuadro de Mando Integral	31/10/2018 7:00	6/11/2018 17:00	€ 1,000,000.00		
16	1.3.3	FASE 2	7/11/2018 7:00	12/11/2018 17:00		€ 472,000.00	
17	1.3.3.1	Análisis de criticidad y jerarquizar procesos	7/11/2018 7:00	12/11/2018 17:00			
18	1.3.3.2	Análisis de criticidad y jerarquizar sistemas	7/11/2018 7:00	12/11/2018 17:00	€ 472,000.00		
19	1.3.3.3	Análisis de criticidad y jerarquizar equipos	7/11/2018 7:00	12/11/2018 17:00			
20	1.3.4	FASE 3	13/11/2018 7:00	19/11/2018 17:00		€ 590,000.00	
21	1.3.4.1	Modos de Fallo	13/11/2018 7:00	19/11/2018 17:00	€ 590,000.00		
22	1.3.4.2	Análisis de Causa - Raíz	13/11/2018 7:00	19/11/2018 17:00			
23	1.3.5	FASE 4	20/11/2018 7:00	29/11/2018 17:00		€ 944,000.00	
24	1.3.5.1	Contexto Operacional	20/11/2018 7:00	29/11/2018 17:00			
25	1.3.5.2	Análisis modos y efectos de fallo (AMEF)	20/11/2018 7:00	29/11/2018 17:00	€ 944,000.00		
26	1.3.5.3	Árbol de decisiones estrategias	20/11/2018 7:00	29/11/2018 17:00			
27	1.3.6	FASE 5	30/11/2018 7:00	6/12/2018 17:00		€ 590,000.00	
28	1.3.6.1	Recursos de Mantenimiento	30/11/2018 7:00	6/12/2018 17:00	€ 590,000.00		
29	1.3.6.2	Stock de repuestos e inventario	30/11/2018 7:00	6/12/2018 17:00			
30	1.3.7	FASE 6	7/12/2018 7:00	13/12/2018 17:00		€ 633,333.33	
31	1.3.7.1	Indicadores	7/12/2018 7:00	13/12/2018 17:00	€ 633,333.33		
32	1.3.8	FASE 7	14/12/2018 7:00	20/12/2018 17:00		€ 633,333.33	
33	1.3.8.1	Costo Ciclo de Vida	14/12/2018 7:00	20/12/2018 17:00	€ 633,333.33		
34	1.3.9	FASE 8	21/12/2018 7:00	27/12/2018 17:00		€ 633,333.33	
35	1.3.9.1	Procesos de mejora continua	21/12/2018 7:00	27/12/2018 17:00	€ 633,333.33		
36	1.4	Contratación Administrativa	28/12/2018 7:00	24/1/2019 17:00		€ 158,601,964.07	
37	1.4.1	Contratos	28/12/2018 7:00	24/1/2019 17:00		€ 158,601,964.07	
38	1.4.1.1	Mantenimiento y repuestos	28/12/2018 7:00	10/1/2019 17:00			
39	1.4.1.2	Materiales y Herramientas	11/1/2019 7:00	24/1/2019 17:00	€ 158,601,964.07		
40	1.5	Administrar Proyecto	17/10/2018 7:00	24/1/2019 17:00		€ -	
41	1.5.1	Ejecución	17/10/2018 7:00	24/1/2019 17:00	€ -	€ -	
42	1.5.2	Monitoreo y Control	17/10/2018 7:00	24/1/2019 17:00	€ -	€ -	
43	1.6	Entrega de Proyecto	25/1/2019 7:00	1/2/2019 17:00		€ 300,000.00	
44	1.6.1	Cierre de Proyecto	25/1/2019 7:00	1/2/2019 17:00		€ 300,000.00	
45	1.6.1.1	Cierre de Proyecto y Adquisiciones	25/1/2019 7:00	1/2/2019 17:00	€ 300,000.00		

FLUJO DE CAJA							
	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	TOTAL
2018	€ 2,923,333.33	€ 14,026,666.67	€ 2,924,000.00	€ 29,465,726.15			€ 49,339,726.15
2019					€ 131,758,237.92	€ 50,000.00	€ 131,808,237.92
							€ 181,147,964.07

Fuente: El Autor

4.2.4 Gestión de Calidad

La gestión de calidad implica que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales el mismo se conceptualizó, para ello las necesidades y expectativas de los interesados se convierten en requisitos del proyecto y que al producir lo planificado el producto cubra las necesidades y la mejora continua. En este apartado se aborda en su etapa de planificación el proceso de planificar la gestión de calidad.

4.2.4.1 Planificar la Gestión de Calidad

La calidad no se incorpora al proyecto cuando este se encuentra en marcha, por el contrario, la calidad se planifica, se diseña y se incorpora desde el inicio del proyecto y antes de que comience la ejecución del mismo, esto para prevenir errores y defectos, evitar reprocesos, entre otros. Para este proyecto se trabaja con un enfoque pro-activo para la gestión de calidad, donde la prevención será más importante que la inspección.

A continuación mediante la lista de control de calidad se presentan las salidas de este plan.

Cuadro #18: Lista de Control de Calidad

LISTA DE CONTROL DE CALIDAD			
ACTIVIDAD / HITO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	VALIDACIÓN	
1.1.3	Planear Proyecto	Estrategia de implementación sea estándar para aplicar a cualquier equipo, sistema electromecánico o área de infraestructura / Costo de Proyecto se encuentre dentro del presupuesto asignado de 220 millones de colones	Verificación de estrategia / Presupuesto del proyecto
1.3.1	FASE 0: AUDITORÍA DE MANTENIMIENTO	Uso y aplicación de las herramientas y técnicas para cada fase o etapa del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN	Modelo INGEMAN de Auditoría, Matriz Cualitativa del Mantenimiento (MCM), Maintenance Effectiveness Survey (MES)
1.3.2	FASE 1: DEFINICIÓN DE OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y RESPONSABILIDADES	Uso y aplicación de las herramientas y técnicas para cada fase o etapa del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN	Cuadro de Mandos Integral (BSC= Balance Score Card)
1.3.3	FASE 2: JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS DE ACUERDO A LA IMPORTANCIA DE SU FUNCIÓN	Uso y aplicación de las herramientas y técnicas para cada fase o etapa del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN	Método de Análisis de Criticidad
1.3.4	FASE 3: ANÁLISIS DE PUNTOS DÉBILES EN EQUIPOS DE ALTO IMPACTO	Uso y aplicación de las herramientas y técnicas para cada fase o etapa del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN	Análisis Causa - Raíz (RCFA= Root Cause Failure Analysis)
1.3.5	FASE 4: DISEÑO DE PLANES DE MANTENIMIENTO Y RECURSOS NECESARIOS	Uso y aplicación de las herramientas y técnicas para cada fase o etapa del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN	Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad (RCM= Reliability Centered Maintenance)
1.3.6	FASE 5: PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS	Reducción de los inventarios de bodegas / Aumento en la eficiencia de los equipos, sistemas e instalaciones / Planes de trabajo y de mantenimiento optimizados para los equipos, sistemas e infraestructura	Análisis de Costo - Riesgo - Beneficio
1.3.7	FASE 6: EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO	Implementación de indicadores de gestión de mantenimiento de confiabilidad, costos, riesgos, mantenibilidad, entre otros.	Análisis Fiabilidad de Mantenimiento (RAM= Reliability Analysis Maintenance)
1.3.8	FASE 7: ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y RENOVACIÓN DE EQUIPOS	Uso y aplicación de las herramientas y técnicas para cada fase o etapa del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN	Análisis costos ciclo de vida
1.3.9	FASE 8: IMPLANTACIÓN DE PROCESOS DE MEJORA CONTINUA	Uso y aplicación de las herramientas y técnicas para cada fase o etapa del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN	E - Maintenance
1.4.1	Contratos	Optimización en la compra de repuestos, consumibles y materiales	Formato de contrato
1.5	Administrar Proyecto	Estrategia de implementación sea estándar para aplicar a cualquier equipo, sistema electromecánico o área de infraestructura	Verificación de estrategia
1.6.1	Cierre del Proyecto	Estrategia de implementación sea estándar para aplicar a cualquier equipo, sistema electromecánico o área de infraestructura	Verificación de estrategia

Fuente: El Autor

4.2.5 Gestión de Recursos Humanos

La gestión de recursos humanos implica que las personas son las que hacen realidad el éxito de un proyecto, de allí la importancia de saber cómo liderar, retribuir y motivar al equipo de trabajo, en este apartado se aborda en su etapa de planificación el proceso de planificar la gestión de recursos humanos.

4.2.5.1 Planificar la Gestión de Recursos Humanos

Se define el organigrama de los recursos, además de los roles y responsabilidades de los miembros del equipo, así como también las relaciones de comunicación.

A continuación se presentan las salidas de este plan.

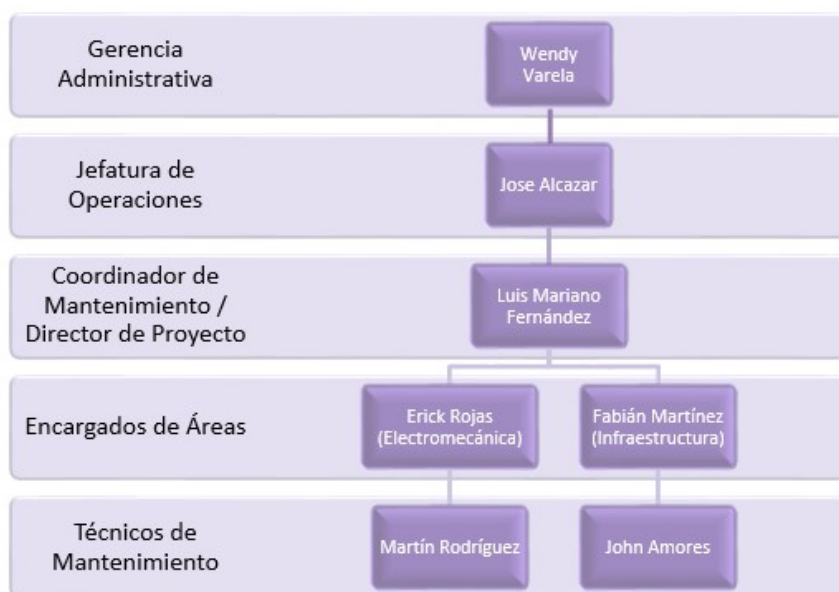


Figura #60: Organigrama.
Fuente: El Autor

Cuadro #19: Matrices RAM y RACI

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES (RAM y RACI)									
Proyecto:	Implementación de Modelo de Gestión de Mantenimiento								
ACTIVIDAD EDT	RECURSOS								
	Wendy Varela	Jose Alcazar	Luis Mariano Fernández	Erick Rojas	Fabián Martínez	John Amores	Martín Rodríguez	Fabrizio Marín	Alvaro Vélchez
1.1.1.1	Documentos Iniciales (Charter y Registro de Interesados)	-	I	R	S	S	-	-	-
1.1.2.1	Aprobación inicial de Proyecto	A	I	R	I	I	-	-	-
1.1.3.1	Planear el Proyecto	I	I	R	S	S	-	-	-
1.2.1	Capacitación sobre metodología INGEMAN	I	I	R	S	S	S	-	-
1.3.1.1	Auditoría de Mantenimiento	I	I	R	S	S	-	-	-
1.3.2.1	Cuadro de Mando Integral	I	A	R	S	S	-	-	-
1.3.2.1	Indicadores Básicos de Desempeño	I	A	R	S	S	-	-	-
1.3.3.1	Jerarquización de Procesos y Análisis de Criticidad	I	I	A	R	R	S	S	-
1.3.3.2	Jerarquización de Equipos y Análisis de Criticidad	I	I	A	R	R	S	S	-
1.3.3.3	Jerarquización de Sistemas y Análisis de Criticidad	I	I	A	R	R	S	S	-
1.3.4.1	Análisis Causa - Raíz	I	I	A	R	R	S	S	S
1.3.4.1	Modos de Fallo	I	I	A	R	R	S	S	S
1.3.5.1	Contexto Operacional	I	I	A	R	R	S	S	S
1.3.5.2	Análisis de Modos y Efectos de Fallo (Matriz AMEF)	I	I	A	R	R	S	S	S
1.3.5.3	Árbol de Decisiones de Estrategias	I	I	A	R	R	S	S	-
1.3.6.1	Definición de Recursos para Mantenimiento	I	I	A	R	R	S	S	-
1.3.6.2	Lista de Stock de Repuestos e Inventario	I	I	A	R	R	S	S	S
1.3.7.1	Análisis de Indicadores (fiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad, riesgo y optimización)	I	A	R	S	S	-	-	-
1.3.8.1	Análisis de Ciclo de Vida	I	A	R	S	S	-	-	S
1.3.9.1	Procesos de Mejora Continua	I	A	R	S	S	-	-	-
1.4.1.1	Contratos Mantenimiento y Repuestos	I	I	A - C	R	R	-	-	C
1.4.1.2	Contratos Materiales y Herramientas	I	I	A - C	R	R	-	-	C
1.5.1	Salidas de Procesos de Ejecución	I	I	R	S	S	-	-	S
1.5.2	Salidas de Procesos de Monitoreo y Control	I	I	R	S	S	-	-	S
1.6.1.1	Salidas de Procesos de Cierre	A	A	R	I	I	-	-	S

Responsable = R
 Aprobador = A
 Informado = I
 Soporte = S
 Consultor = C

Fuente: El Autor

4.2.6 Gestión de Comunicaciones

Planificar las comunicaciones de forma eficiente es ser proactivo en el proyecto, el siguiente plan determina las necesidades de información de los interesados del proyecto y define como abordar el proceso de suministro de la información.

4.2.6.1 Planificar la Gestión de Comunicaciones

Se definen las necesidades de información del proyecto, necesidades, información y comunicación de los interesados, se considera la cantidad de canales necesarios para que la información fluya y llegue a todos los involucrados de forma eficiente y proactiva.

A continuación en los puntos siguientes se presentan las salidas de este plan.

La siguiente fórmula tomada del libro Administración de Proyectos (Lledó, 2013, p. 244) se utilizó para calcular los canales de comunicación necesarios:

Número de canales = $(n \times (n-1) / 2$, donde "n" es el número de interesados.

$$\text{Número de canales} = (10 \times (10-1) / 2) = 45$$

Según la fórmula anterior y el número total de interesados (10) el número de canales de comunicación necesarios es de 45 canales.

Se adjunta la Matriz de Comunicaciones como salida de este proceso:

Cuadro #20: Matriz de Comunicaciones

MATRIZ DE COMUNICACIONES																		
ID #	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	MEDIO	RESPONSABILIDAD DEL INTERESADO														
				Victor Pérez	Alejandra Jiménez	Wendy Varela	Jose Alcazar	Luis M. Fernández	Erick Rojas	Fabián Martínez	Padentes	Rafael Zamora	Christian Cortes	Juan Pablo Deigado	Evelyn Marin	Heller Suazo	Daniel Rodriguez	Fabrizio Marin
1	Convocatoria a Reuniones de avance y seguimiento Plan de Proyecto	Q	E - R	-	-	D	D	E	S	S	-	-	-	-	-	-	D	D
2	Minutas de reuniones (Equipo de Proyecto, Proveedores, entre otros)	E	M	-	-	D	D	E	D	D	-	-	-	-	-	-	D	D
3	Informes de Avance de Proyecto	M	I	D	D	D	V	E	E-S	E-S	D	D	D	D	D	D	-	-
4	Cambios en Requisitos de Interesados	E	E	D	D	A	V	V-E	S	S	D	D	D	D	D	D	D	D
5	Cambios en Línea Base del Proyecto	E	I	D	D	A	A	V-E	S	S	D	D	D	D	D	D	D	D
6	Pedido de Asignación de Recurso	E	E	-	-	A	V	V-E	E	E	-	-	-	-	-	D	-	-
7	Solicitudes de Cambio	E	E	D	D	A-D	A	V-E	S	S	D	D	D	D	D	D	D	D
8	Solicitudes de Aprobación Entregables	E	E	D	D	A-D	A-D	V-E	E-S	E-S	D	D	D	D	D	D	D	D
9	Reportes de Desempeño	S	I	-	-	D	D	V-E	E-S	E-S	-	-	-	-	-	D	-	-
10	Presentaciones de Avance de Proyecto	M	R	D	D	D	D	E	E-S	E-S	D	D	D	D	D	D	-	-

Frecuencia: M (mensual), S (semanal), Q (quincenal), E (eventual)

Medio: I (informe), M (minuta), E (correo electrónico), R (reunión), G (gráfico), P (planilla)

Responsabilidad: D (destinatario), E (emisor), A (autoriza), S (soporte), V (valida)

Fuente: El Autor

4.2.7 Gestión de Riesgos

Gestionar los riesgos es un área integradora, no se debería de comenzar la ejecución del proyecto sin un análisis integral de riesgos, esto ya que todos los proyectos tienen implícitos algún tipo de riesgo ya sean estos positivos o negativos. En este apartado se aborda en su etapa de planificación el proceso de planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, realizar el análisis tanto cualitativo como cuantitativo de los riesgos y planificar la respuesta a los riesgos, esto con el fin de maximizar la probabilidad de ocurrencia de los sucesos positivos y minimizar la probabilidad de ocurrencia de los sucesos negativos.

4.2.7.1 Planificar la Gestión de los Riesgos

Identificar y gestionar los riesgos del proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida, esto implica que la supervisión deberá ser continua para detectar los riesgos que afecten ya sea en forma positiva o negativa los objetivos del proyecto.

A continuación en los puntos siguientes se presentan las salidas de este plan.

Metodología: se utilizarán los estándares globales de gestión de riesgos recomendada por el PMI, cuyos procesos se explican en el PMBOK.

Equipo de gestión de riesgos: el equipo de gestión de riesgos se encuentra conformado por Luis M. Fernández, Erick Rojas y Fabián Martínez.

Análisis Cualitativo de Riesgos: Para esto se realizan ejercicios por parte del equipo de dirección de proyecto de evaluación de probabilidad e impacto y cada riesgo se clasifica en una matriz de probabilidad e impacto definiendo una matriz de riesgo.

La probabilidad de ocurrencia se define como:

- 1 = baja (nunca ha ocurrido o solo una vez)
- 2 = media (a ocurrido de 2 a 3 veces)
- 3 = alta (a ocurrido 4 o más veces, primera vez que se desarrolla este tipo de proyecto)

El impacto se define bajo la siguiente escala:

- 2 = muy bajo
- 4 = bajo
- 6 = medio
- 8 = alto
- 10 = muy alto

Posterior a la evaluación de probabilidad e impacto de cada riesgo se utiliza la siguiente matriz de probabilidad / impacto para clasificar cada riesgo en una matriz de riesgo en donde los riesgos se clasifican de la siguiente forma:

- Bajo (Verde) = 2 a 6
- Medio (Amarillo) = 8 a 16
- Alto (Rojo) = 18 a 30

Cuadro #21: Matriz de Riesgo

MATRIZ DE PROBABILIDAD / IMPACTO					
PROBABILIDAD	IMPACTO				
	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
	2	4	6	8	10
1 (Baja)	2	4	6	8	10
2 (Media)	4	8	12	16	20
3 (Alta)	6	12	18	24	30

Fuente: El Autor

Plan de Respuesta a Riesgos: Consiste en desarrollar procedimientos y técnicas que permitan mejorar las oportunidades y disminuir las amenazas que inciden sobre los objetivos del proyecto.

Para los riesgos negativos o amenazas, se definen las siguientes estrategias:

- Evitar
- Transferir
- Mitigar
- Aceptar

Para los riesgos positivos u oportunidades, se definen las siguientes estrategias:

- Explotar
- Compartir

- Mejorar
- Aceptar

Cuadro #22: Matriz de Estrategias de Respuesta al Riesgo

CATEGORIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS					
PUNTAJE	PRIORIDAD	ESTRATEGIA A UTILIZAR PARA RIESGOS NEGATIVOS	SIGNIFICADO DE LA ESTRATEGIA	ESTRATEGIA A UTILIZAR PARA RIESGOS POSITIVOS	SIGNIFICADO DE LA ESTRATEGIA
2 a 6	Bajo	Aceptar	No cambiar el plan original	Aceptar	No cambiar el plan original
8 a 16	Medio	Transferir / Mitigar	Trasladar el impacto del riesgo hacia un tercero / Disminuir la probabilidad de ocurrencia y/o impacto	Compartir / Mejorar	Aprovechar la sinergia de otra persona u organización mejor capacitada para capturar las oportunidades del mercado / Realizar acciones para aumentar la probabilidad de ocurrencia y/o impacto
18 a 30	Alto	Mitigar / Evitar	Disminuir la probabilidad de ocurrencia y/o impacto / Cambiar las condiciones originales de realización del proyecto para eliminar el riesgo	Explotar	Realizar acciones para concretar la oportunidad para el beneficio del proyecto

Fuente: El Autor

Se define dentro del equipo de trabajo un custodio del riesgo para cada riesgo identificado y para cada acción o estrategia a utilizarse como respuesta al riesgo, de igual manera se define la estrategia de reuniones de equipo para respuesta a contingencias para los riesgos desconocidos los cuales no se pueden gestionar de manera proactiva, esto para analizar la causa raíz del problema y evaluar la necesidad de un cambio en el alcance.

4.2.7.2 Identificar los Riesgos

El fin de estas actividades es generar un documento o un registro de riesgos identificados inicialmente, pero este es un proceso iterativo que se actualiza en cada uno de los procesos de gestión de riesgos.

A continuación se adjunta la siguiente tabla como resultado de este proceso:

Cuadro #23: Registro de Riesgos

REGISTRO DE RIESGOS				
Código de Riesgo	Riesgo Identificado	PROBLEMA	Categorización por Causa	Consecuencias
R1	Si el cronograma del proyecto no se cumple, se verían afectados el plazo de entrega del sistema.	Atrasos en actividades	Interna	Tiempo
R2	Si la información técnica existente o suministrada por proveedores (manuales, fichas técnicas, entre otras) no es la adecuada o no se entrega a tiempo, se puede ver afectada la calidad, el costo y el plazo del proyecto.	Información técnica inadecuada	Interna	Tiempo / Calidad / Costo / Alcance
R3	Si los interesados o involucrados solicitan cambios se afectarían el alcance, el plazo y costo del proyecto.	Solicitudes de Cambio	Interna	Alcance / Tiempo / Costo
R4	Si el documento resulta muy complejo y extenso, podría propiciar dificultades en su implementación, afectando el cumplimiento de los objetivos por lo que fue creado.	Documento muy complejo	Interna	Alcance / Calidad
R5	Es la primera vez que este tipo de proyectos se plantea para una edificación para servicios Hospitalarios por lo que no existe referencia para retroalimentación o buenas prácticas para este tipo de proyecto.	Primera vez que se desarrolla este tipo de proyecto	Interna	Calidad
R6	Ausencia de hábitos adecuados respecto a la Administración de Proyectos a nivel Institucional.	Poca experiencia en Administración de Proyectos a nivel Institucional	Interna / Externa	Alcance / Calidad
R7	Proveedores exclusivos de marcas para servicios de mantenimiento, materiales, repuestos, entre otros.	Proveedores exclusivos	Externa	Costo
R8	Ausentismo del personal o recurso asignado al proyecto.	Ausencias de personal por incapacidades, permisos, entre otros	Interna	Tiempo / Costo
R9	Falta de compromiso del equipo de trabajo y bajo rendimiento.	Bajo rendimiento	Interna	Tiempo / Costo
R10	Aumento del tipo de cambio del dólar inesperado y / o aumento en costos de servicios, materiales, repuestos, herramientas, entre otros.	Aumento de costos de forma inesperada	Financiera	Costo / Alcance
R11	Incumplimiento de procedimientos establecidos para la planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto.	Incumplimiento de procedimientos definidos	Interna	Alcance / Calidad
R12	Recorte recursos presupuestarios y / o recurso humano para desarrollar el proyecto.	Recorte de presupuesto y/o recursos asignado	Financiera	Alcance / Calidad / Costo
R13	Cambio o falta de compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente proyecto	Falta de compromiso de la alta gerencia para con el proyecto	Interna	Alcance / Calidad

Fuente: El Autor

4.2.7.3 Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos

Se evalúa cuál es el impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados.

A continuación se adjuntan las siguientes tablas como resultado de este proceso:

Cuadro #24: Evaluación de Probabilidad e Impacto

EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD E IMPACTO										
CÓDIGO DE RIESGO	RIESGO	PROBABILIDAD			IMPACTO					PUNTAJE DE MATRIZ DE RIESGO
		Baja	Media	Alta	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
		1	2	3	2	4	6	8	10	
R1	Si el cronograma del proyecto no se cumple, se verían afectados el plazo de entrega del sistema.	X							X	10
R2	Si la información técnica existente o suministrada por proveedores (manuales, fichas técnicas, entre otras) no es la adecuada o no se entrega a tiempo, se puede ver afectada la calidad, el costo y el plazo del proyecto.		X					X		16
R3	Si los interesados o involucrados solicitan cambios se afectarían el alcance, el plazo y costo del proyecto.			X				X		24
R4	Si el documento resulta muy complejo y extenso, podría propiciar dificultades en su implementación, afectando el cumplimiento de los objetivos por lo que fue creado.	X					X			6
R5	Es la primera vez que este tipo de proyectos se plantea para una edificación para servicios Hospitalarios por lo que no existe referencia para retroalimentación o buenas prácticas para este tipo de proyecto.			X					X	30
R6	Ausencia de hábitos adecuados respecto a la Administración de Proyectos a nivel Institucional.			X					X	30
R7	Proveedores exclusivos de marcas para servicios de mantenimiento, materiales, repuestos, entre otros.			X		X				12
R8	Ausentismo del personal o recurso asignado al proyecto.		X				X			12
R9	Falta de compromiso del equipo de trabajo y bajo rendimiento.	X				X				4
R10	Aumento del tipo de cambio del dólar inesperado y / o aumento en costos de servicios, materiales, repuestos, herramientas, entre otros.	X					X			6
R11	Incumplimiento de procedimientos establecidos para la planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto.		X			X				8
R12	Recorte recursos presupuestarios y / o recurso humano para desarrollar el proyecto.	X						X		8
R13	Cambio o falta de compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente proyecto	X						X		8

Fuente: El Autor

4.2.7.4 Planificar la Respuesta a los Riesgos

Se elabora una matriz de estrategia de respuesta al riesgo con base en la probabilidad e impacto de cada riesgo identificado, en la Matriz de Registro de Riesgo se indica la estrategia de respuesta para cada riesgo.

Cuadro #25: Plan Respuesta a Riesgos

EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD E IMPACTO										
CÓDIGO DE RIESGO	RIESGO	PROBLEMA	PROBABILIDAD	IMPACTO	PUNTAJE DE MATRIZ DE RIESGO	ESTRATEGIA RIESGO NEGATIVO	ESTRATEGIA A RIESGO POSITIVO	ACCIONES	CONTINGENCIAS	CUSTODIO
R5	Es la primera vez que este tipo de proyectos se plantea para una edificación para servicios Hospitalarios por lo que no existe referencia para retroalimentación o buenas prácticas para este tipo de proyecto.	Primera vez que se desarrolla este tipo de proyecto	3	10	30	Mitigar / Evitar	Explotar	Ejecutar contratación de servicios para desarrollo del proyecto		LMF
R6	Ausencia de hábitos adecuados respecto a la Administración de Proyectos a nivel Institucional.	Poca experiencia en Administración de Proyectos a nivel Institucional	3	10	30	Mitigar / Evitar	Explotar	Establecer metodologías y procesos internos de acuerdo a las herramientas y buenas prácticas de la Administración de Proyectos		WV / JA
R3	Si los interesados o involucrados solicitan cambios se afectarían el alcance, el plazo y costo del proyecto.	Solicitudes de Cambio	3	8	24	Mitigar / Evitar	Explotar	Desde el inicio del proyecto definir los requisitos de cada interesado para evitar cambios en el proyecto, de presentarse un cambio evaluar el mismo		LMF
R2	Si la información técnica existente o suministrada por proveedores (manuales, fichas técnicas, entre otras) no es la adecuada o no se entrega a tiempo, se puede ver afectada la calidad, el costo y el plazo	Información técnica inadecuada	2	8	16	Transferir / Mitigar	Compartir / Mejorar	Aplicar multa al proveedor		ER / FM
R7	Proveedores exclusivos de marcas para servicios de mantenimiento, materiales, repuestos, entre otros.	Proveedores exclusivos	3	4	12	Transferir / Mitigar	Compartir / Mejorar	Realizar estudio de mercado de proveedores y revisar condiciones		LMF
R8	Ausentismo del personal o recurso asignado al proyecto.	Ausencias de personal por incapacidades, permisos, entre otros	2	6	12	Transferir / Mitigar	Compartir / Mejorar	Programación de vacaciones anticipada al inicio del proyecto		LMF
R1	Si el cronograma del proyecto no se cumple, se verían afectados el plazo de entrega del sistema.	Atrasos en actividades	1	10	10	Transferir / Mitigar	Compartir / Mejorar	Se cuenta en el cronograma y dentro del plazo del proyecto con una reserva de tiempo		LMF
R11	Incumplimiento de procedimientos establecidos para la planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto.	Incumplimiento de procedimientos definidos	2	4	8	Transferir / Mitigar	Compartir / Mejorar	Capacitación interna, establecer metodologías y procesos internos de acuerdo a las herramientas y buenas prácticas de la Administración de Proyectos y aplicar sanciones a los funcionarios que no las cumplan		LMF
R12	Recorte recursos presupuestarios y / o recurso humano para desarrollar el proyecto.	Recorte de presupuesto y/o recursos asignado	1	8	8	Transferir / Mitigar	Compartir / Mejorar	Ejecutar contratación de servicios para desarrollo del proyecto		WV / JA
R13	Cambio o falta de compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente proyecto	Falta de compromiso de la alta gerencia para con el proyecto	1	8	8	Transferir / Mitigar	Compartir / Mejorar	Ejecutar contratación de servicios para desarrollo del proyecto		JA / LMF
R4	Si el documento resulta muy complejo y extenso, podría propiciar dificultades en su implementación, afectando el cumplimiento de los objetivos por lo que fue creado.	Documento muy complejo	1	6	6	Aceptar	Aceptar		No cambia el plan del proyecto, realizar capacitación interna del personal para explicar documento	LMF
R10	Aumento del tipo de cambio del dólar inesperado y / o aumento en costos de servicios, materiales, repuestos, herramientas, entre otros.	Aumento de costos de forma inesperada	1	6	6	Aceptar	Aceptar		No cambia el plan de proyecto, el presupuesto cuenta con una reserva y el tipo de cambio del dólar se proyecta según lo indicado por Oficinas Centrales del INS	LMF
R9	Falta de compromiso del equipo de trabajo y bajo rendimiento.	Bajo rendimiento	1	4	4	Aceptar	Aceptar		No cambia el plan de proyecto, trabajar en la motivación del personal	LMF

Fuente: El Autor

4.2.8 Gestión de Adquisiciones

En la gestión de las adquisiciones se definen las compras o adquisiciones y el aprovisionamiento de insumos para el proyecto, se definen generalidades entre comprador (proyecto) y vendedor (proveedor o contratista), se define los requisitos del proyecto y compras mediante contratos.

4.2.8.1 Planificar la Gestión de Adquisiciones

Se determina que bienes y servicios se deben adquirir fuera de la organización y cuáles son provistos internamente, se analiza el tipo de contrato más conveniente y se prepara toda la documentación necesaria para las propuestas, presupuesto y dejar establecidos los criterios que se utilizan para la selección de proveedores.

Los tipos de contratos a desarrollarse serán contratos de tipo Precio Fijo o Suma Global, estos son contratos de servicio de mantenimiento tipo llave en mano y de venta de materiales y herramientas por demanda. Los criterios de evaluación de proveedores serán los siguientes:

Contrato de Servicio de Mantenimiento:

- Experiencia en cantidad de contratos de servicios similares.
- Experiencia del personal técnico y profesional.
- Costo de la oferta (servicio de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, insumos, consumibles y repuestos por demanda).
- Tiempos de respuesta.
- Tiempos Up y Down de operación de equipos.
- Distribución exclusiva o autorizada de la marca de los equipos o sistemas.
- Respaldo financiero

Contrato de compra de materiales y herramientas por demanda:

- Costo de la oferta contrato de materiales y herramientas por demanda (costo unitario del ítem)
- Ficha técnica o especificación técnica igual o superior a la especificada
- Tiempo de entrega
- Certificaciones de calidad y de medio ambiente

Se asigna un responsable para el estudio de mercado y para la elaboración de las condiciones técnicas de cada contrato para las adquisiciones en donde se incluya el alcance detallado de los productos o servicios que van a adquirirse con el contrato, documentos de la adquisición como documentos técnicos, garantías, pagos, entre otros, todo según se establece en la Ley y Reglamento de la

Contratación Administrativa, para esto y para efectos de gestión a continuación se adjunta listado de condiciones técnicas para los contratos y se enlistan los contratos a desarrollarse:

Lista mínima de condiciones técnicas del Oferente y Adjudicatario contrato de Servicios de Mantenimiento:

- Descripción del Requerimiento
- Cuadro de calificación o ponderación
- Descripción y condiciones de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo
- Disponibilidad del personal
- Garantías
- Requisitos de Admisibilidad
- Designar coordinador del servicio
- Lista de consumibles e insumos
- Desglose del monto total de la oferta (mano de obra, insumos, consumibles, gastos administrativos y utilidad)
- Lista de herramientas y equipos de simulación
- Tiempos de respuesta a fallas o reportes
- Tiempos operativos y fuera de servicio límite de los equipos y / o sistema
- Metodología de compra y tiempo de entrega de repuestos
- Cronograma de mantenimiento
- Literatura (manuales, fichas técnicas, listas de chequeo de mantenimiento, entre otros)
- Tabla de Pagos o Flujo de Caja
- Especificación de multas
- Vigencia de la contratación

Lista mínima de condiciones técnicas del Oferente y Adjudicatario contrato de materiales y herramientas por demanda:

- Descripción del Requerimiento

- Cuadro de calificación o ponderación
- Lista con descripción y ficha técnica de materiales y herramientas
- Proyección de consumo anual
- Garantías
- Requisitos de Admisibilidad
- Designar coordinador del servicio
- Desglose del monto total de la oferta (costo unitario de cada ítem, gastos administrativos y utilidad)
- Tiempos y metodología de entrega
- Metodología de pedidos
- Literatura (manuales, fichas técnicas del producto, entre otros)
- Especificación de multas
- Vigencia de la contratación

Cuadro #26: Tabla de Contratos a Desarrollarse

CÓDIGO	NOMBRE
C1	Contrato Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo y Repuestos por demanda para Sistema de Elevadores
C2	Contrato Servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo y Repuestos por demanda para Sistema de Puertas Automáticas
C3	Materiales para trabajos de mantenimiento por demanda
C4	Herramientas para trabajos de mantenimiento por demanda

Fuente: El Autor

4.2.9 Gestión de Interesados

En este apartado se describe el proceso que se siguió posterior a la identificación de los interesados.

En este grupo de conocimientos se aborda en su etapa de planificación los procesos de planificar la gestión de interesados.

4.2.9.1 Planificar la Gestión de Interesados

Una vez conocidas las necesidades, intereses y potenciales impactos sobre el proyecto de cada grupo de interesados, se desarrollan estrategias para gestionar la participación y compromiso de los interesados con el proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida.

En los siguientes cuadros se indica la estrategia para gestionar a cada interesado en función de variables tales como: compromiso, poder, influencia, impacto, interés, cooperación, entre otros.

Cuadro #27: Matriz de Interesados Compromiso / Estrategia

MATRIZ DE INTERESADOS COMPROMISO / ESTRATEGIA										
INTERESADO			COMPROMISO					Poder / Influencia	Interés	ESTRATEGIA A UTILIZAR
Nombre	Código	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder				
1	Victor Perez	VP			X	D		A	A	Gestionar de cerca o Involucrar
2	Alejandra Jiménez	AJ			X	D		A	A	Gestionar de cerca o Involucrar
3	Wendy Varela	WV			X	D		A	A	Gestionar de cerca o Involucrar
4	Jose Alcazar	JA			X	D		A	A	Gestionar de cerca o Involucrar
5	Luis M. Fernández	LMF				X	D	A	A	Gestionar de cerca o Involucrar
6	Erick Rojas	ER				X	D	A	A	Gestionar de cerca o Involucrar
7	Fabián Martínez	FM				X	D	A	A	Gestionar de cerca o Involucrar
8	Pacientes	P	X		D			B	B	Monitorear
9	Rafael Zamora	RZ	X		D			A	B	Mantener satisfecho
10	Cristhian Cortés	CC	X		D			A	B	Mantener satisfecho
11	Juan Pablo Delgado	JPD	X		D			B	A	Informar
12	Evelyn Marín	EM	X			D		B	A	Informar
13	Heller Suazo	HS	X			D		B	A	Informar
14	Daniel Rodríguez	DR	X		D			B	A	Informar
15	Fabricio Marín	FM	X			D		A	A	Gestionar de cerca o Involucrar
16	Alvaro Vilchez	AV	X			D		A	A	Gestionar de cerca o Involucrar

X = ACTUAL
D = DESEADO
A = ALTO
B = BAJO

ESTRATEGIAS:
A-A= gestionar de cerca o involucrar
A-B= mantener satisfecho
B-A= informar
B-B= monitorear

Fuente: El Autor

4.3 Procesos de Ejecución

4.3.1 Gestión de la Integración

4.3.1.1 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto

El Director de Proyecto y el equipo de trabajo llevarán a cabo lo desarrollado en el plan para la dirección de proyectos, además se implementarán los cambios aprobados y se revisa de manera periódica el impacto de los cambios sobre el proyecto, las herramientas a utilizarse son los sistemas de información y reuniones en donde se intercambiará información, se evaluarán alternativas y se tomarán decisiones.

4.3.2 Gestión de la Calidad

4.3.2.1 Realizar el Aseguramiento de la Calidad

Se verifica que se estén implementando todos los procesos y normas definidas en el plan de calidad.

- Cómo se realizará el aseguramiento de calidad:

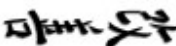
Se asignará un responsable que durante todo el proyecto revise los procesos planteados contra los ejecutados, planteará acciones preventivas o correctivas según sea necesario e informará de forma semanal en las reuniones, se realizarán auditorías de calidad con el fin de verificar la aplicación o no de las políticas o normas de calidad y si son efectivos y eficientes los procesos a utilizarse.

- Cómo realizar mejora continua:

Se establecerán herramientas para la supervisión de la calidad, se propondrán mejoras a los procesos del proyecto conforme se va desarrollando el mismo.

Los grandes enfoques sobre mejora continua son mejoramiento (muchas pequeñas mejoras) o innovación (una gran mejora), a continuación se mencionan las características de cada uno de estos enfoques para tomar en cuenta al realizar la mejora continua y un diagrama del proceso:

Cuadro #28: Enfoques Mejora Continua.

Mejoramiento	Innovación
Kaizen 	Kairyo 的基本信息
Muchas mejoras pequeñas	Una gran mejora
Re-ingeniería de RRHH	Re-ingeniería de procesos
Poca inversión	Gran inversión
Alto rendimiento	Bajo mantenimiento
Involucra a todos	Involucra a los "elegidos"
Experiencia convencional más ciclo plan-do-check-act	Innovación tecnológica u organizacional

Fuente: (Lledó, 2013)



Figura #61: Diagrama de Etapas Mejora Continua.

Fuente: (Lledó, 2013)

4.3.3 Gestión de los Recursos Humanos

4.3.3.1 Adquirir el Equipo del Proyecto

Para este proceso se planteará la adquisición del personal que conformará el equipo de trabajo, esto mediante la negociación de los mejores recursos con los gerentes funcionales y otros directores de proyectos, la adquisición de personal mediante contratación externa o movimientos internos y asignación de nuevas

plazas de trabajo. Lo anterior con el fin de poder proceder a asignar el personal a cada actividad del proyecto, se definirá la disponibilidad o calendario de los recursos para conocer con exactitud el momento en que se tendrán los recursos disponibles para realizar un cronograma lo más realista posible.

Durante este proceso el Director de Proyecto deberá conocer que personas que personas han sido previamente asignadas a este tipo de trabajos o proyectos, negociar para obtener los mejores recursos disponibles, entre otros.

4.3.3.2 Desarrollar el Equipo del Proyecto

Se deberán de desarrollar las capacidades individuales y grupales de los miembros del equipo de trabajo, esto mediante el mejoramiento de competencias, cohesión, trabajo en equipo, confianza, interrelaciones y habilidades. Lo anterior se realizará mediante actividades de capacitación, actividades de desarrollo de equipo mediante celebración de cumpleaños y la aplicación de herramientas para la evaluación del personal como encuestas, pruebas de habilidad, entrevistas focalizadas, entre otros.

Se establecerán las actividades de capacitación y de desarrollo de equipo mediante el siguiente cuadro.

Cuadro #29: Actividades de Capacitación y de Desarrollo de Equipo

DESARROLLO DEL EQUIPO DEL PROYECTO			
INDIVIDUAL			
FUNCIONARIO	REQUERIMIENTO DE CAPACITACIÓN	COSTO	FECHA
GRUPAL			
FUNCIONARIOS	REQUERIMIENTO DE ACTIVIDAD	COSTO	FECHA

Fuente: El Autor

Al final de este proceso se elaborarán informes de desempeño del personal y equipo de trabajo de forma mensual con las competencias adquiridas por los trabajadores y la efectividad del trabajo en equipo, estos informes servirán para el planteamiento de reconocimientos y recompensas como sistema de incentivos para premiar al personal del equipo de trabajo por comportamientos positivos, cumplimiento de objetivos y fechas de entregables y por la culminación del proyecto en el tiempo previsto un bono o reconocimiento a todo el equipo de proyecto, en el siguiente diagrama se resumen las etapas para el desarrollo de equipo según el modelo de Bruce Tuckman.

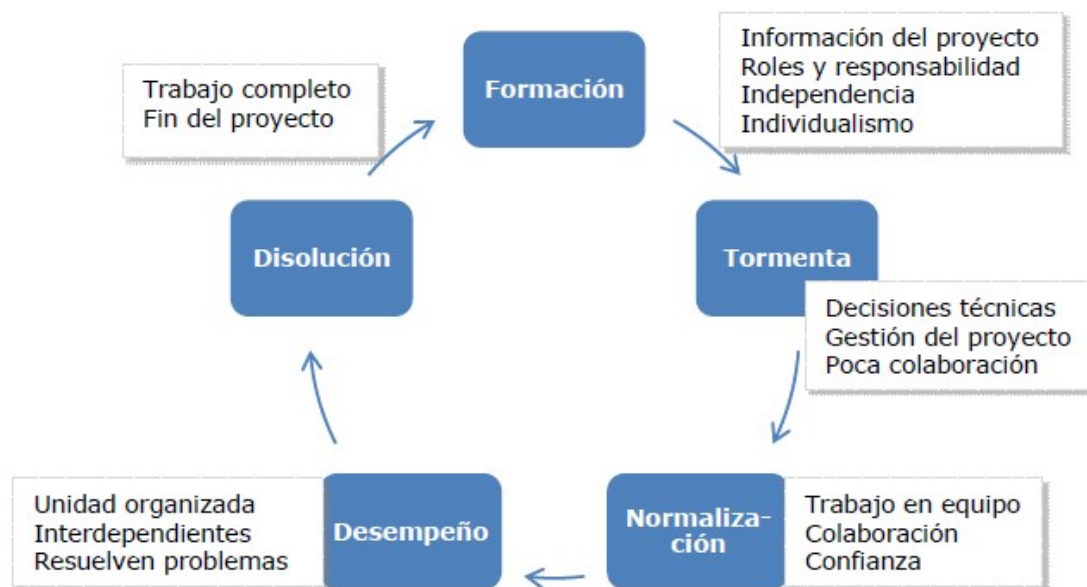


Figura #62: Diagrama Desarrollo de Equipo según modelo de Bruce Tuckman.

Fuente: (Lledó, 2013)

4.3.3.3 Dirigir el Equipo del Proyecto

Para dirigir el equipo del proyecto se realizarán actividades como seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, retroalimentación y resolución de conflictos y polémicas. Lo anterior se realizará mediante observación y conversación con el personal y grupos de trabajo, evaluaciones de desempeño y la gestión de conflictos.

Los pasos que se utilizarán para la resolución de un conflicto serán los siguientes:

1. Identificar la causa del problema
2. Analizar el problema
3. Identificar alternativas de solución
4. Implementar una decisión
5. Revisar si esa decisión resolvió el problema

De igual manera se llevará un registro de incidentes o de conflictos donde se lleve un seguimiento del conflicto ocurrido y su estado de resolución mediante el siguiente cuadro.

Cuadro #30: Registro de Incidentes

REGISTRO DE INCIDENTES							
#	Polémica presentada	Fecha de Ocurrencia	Involucrados	Fecha de resolución propuesta	Estado	Fecha de resolución	Resolución aplicada

Fuente: El Autor

4.3.4 Gestión de las Comunicaciones

4.3.4.1 Gestionar las Comunicaciones

Con el fin de informar en tiempo y en forma a los interesados sobre los avances en las actividades y en el proyecto en general se deberá de tener en cuenta las distintas dimensiones de la comunicación:

- Interna: entre las personas que forman parte del proyecto
- Externa: hacia los interesados externos del proyecto
- Vertical: entre jefe-empleado y viceversa
- Horizontal: entre colegas del proyecto
- Escrita formal: planes, solicitudes, informes, oficios, entre otras
- Escrita informal: memos, correos electrónicos, entre otras
- Oral formal: presentaciones
- Oral informal: reuniones, conversaciones

Se deberá de definir un sistema de gestión de la información con el fin de sistematizar la distribución y gestión de la información, esto mediante informes de desempeño, memos de rutina, correos electrónicos, telecomunicaciones, software y reuniones efectivas, para las cuales se deberán de seguir las siguientes recomendaciones:

- Tener claro el objetivo de cada reunión
- Programar las reuniones periódicas con anticipación
- Distribuir los puntos de la orden del día por anticipado
- Establecer horario de inicio y fin y respetarlo
- Asignar plazos a cada entregable derivado de cada reunión
- Documentar y publicar la minuta de la reunión

En caso de surgir incidentes o imprevistos como gastos, adquisiciones, remoción de recursos, cambios en los requerimientos, entre otros, estos eventos pueden implicar la necesidad de movilizar información de manera vertical para la toma de decisiones, tales incidentes serán atendidos de la siguiente manera:

- a) El incidente o decisión tiene que ser comunicado al Director de Proyecto por las vías establecidas (correo electrónico, chat, verbal).
- b) El plazo para responder es de tres días hábiles a partir del momento de la comunicación.
- c) Si la decisión trasciende el ámbito de autoridad del Director de Proyecto, de inmediato se escala a la Jefatura del Departamento mediante correo electrónico, la respuesta que se obtenga se devolverá por este mismo canal de comunicación.

4.3.5 Gestión de las Adquisiciones

4.3.5.1 Efectuar las Adquisiciones

Se contactará con los proveedores y se aplican los criterios de evaluación para elegir quienes serán los proveedores del proyecto.

Para este proceso se realizarán ejercicios de reuniones con posibles proveedores para colocar la información del proyecto a disposición de los proveedores y responder a las dudas que puedan surgir y se deberá de dar la publicidad necesaria a la licitación en diarios oficiales.

Respecto a la evaluación de las propuestas u ofertas se seguirá un proceso formal para la selección de vendedores con un sistema de ponderación para la selección del mismo según la siguiente tabla.

Cuadro #31: Cuadro de Ponderación

FACTORES DE EVALUACIÓN:	%
Monto de la Oferta (Precio)	100%
TOTAL =	100%

$$PUNTAJE DEL PRECIO = \frac{\text{Menor Precio}}{\text{Precio de la Oferta en Estudio}} \times 100\%$$

Fuente: El Autor

Al final de este proceso se obtendrá un acuerdo en donde se incluyen términos y condiciones de lo que debe de entregar el proveedor, esto mediante la confección de un contrato y la emisión de una orden de compra, en donde quedarán estipulados como mínimo los siguientes componentes:

- Enunciado del trabajo y entregables
- Cronograma
- Roles y responsabilidades de cada una de las partes
- Costo adjudicado y formas de pago
- Criterios de aceptación y métricas de calidad
- Garantías
- Multas y cláusulas penales

4.3.6 Gestión de los Interesados

4.3.6.1 Gestionar la Participación de los Interesados

El Director de Proyecto será el responsable de la gestión de la participación de los interesados, deberá administrar las comunicaciones con los interesados con el fin de satisfacer sus necesidades y mitigar potenciales conflictos.

Para lo anterior se deberán de utilizar métodos de comunicación como reuniones quincenales y mensuales (según el interesado), uso de correo electrónico y el uso de habilidades interpersonales para generar confianza, resolver conflictos, negociación, entre otros.

El Director de Proyectos deberá de mantener una fluida comunicación con los interesados y mantener abiertos los canales de comunicación esto para lograr alinear los objetivos del proyecto con las necesidades de los interesados.

4.4 Procesos de Monitoreo y Control

4.4.1 Gestión de la Integración

4.4.1.1 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto

El Director de Proyecto y el equipo de trabajo serán los responsables de monitorear y controlar las actividades del proyecto, para esto se utilizarán herramientas como juicio de expertos, reuniones, sistemas de información y técnicas analíticas.

Dentro de los cambios que se suelen presentar se dan acciones correctivas (buscar el problema en vez de esperarlo, tener un plan realista, encontrar la causa raíz del problema, entre otros), acciones preventivas o solicitudes para la reparación de defectos. Se adjunta a continuación un flujograma para cuando se presentan las acciones correctivas:

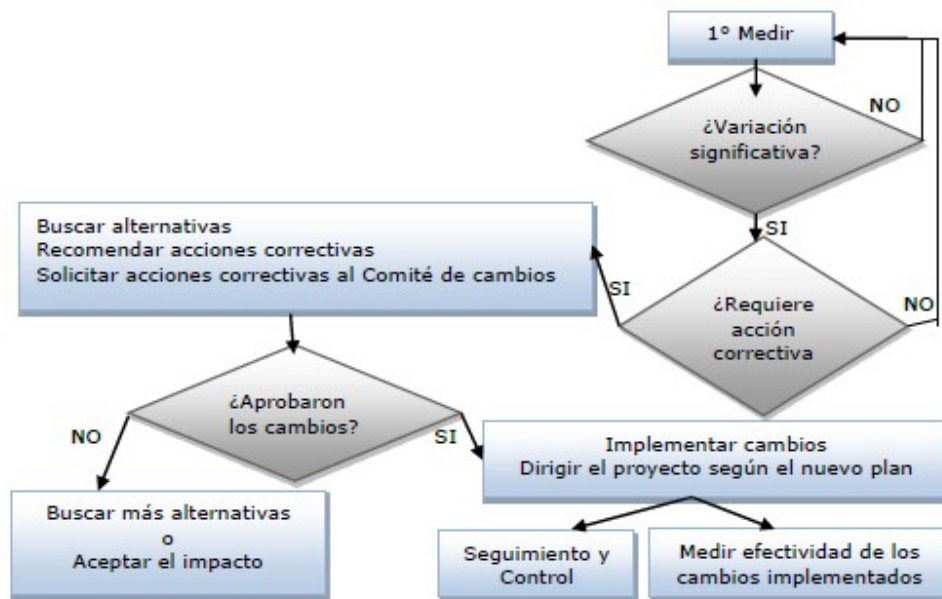


Figura #63: Flujograma de Acciones Correctivas.
Fuente: (Lledó, 2013)

4.4.1.2 Realizar el Control Integrado de Cambios

El Comité de Cambios es el único que puede aprobar o rechazar los cambios, en casos de fuerza mayor el Director de Proyecto puede realizar cambios de emergencia. Este comité debe de estar integrado por el Gerente Administrativo, Jefatura de Operaciones y el Director de Proyecto, este comité realizará reuniones de control de cambios como herramienta de este proceso.

Algunas acciones del Director de Proyecto durante este proceso serán:

- Informar a los interesados como impactará el cambio.
 - Revisar todas las recomendaciones de cambio y acciones.
 - Rechazar solicitudes de cambio que no se encuentren alineadas con los objetivos iniciales del proyecto.
 - Actualizar las líneas base y el Plan para la Dirección del Proyecto.
- Evaluar la estabilidad del alcance del proyecto, cómo manejar los cambios, la frecuencia e impacto de los mismos:

Los cambios del proyecto deben ser evaluados y aprobados. El Director de Proyecto debe cuantificar el impacto y proveer alternativas de solución,

informando a la Jefatura de Operaciones y al Gerente Administrativo para la aprobación de dichos cambios.

Los cambios solicitados serán revisados en las reuniones semanales, se indica el estado de los mismos en la reunión siguiente a la que fue solicitado.

- Cómo los cambios al alcance, serán identificados y clasificados:

El Director de Proyectos o la persona que designe, revisará la solicitud de cambios del alcance y hará una evaluación del mismo. El Director de Proyecto podrá requerir información adicional del solicitante.

- Cómo los cambios del alcance serán integrados al proyecto:

Si el impacto del cambio no modifica la línea base del proyecto será aprobado por el Director del Proyecto, en caso contrario será aprobado por el Jefe de Operaciones y el Gerente Administrativo y se actualizará la línea base y todos los planes del proyecto.

- Cómo los requerimientos pueden ser cambiados:

El Jefe del Departamento de Mantenimiento y los Encargados de Áreas podrán solicitar algún cambio a los requerimientos.

El requerimiento pasará en primera instancia por el Director de Proyecto quien realizará un análisis del impacto, el cual será presentado a la Jefatura de Operaciones y al Gerente Administrativo para su aprobación.

Son el Jefe de Operaciones y el Gerente Administrativo quienes pueden aprobar y / o rechazar las solicitudes de cambio solicitadas.

Ordenes de Cambio

Cada vez que algún interesado requiera realizar algún cambio a un requisito o entregable, deberá llenar el siguiente formato de hoja de "Solicitud de Estudio de Orden de Cambio", esto con el fin de documentar la solicitud y proceder con su valoración. Con cada solicitud de orden de cambio el Director de Proyecto debe realizar un análisis de variación para estudiar si los desvíos en el alcance con base a estas solicitudes comparados con la línea base son significativos como para aplicar acciones correctivas.

Cuadro #32: Solicitud Estudio de Orden de Cambio

SOLICITUD ESTUDIO DE ORDEN DE CAMBIO			
Proyecto:			
Licitación #:			
Contratista:			
Cliente:			
PARA USO DEL SOLICITANTE			
Fecha:			
Nombre del Cambio a Solicitar:			
Descripción del Cambio Solicitado:			
Justificación:			
Tipo de cambio o impacto al proyecto:	Modifica alcance de proyecto:	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
	Modifica el plazo de entrega:	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
	Modifica el costo del proyecto:	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Descripción Impacto en Alcance:			
Impacto en Plazo:	Disminución:	Aumento:	
Impacto en el Costo:	Costo Adicional (a):	₡	-
	Costo Crédito (b):	₡	-
	Balance (a-b):	₡	-
Otros riesgos o impactos:			
Solicitante autorizado:	Nombre		Firma
	<input type="checkbox"/> Cliente	<input type="checkbox"/> Inspección	<input type="checkbox"/> Contratista <input type="checkbox"/> Otro
PARA USO DEL XXXXXXXXXXXX			
Estoy de acuerdo en las condiciones descritas anteriormente	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
Representante autorizado:	Nombre		Firma
PARA USO DEL XXXXXXXXXXXX			
Recomiendo la implementación de esta Orden de Cambio	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
Representante autorizado:	Nombre		Firma
PARA USO DEL ADMINISTRADOR DEL PROYECTO			
OC#	RECIBIDO:		
		Fecha	Nombre
	AUTORIZADO	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
		Firma	

Fuente: El Autor

Con el fin de llevar un debido control sobre el estado de las solicitudes de cada orden de cambio, se llevarán los siguientes cuadros de control los cuales serán revisados en cada reunión semanal.

Cuadro #33: Tabla de Estado de Ordenes de Cambio

TABLA DE ESTADO DE ORDENES DE CAMBIO						
# OC	NOMBRE DE OC	FECHA DE SOLICITUD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO	PLAZO Y CONDICIÓN PARA CONTINUAR EL TRAMITE DE OC	Estado Anterior de la OC	Estado Actual de la OC
1						
2						
3						
4						
5						

Fuente: El Autor

Cuadro #34: Tabla de Balance de Ordenes de Cambio

TABLA DE BALANCE DE ORDENES DE CAMBIO							
# de OC	DESCRIPCIÓN DE ORDEN DE CAMBIO	FECHA DE SOLICITUD	ESTADO	BALANCE	MONTO EN COLONES	MONTO EN DOLARES	FECHA DE APROBACIÓN O RECHAZO
1			Aprobada	CREDITO	₡ -	\$ -	
2			Rechazada	EXTRA	₡ -	\$ -	
3					₡ -	\$ -	
4					₡ -	\$ -	
5					₡ -	\$ -	

		COLONES	DOLARES
TOTAL EXTRAS	₡	-	\$ -
TOTAL CREDITOS	₡	-	\$ -
BALANCE	₡	-	\$ -

Fuente: El Autor

4.4.2 Gestión del Alcance

4.4.2.1 Validar el Alcance

Este proceso puede realizarse al finalizar cada entregable importante del proyecto y debe realizarse siempre antes del proceso de cerrar el proyecto o fase, se utilizarán herramientas como inspección, auditorías y técnicas grupales de toma de decisiones para revisar que los entregables cumplan las especificaciones y documentar, además de evaluar alternativas para clasificar y priorizar requisitos.

- Cómo será administrado el alcance del proyecto:

Las iniciativas de los alcances serán canalizadas a través de la Unidad de Mantenimiento del Hospital, revisadas por el Director de Proyecto y aprobadas por la Jefatura de Operaciones y Gerente Administrativo.

- Cómo se va a realizar la priorización de requerimientos:

Para priorizar los requerimientos se utilizarán un listado de todos los requerimientos clasificándolos en una escala de 1 a 10 donde se considerará el poder (capacidad de cada interesado en hacer cumplir su requerimiento) y el

impacto (cuanto puede afectar el requerimiento al proyecto). Dicha calificación será la que determine la priorización de requerimientos.

- Definición de los atributos de los requerimientos que serán empleados para confirmar su cumplimiento:

Para hacer el seguimiento ordenado de los requerimientos de los interesados se utilizará una la Matriz de Trazabilidad (Cuadro #10).

- Verificación de requisitos:

La revisión de cada requerimiento será responsabilidad del propietario del mismo mediante inspección o auditorías, el número de entregables entregados dentro del plazo y el número de entregables entregados fuera de plazo serán parte o indicador de esta verificación.

4.4.2.1 Controlar el Alcance

Se revisa que se estén realizando los entregables definidos en el proyecto, se utilizarán herramientas como análisis de variación para estudiar los desvíos en el alcance comparados con la línea base son significativos para aplicar acciones correctivas.

- Cómo se controlará el alcance:

El alcance se controlará de forma semanal mediante reuniones de revisiones de desempeño, análisis de variación para estudiar si los desvíos en el alcance comparados con la línea base son significativos como para aplicar acciones correctivas.

Para lo anterior se adjunta machote de Tabla que se utilizará en los procesos de ejecución, seguimiento y control, con el fin de gestionar el control del alcance del proyecto.

4. Accidentes de trabajo
5. Cambio de sub-contratistas por fuerza mayor
 - Cómo calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en el cronograma:

Se desarrollará un informe el cual será presentado en reunión de trabajo para ser analizado con la finalidad de discutir las alternativas y seleccionar la mejor con los ajustes necesarios, la información mínima que se debe de describir en el informe es la siguiente:

1. Indicar la persona responsable y fecha de ocurrencia del problema.
2. Descripción del problema indicando el grado de urgencia.
3. Impacto del mismo sobre el proyecto (costo, calidad, tiempo y alcance)
4. Descripción de las alternativas de solución detallando el impacto en las diferentes áreas (costo, calidad, tiempo y alcance)
5. Recomendación en la selección de la alternativa de solución.
 - Cuando se actualizará la línea base de tiempo:

La línea base de tiempo se actualizará de forma semanal con base a las solicitudes de cambio aprobadas.

- Cuando se presentarán informes de avance:

El Director de Proyecto debe presentar de forma mensual un informe ejecutivo y realizar una presentación al equipo de trabajo, contratistas y patrocinadores, con el fin de informar sobre el estado de avance del proyecto.

- Cómo se controlará el cronograma y su avance:

El cronograma se controlará de forma semanal mediante reuniones de revisiones de desempeño, análisis de variación, proyecciones, gestión del valor ganado, índices de desempeño del trabajo por completar y mediante la herramienta del software MS Project.

Se utilizará la regla del 20 / 80 con el fin de indicar el avance de cada actividad del proyecto, en donde el 20% se asigna al comenzar la actividad y el 80% al finalizar la actividad.

Para lo anterior se manejarán las siguientes tablas de cálculo y control.

Cuadro #36: Análisis de Variación de Cronograma

ANÁLISIS DE VARIACIÓN DE CRONOGRAMA			
NOMBRE DEL PROYECTO:			
CÓDIGO DEL PROYECTO:			
FECHA DE ESTADO:			
DIRECTOR RESPONSABLE DEL PROYECTO:			
VARIACIÓN DE TIEMPO O	EV	PV	SV=EV-PV
Causas			
Impacto			
Acciones de respuesta			

EV = VALOR GANADO =	es el valor estimado del trabajo realizado hasta la fecha
PV = VALOR PLANIFICADO =	es el valor estimado del trabajo planificado hasta la fecha
SV = VARIACIÓN DEL PLAZO (CRONOGRAMA) =	Negativo (-) hay retraso en el cronograma Positivo (+) se va al día o adelate en el cronograma

Fuente: El Autor

Cuadro #37: Índices de desempeño del Cronograma

INDICES DE DESEMPEÑO		
NOMBRE DEL PROYECTO:		
CÓDIGO DEL PROYECTO:		
FECHA DE ESTADO:		
DIRECTOR RESPONSABLE DEL PROYECTO:		
Índice de desempeño del Cronograma		SPI = EV / PV
EV	PV	SPI
Valor relativo CV (%)		%SV = SV / PV
SV	PV	%CV
SPI mayor a 1 =	Eficiencia en el uso del tiempo	
SPI menor a 1 =	Ineficiencia en el uso del tiempo	
%CV =	porcentaje que nos indica cuanto atraso o adelanto llevamos con respecto al cronograma planteado	

Fuente: El Autor

Acciones de respuesta: Pueden ser acciones preventivas o correctivas que se estiman necesarias cuando el grado de desviación sobre la línea base así lo

requiera. Se deberá tener en cuenta que el porcentaje de desviación aceptable tenderá a ser menor conforme avance el proyecto y el trabajo realizado sea mayor.

4.4.4 Gestión de los Costos

4.4.4.1 Controlar los Costos

- Ejecución del presupuesto y modalidad de cambios:

Los cambios en el costo se denominarán extras o créditos, según sea el caso.

El presupuesto del proyecto y su ejecución serán revisados en cada reunión semanal, de igual forma cada semana se podrán recibir las solicitudes de cambio para su valoración y pueden ser presentadas por las personas autorizadas del equipo del proyecto o las personas autorizadas por los sub-contratistas.

Las solicitudes y los informes serán revisados por el equipo del proyecto para evaluar, de ser un cambio “viable” según el plan de gestión del alcance, este no debe de pasar del 5% del presupuesto del proyecto.

El plazo máximo para dar respuesta a cada solicitud es de 5 días, las solicitudes de cambio serán aprobadas con la firma del Gerente del Proyecto.

- Razones aceptables para cambios en presupuesto del proyecto:

De presentarse alguno de los siguientes casos, se debe de presentar una Solicitud de cambio para su valoración.

1. Adecuación o ampliaciones en el alcance del proyecto
2. Incremento de los costos de sub contratistas
3. Cambios en las fechas de entrega (aceleraciones)
4. Incremento de costos en materiales, alquiler de equipos o maquinaria y mano de obra

- Cómo calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en el presupuesto:

Se desarrollará un informe el cual será presentado en reunión de trabajo para ser analizado con la finalidad de discutir las alternativas y seleccionar la mejor con los

ajustes necesarios, la información mínima que se debe de describir en el informe es la siguiente:

1. Indicar la persona responsable o que solicita el cambio
2. Descripción del problema indicando el grado de urgencia.
3. Impacto del mismo sobre el proyecto (costo, calidad, tiempo y alcance)
4. Descripción de las alternativas de solución detallando el impacto en las diferentes áreas (costo, calidad, tiempo y alcance)
5. Recomendación en la selección de la alternativa de solución.
 - Cuando se actualizará la línea base de costos:

La línea base de costos se actualizará de forma semanal con base a las solicitudes de cambio aprobadas.

- Cuando se presentarán informes de avance:

El Director de Proyecto debe presentar de forma mensual un informe ejecutivo y realizar una presentación al equipo de trabajo, contratistas y patrocinadores, con el fin de informar sobre el estado del presupuesto del proyecto.

- Cómo se controlará el presupuesto y su avance:

El presupuesto se controlará de forma semanal mediante reuniones de revisiones de desempeño, análisis de variación, proyecciones, gestión del valor ganado e índices de desempeño del trabajo por completar.

Para lo anterior se manejarán las siguientes tablas de cálculo y control.

Cuadro #38: Análisis de Variación de Costo

ANÁLISIS DE VARIACIÓN DE COSTO			
NOMBRE DEL PROYECTO:			
CÓDIGO DEL PROYECTO:			
FECHA DE ESTADO:			
DIRECTOR RESPONSABLE DEL PROYECTO:			
VARIACIÓN DE COSTO	EV	AC	CV=EV-AC
Causas			
Impacto			
Acciones de respuesta			

VARIACIÓN A LA FINALIZACIÓN	BAC	EAC	VAC=BAC-EAC
Causas			
Impacto			
Acciones de respuesta			

EV = VALOR GANADO =	es el valor estimado del trabajo realizado hasta la fecha
AC = COSTE REAL (ACTUAL) =	costo en el que hemos incurrido para realizar el trabajo realizado hasta la fecha
CV = VARIACIÓN DEL COSTO =	Negativo (-) gastos es mayor a lo presupuestado Positivo (+) gastos es menor a lo presupuestado
BAC = PRESUPUESTO A LA FINALIZACIÓN =	es el presupuesto que se ha estimado para el total del proyecto hasta su conclusión
EAC = ESTIMACIÓN A LA FINALIZACIÓN =	lo que se estimó (al día de hoy) que va a costar el proyecto a su finalización
VAC = VARIACIÓN A LA FINALIZACIÓN =	cuanta variación sobre el presupuesto original esperamos a la finalización del proyecto

Fuente: El Autor

Cuadro #39: Índices de Desempeño del Costo

INDICES DE DESEMPEÑO		
NOMBRE DEL PROYECTO:		
CÓDIGO DEL PROYECTO:		
FECHA DE ESTADO:		
DIRECTOR RESPONSABLE DEL PROYECTO:		
Índice de desempeño del Presupuesto		CPI = EV / AC
EV	AC	CPI
Valor relativo CV (%)		%CV = CV / EV
CV	EV	%CV
CPI mayor a 1 =		Eficiencia en el uso de recursos
CPI menor a 1 =		Ineficiencia en el uso de recursos
%CV =	porcentaje que indica cuan excedidos o por debajo de la línea base del presupuesto se está	

Fuente: El Autor

Acciones de respuesta: Pueden ser acciones preventivas o correctivas que se estiman necesarias cuando el grado de desviación sobre la línea base así lo requiera. Se deberá tener en cuenta que el porcentaje de desviación aceptable tenderá a ser menor conforme avance el proyecto y el trabajo realizado sea mayor.

4.4.5 Gestión de la Calidad

4.4.5.1 Controlar la Calidad

Se supervisa que los entregables del proyecto se encuentren dentro de los límites de calidad ya anteriormente establecidos.

- Cómo se realizará el control de calidad:

Se asignará un responsable para la revisión de los entregables del proyecto conforme se vayan presentando, emitirá las observaciones, conformidades y/o disconformidades en la reunión semanal de seguimiento, se realizarán inspecciones para evaluar si se estará cumpliendo con las normas, de igual forma

se verificará que se implementaron los cambios solicitados de la misma forma que son aprobados mediante las solicitudes de cambio.

Al final del ejercicio se obtendrán mediciones de control de calidad, cambios y entregables validados e información de desempeño del trabajo.

Se utilizará el siguiente cuadro para realizar el análisis de variación de la calidad.

Cuadro #40: Cuadro de Análisis de Variación de la Calidad

ANÁLISIS DE VARIACIÓN DE CALIDAD			
<u>NOMBRE DEL PROYECTO:</u>			
<u>CÓDIGO DEL PROYECTO:</u>			
<u>FECHA DE ESTADO:</u>			
<u>DIRECTOR RESPONSABLE DEL PROYECTO:</u>			
<u>VARIACIÓN EN LA CALIDAD</u>	<u>CALIDAD PLANIFICADA</u>	<u>CALIDAD ACTUAL</u>	<u>DESVIACIÓN</u>
Causas			
Impacto			
Acciones de respuesta			

Fuente: El Autor

4.4.6 Gestión de la Comunicaciones

4.4.6.1 Controlar las Comunicaciones

Se deberá asegurar que los interesados reciban sus requisitos de información en tiempo y en forma, se utilizarán informes de avance mensuales en donde se indicará como se estarán utilizando los recursos y se incluirá información sobre el alcance, el cronograma, los costos, la calidad, los recursos, los riesgos y las adquisiciones.

Mediante el sistema de gestión de información que se debe definir, se registrará, se almacenará y se distribuirá la información de manera sistematizada, esto para que el Director de Proyecto pueda asegurar que el mensaje correcto llegue a tiempo a la persona correcta.

Se establecerán reuniones de avance del proyecto de forma quincenal, en donde se presente la información de desempeño del trabajo indicando el estado de la situación actual del proyecto y su avance en función de las líneas base y de las

cuales se realizarán actualizaciones a los planes de gestión y solicitudes de cambio de ser necesario.

4.4.7 Gestión de los Riesgos

4.4.7.1 Controlar los Riesgos

Se recopilará la información y se documentarán los avances y evolución a través del tiempo, este monitoreo brindará información actualizada acerca del estado de cada riesgo identificado y permitirá identificar nuevos riesgos.

Esta actividad requerirá implementar los planes de respuesta, acciones correctivas, redefinir planes de respuesta o modificar los objetivos del proyecto de ser necesario, esta será una actividad que significará tomar decisiones y para ello el equipo de proyecto deberá plantear realizar ejercicios de reevaluación, auditorías, mediciones de desempeño, análisis de reservas y reuniones de estado. Se utilizará el mismo sistema de información definido para la gestión del proyecto, con el fin de concentrar toda la información actualizada de los riesgos con una frecuencia mensual incorporando el tema en la orden del día de las reuniones del proyecto.

4.4.8 Gestión de las Adquisiciones

4.4.8.1 Controlar las Adquisiciones

Será necesario realizar un monitoreo y control constante de los contratos, se deberá evaluar si los entregables estarán acordes a los términos contractuales y se realizará la gestión de pagos, se ejecutará una evaluación de desempeño del contratista de forma mensual o según la periodicidad del servicio de mantenimiento con su respectivo informe.

Lo anterior se realizará mediante la realización de un sistema de control de cambios del contrato donde el Director de Proyecto es el único autorizado para solicitar cambios al contrato, revisiones del desempeño del contratista de forma mensual o según la periodicidad del servicio de mantenimiento donde se evaluará el alcance, la calidad, los costos y el cronograma según los términos de referencia del contrato, esto mediante inspecciones y auditorías que realizará el equipo de

trabajo de forma mensual, se revisarán y aprobarán los pagos según entrega de productos, periodicidad del servicio de mantenimiento y tabla de pagos.

4.4.9 Gestión de los Interesados

4.4.9.1 Controlar la Participación de los Interesados

Se deberá llevar a cabo un monitoreo de los impactos del proyecto en los interesados y viceversa, esto con el fin de mejorar o corregir la estrategia de gestión de los interesados. Para esto el equipo de dirección del proyecto deberá desarrollar un sistema de gestión de la información con procedimientos estandarizados para recopilar, almacenar y distribuir la información del proyecto a los interesados.

4.5 Procesos de Cierre

4.5.1 Gestión de la Integración

4.5.1.1 Cerrar el Proyecto o Fase

Al completarse formalmente el proyecto, el Director de Proyecto revisará toda la información del proyecto para asegurarse que no ha quedado nada pendiente y que se estarán cumpliendo los objetivos definidos en el alcance.

Se realizará un cierre administrativo del proyecto donde se incluirán las siguientes actividades:

- Reporte final del proyecto: deberá incluir el presupuesto final, cronograma final, índices de archivos, directorio de participantes (internos y externos) y se deberá de archivar toda la información de forma ordenada.
- Desafectación del equipo de trabajo: entrega de trabajos previo a la salida, evaluación final de los integrantes y del equipo y actualización de las calificaciones de los miembros del equipo.
- Lecciones aprendidas: registro de cosas que se pueden mejorar en los próximos proyectos, mediante el siguiente formato.

Cuadro #41: Cuadro de Lecciones Aprendidas

Nro. De Referencia	Código de Proyecto	Nombre del Proyecto	Área / Categoría	Fecha	Amenaza / Oportunidad	Título	Descripción de la Situación	Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Lección Aprendida / Recomendaciones

Columna	Instrucciones
Nro. De Referencia	Numeración de la lección aprendida según formato acordado, identifica unívocamente a una lección aprendida.
Código de Proyecto	El código de proyecto en el que se identificó la lección aprendida.
Nombre del Proyecto	Nombre descriptivo del proyecto en el que se identificó la lección aprendida.
Área / Categoría	Categorías en las que se clasificaran las lecciones aprendidas, por ejemplo, en un proyecto de Desarrollo de Software estás pueden ser Técnicas, Funcionales, Comunicación, Gestión de los implicados, entre otros; o por ejemplo podrían usarse las áreas de conocimiento de la Gestión de Proyecto, por ejemplo alcance, tiempo, calidad, comunicaciones, entre otros.
Fecha	Día, mes y año en que se presentó la situación descrita.
Amenaza / Oportunidad	Se indica si la lección aprendida está relacionado con un efecto adverso (amenaza) que debe evitarse en el futuro o está asociado con un efecto positivo en el proyecto (oportunidad) sobre el cual deben tomarse acciones para mantenerlo.
Título	Alusivo a la situación presentada.
Descripción de la Situación	Describe los antecedentes y circunstancias que ocasionaron el asunto sujeto de la lección aprendida, siendo importante el identificar las causas raíz que ocasionaron la situación.
Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Efecto que la situación planteada tuvo sobre los objetivos del proyecto, por ejemplo: Retraso en la fecha de entrega del proyecto (expresado en unidad de tiempo), incremento de los costos (expresado en unidad de esfuerzo), reducción de niveles de calidad, insatisfacción del cliente, entre otros. También puede reflejar impactos positivos, por ejemplo, se término la actividad antes de la fecha planificada, se ejecutó una actividad a una fracción del costo, entre otros. Es importante expresar el impacto en términos que se puedan medir.
Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Enumerar las acciones correctivas implementadas para reducir o mejorar los efectos de la situación (dependiendo si son amenazas u oportunidades) y acciones preventivas para reducir o incrementar la probabilidad que se vuelvan a presentar en el futuro.
Lección Aprendida / Recomendaciones	Resume las acciones y estrategias a adoptar en el futuro para evitar que se presente nuevamente la amenaza o para aprovechar la oportunidad (si es una lección de impacto positivo). Se construye a partir de las experiencias de las acciones tomadas para corregir la situación.

Fuente: El Autor

Cuadro #42: Encuesta de Cierre Administrativo

Cliente :					Fecha de Inicio :			
Director de proyecto :						Fecha de fin :		
Marcar con una X:								
Alcance		Superó los objetivos		Alcanzó los objetivos		No alcanzó los objetivos		
Plazos		Antes de lo previsto		En fecha		Después de lo previsto		
Presupuesto		Inferior a lo estimado		Conforme a lo estimado		Superior a lo estimado		
¿El proyecto como un todo fue exitoso?				SI		NO		
¿Qué cosas se hicieron bien?								
¿Qué se podría haber realizado mejor?								
¿Qué se hizo mal?								
¿Qué haría diferente si trabajara en el mismo proyecto?								
¿Qué recomendaciones haría para futuros proyectos?								

Fuente: El Autor

4.5.2 Gestión de las Adquisiciones

4.5.2.1 Cerrar las Adquisiciones

Se verificará que los bienes y servicios entregados por el contratista cumplan con los términos contractuales, para esto se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Verificación de los entregables con el cliente.
- Cierre de los acuerdos legales firmados.
- Informe de cierre o de finalización del contrato.
- Aceptación formal o acta de recepción definitiva.
- Cancelación de garantías y retenciones.
- Evaluaciones de satisfacción.

4.6 Implementación Modelo de Gestión de Mantenimiento INGEMAN

A continuación se adjuntan para cada etapa o fase del modelo de gestión de mantenimiento INGEMAN los formatos de las herramientas a utilizarse para implementar el modelo a los sistemas de Elevadores y Puertas Manuales y Automáticas, los cuales serán los primeros sistemas en aplicarse el modelo de gestión de mantenimiento con el fin de generar el documento de implementación por etapas para el resto de equipos, sistemas y áreas del inmueble.

Se adjuntan la lista de equipos para cada sistema:

Cuadro #43: Lista de Equipos Sistema de Elevadores

N°	ELEVADOR	MODELO	TIPO
1	5801	5400AP	TRIPLEX A
2	5802	5400AP	TRIPLEX B
3	5803	5400AP	TRIPLEX C
4	5804	5400AP	SIMPLEX
5	5805	2500	CAMILLERO C
6	5806	2500	CAMILLERO A
7	5807	2500	CAMILLERO B
8	5808	2500	CAMILLERO D
9	5809	MICROLIFT	MICROLIFT CEYE SUCIO
10	5810	MICROLIFT	MICROLIFT CEYE LIMPIO
11	5679	5400AP	DUPLEX A MODULO INTERCONEXION
12	5680	5400AP	DUPLEX B MODULO INTERCONEXION
13	5978	5400AP	CAMILLERO DOBLE PUERTA MODULO INTERCONEXION

Fuente: El Autor

Cuadro #44: Lista de Equipos Sistema de Puertas Manuales y Automáticas

#	PISO	AREA	SUBAREA	# DE PUERTA	TIPO DE PUERTA
1	PB (PLANTA BAJA)	Central de Distribución	Entrada	0-101	automática sensor
2	PB (PLANTA BAJA)	Gerencia	Entrada	0-119	automática sensor
3	PB (PLANTA BAJA)	Nutrición	Entrada	0-118	automática sensor
4	PB (PLANTA BAJA)	Entrada Ambulancias	Entrada puerta interna	0-116	automática sensor
5	PB (PLANTA BAJA)	Entrada Ambulancias	Entrada puerta externa	0-115	automática tarjeta
6	PB (PLANTA BAJA)	Esterilización (Ceye)	Entrada puerta externa	0-117	automática tarjeta
7	PB (PLANTA BAJA)	Esterilización (Ceye)	Entrada puerta externa	0-061	automática tarjeta
8	PB (PLANTA BAJA)	Esterilización (Ceye)	Entrada puerta interna	0-049	manual
9	PB (PLANTA BAJA)	Morgue	Entrada puerta externa	0-176	manual
10	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Entrada Principal	Entrada puerta externa	1-171	automática sensor
11	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Entrada Principal	Entrada puerta interna	1-169	automática sensor
12	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Mamógrafo	1-078	automática infrarojo
13	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Puerta interna Recepción Imag. Med	1-025	manual
14	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Puerta ingreso camillas a Resonador Mag.	1-097	manual
15	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Rehabilitación	Entrada	1-156	automática sensor
16	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Termografía	1-074	manual
17	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Baño Cuarto de Médicos	1-107	manual
18	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Recepción Principal	Entrada	1-002	automática sensor
19	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Transportes	Entrada	1-126	automática sensor
20	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Pasillos	Norte	1-173	automática botón
21	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Pasillos	Atrás de Imágenes Medicas	1-174	automática botón/tarjeta
22	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Puerta entrada a Recepción de Imag. Med	1-001	automática sensor
23	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Puerta entrada por recep. a Imag. Med	1-116	automática sensor
24	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	TAC 1	1-083	automática botón
25	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	TAC 2	1-043	automática botón
26	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Entrada Este Imagen. Med.	1-119	automática tarjeta
27	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Rayos X 1	1-035	automática infrarojo
28	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Rayos X 2	1-038	automática infrarojo
29	PP (PLANTA PRINCIPAL)	Imágenes Médicas*	Ultrasonido # 3	1-071	manual
30	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Adaptación al medio	2-150	automática sensor
31	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Entrada/Hacia Camilleros	2-156	automática sensor
32	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Puerta externa Quirófano # 8	2-134	manual
33	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	Entrada puerta externa	2-011	automática sensor
34	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	Entrada puerta interna	2-012	automática sensor
35	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	UCI cama # 1	2-015	manual
36	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	UCI cama # 2	2-017	manual
37	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	UCI cama # 3	2-019	manual
38	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	UCI cama # 4	2-027	manual
39	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	UCI cama # 5	2-021	manual
40	2N (SEGUNDO NIVEL)	UTI*	Entrada puerta externa	2-157	automática sensor
41	2N (SEGUNDO NIVEL)	UTI*	Entrada puerta interna	2-083	automática sensor
42	2N (SEGUNDO NIVEL)	UTI*	UTI salón # 1	2-055	manual
43	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Quirófano # 1	2-095	automática infrarojo
44	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Quirófano # 2	2-096	automática infrarojo
45	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Quirófano # 3	2-097	automática infrarojo
46	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Quirófano # 4	2-098	automática infrarojo
47	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Quirófano # 5	2-099	automática infrarojo
48	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Quirófano # 6	2-100	automática infrarojo
49	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	UCI cama # 6	2-029	manual
50	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	UCI cama # 7	2-023	manual
51	2N (SEGUNDO NIVEL)	UCI*	UCI cama # 8	2-025	manual
52	2N (SEGUNDO NIVEL)	UTI*	UTI salón # 2	2-057	manual
53	2N (SEGUNDO NIVEL)	UTI*	UTI salón # 3	2-059	manual
54	2N (SEGUNDO NIVEL)	UTI*	UTI salón # 4	2-061	manual
55	2N (SEGUNDO NIVEL)	UTI*	UTI salón # 5	2-063	manual
56	2N (SEGUNDO NIVEL)	UTI*	UTI salón # 6	2-065	manual
57	2N (SEGUNDO NIVEL)	Pasillos	Recepción / Sala de Espera para Quirófanos	2-003	manual
58	2N (SEGUNDO NIVEL)	Oficina	Oficina Jefe Médico UCI / UTI	2-068	manual
59	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Quirófano # 7	2-101	automática infrarojo
60	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Quirófano # 8	2-133	automática infrarojo
61	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Precirugía (transferencia de camilla)	2-093	manual
62	2N (SEGUNDO NIVEL)	Quirófanos*	Postcirugía (transferencia de camilla)	2-128	manual
63	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Entrada puerta interna	3-151	automática botón
64	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Entrada puerta externa	3-002	automática botón
65	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Cama # 1	3-008	manual
66	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Cama # 2	3-009	manual
67	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Cama # 3	3-010	manual
68	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Cama # 4	3-011	manual
69	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Cama # 1 Servicio Sanitario	3-027	manual
70	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Cama # 2 Servicio Sanitario	3-028	manual
71	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Cama # 3 Servicio Sanitario	3-029	manual
72	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Cama # 4 Servicio Sanitario	3-020	manual
73	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Curaciones / Debridación	3-012	manual
74	3N (TERCER NIVEL)	Quemados*	Bodega Equipo Rodable	3-021	manual
75	3N (TERCER NIVEL)	Pasillos	Sur	3-127	automática botón
76	3N (TERCER NIVEL)	Pasillos	Norte	3-128	automática botón
77	3N (TERCER NIVEL)	Encamados*	Puerta externa privados de libertad (Salón 0)	3-035	manual
78	3N (TERCER NIVEL)	Encamados*	Puerta interna privados de libertad	3-033	manual
79	3N (TERCER NIVEL)	Encamados*	Puerta interna privados de libertad	3-034	manual
80	4N (CUARTO NIVEL)	Pasillos	Sur	4-116	automática botón
81	4N (CUARTO NIVEL)	Pasillos	Norte	4-117	automática botón
82	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 189-190	4-021	manual
83	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 191	4-022	manual
84	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 192	4-024	manual
85	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 198-199	4-023	manual
86	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 200-201	4-003	manual
87	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 193	4-026	manual
88	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 194	4-029	manual
89	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 195	4-028	manual
90	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 196	4-027	manual
91	4N (CUARTO NIVEL)	Encamados*	Cama 197	4-025	manual

Fuente: El Autor

FASE 0: Técnicas de auditoría en los procesos de gestión de mantenimiento.

Ver Anexo #6 y Anexo #7 para formato de tablas de herramientas de Auditorías de INGEMAN y Marshall respectivamente.

FASE 1: Técnicas para definir la estrategia de gestión de mantenimiento.

Cuadro #45: Formato de Cuadro de Mando Integral

CUADRO DE MANDO INTEGRAL				
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	INDICADOR	METAS	PLANES DE ACCIÓN	PERSPECTIVA

Fuente: El Autor

FASE 2: Técnicas para jerarquizar los activos de producción.

Cuadro #46: Formato de Método Análisis de Criticidad

N°	Lista de instalaciones productivas o equipos	Frecuencia	Impacto operacional	Flexibilidad	Costo mantenimiento	Impacto SHA	Consecuencia	NPR	Criticidad
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Equipos A: Alta Criticidad
 Equipos B: Media Criticidad
 Equipos C: Baja Criticidad

Frecuencia de fallos	5	M	M	A	MA	MA
	4	M	M	A	A	MA
	3	B	M	M	A	MA
	2	B	B	M	A	MA
	1	B	B	M	A	MA
		1	2	3	4	5
		Consecuencias de fallos				

Valorización de la Criticidad

Criterios para definir la Gravedad

Irrelevante (Efecto con criticidad muy baja)	1	Tolerable
	2	
	3	
Sin paro de máquina o solo microparo	4	Moderado
	5	
	6	
Paro de una etapa de la máquina	7	Importante
	8	
	9	
Paro completo de la máquina	10	Crítico

Probabilidad de que ocurra

> 1 año	1	Muy Raro
3 meses < > 1 año	2	Raro
1 < > 3 meses	3	Poco
	4	
1 semana < > 1 mes	5	Frecuente
	6	
3 días < > 1 semana	7	Muy Frecuente
1 < > 3 días	8	Habitual
	9	
1 vez por turno >	10	Muy Habitual

Probabilidad de no detección

Falla observable (Personal no calificado)	1	Infima
	2	
Falla observable (Personal de mantenimiento con formación-experiencia básica/media)	3	Baja
	4	
Falla no observable (Personal de mantenimiento con formación-experiencia media/alta)	5	Media
	6	
Falla oculta (Ingeniería y Mantenimiento)	7	Elevada
	8	
Falla oculta (Técnicos Externos)	9	Muy elevada
	10	

Fuente: El Autor

FASE 3: Herramientas para eliminar los puntos débiles en equipos / sistemas de alto impacto.

Paso 1	Generar lista de problemas / eventos y ubicarlos en la matriz de prioridades
Paso 2	Definir el problema y los modos de fallo y utilizar el árbol de lógica
Paso 3	Formular las hipótesis para las evidencias físicas encontradas
Paso 4	Formular las causas raíces físicas, humanas y latentes para cada una de las hipótesis validadas
Paso 5	Proponer recomendaciones que minimicen, eliminen o mitiguen las consecuencias de los eventos de fallos

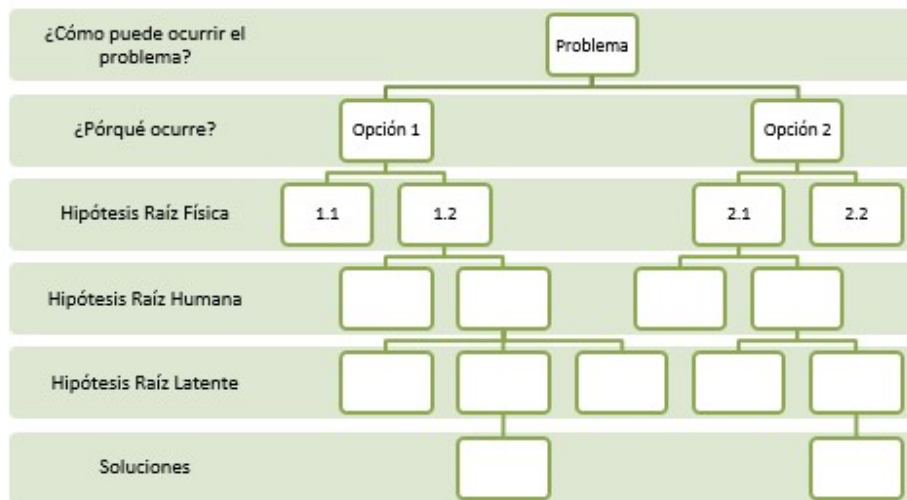


Figura #64: Pasos y Diagrama Análisis Causa - Raíz
Fuente: El Autor

FASE 4: Soporte para la correcta definición de un plan adecuado de mantenimiento preventivo.

Cuadro #47: Formato de Plantilla de Análisis de Modos y Efectos de Fallo

PLANTILLA AMEF (Análisis de modos y efectos de fallos)														
Sub sistema	#	Función requerida	#	Falla Funcional	#	Modo de falla	Efecto de Fallo	Valoración de la Criticidad					Actividad de mantenimiento utilizando el árbol lógico de decisión del RCM	Quien
								Gravedad	Frecuencia	Prob. NO Detección	NPR	Categoría		

Fuente: El Autor

FASE 5: Técnicas de optimización para la mejora de los programas de mantenimiento.

Uso de herramientas y métodos de optimización indicadas según metodología y modelo de mantenimiento INGEMAN para la programación y asignación de recursos, estas herramientas serían:

- Teoría de Colas
- Simulación de Monte Carlo

- Técnicas probabilísticas de pedido de inventarios

FASE 6: Control y supervisión de las operaciones de mantenimiento.

Proceso integral de medición, análisis y evaluación de indicadores de desempeño y mejora, algunos indicadores propuestos por este modelo son:

- Tiempo promedio operativo hasta el fallo
- Tiempo promedio fuera de servicio
- Tiempo promedio para reparar
- Confiabilidad
- Mantenibilidad
- Disponibilidad
- Costos de Mantenimiento (preventivo y correctivo)
- Costos de indisponibilidad
- % costo de mantenimiento / costo de producción

Se adjunta representación gráfica de los tiempos de operación e indisponibilidad de equipos:

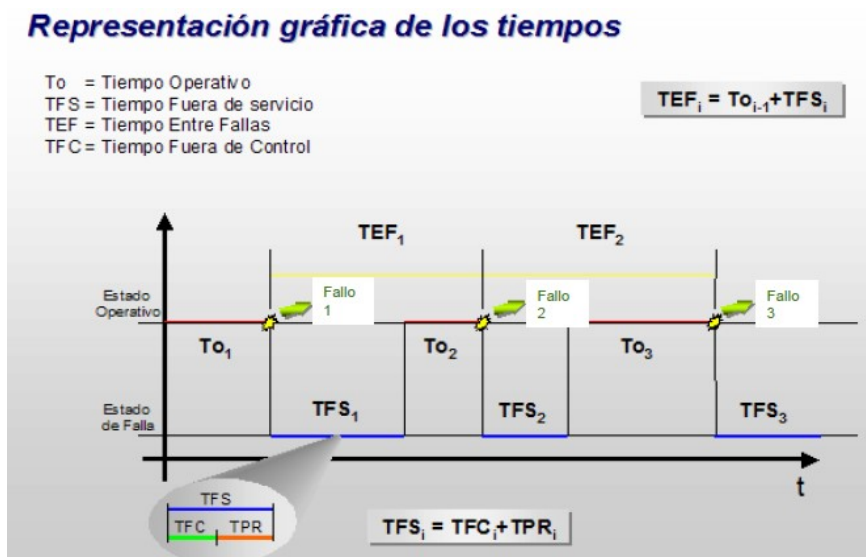


Figura #65: Gráfico de Tiempos Operativos y No Operativos
Fuente: INGEMAN, 2016

FASE 7: Instrumentos para análisis de costos de ciclo de vida del activo y su control.

Proceso de análisis de costos de ciclo de vida de un equipo o sistema, se toman en cuenta costos relacionados como:

- Costo de adquisición
- Costo de instalación
- Costos operacionales
- Costos mantenimiento preventivo
- Costos de mantenimiento correctivo
- Costos de capacitación
- Repuestos instalados
- Vida útil o ciclo de vida

Se adjunta representación gráfica del análisis del costo de ciclo de vida de equipos:

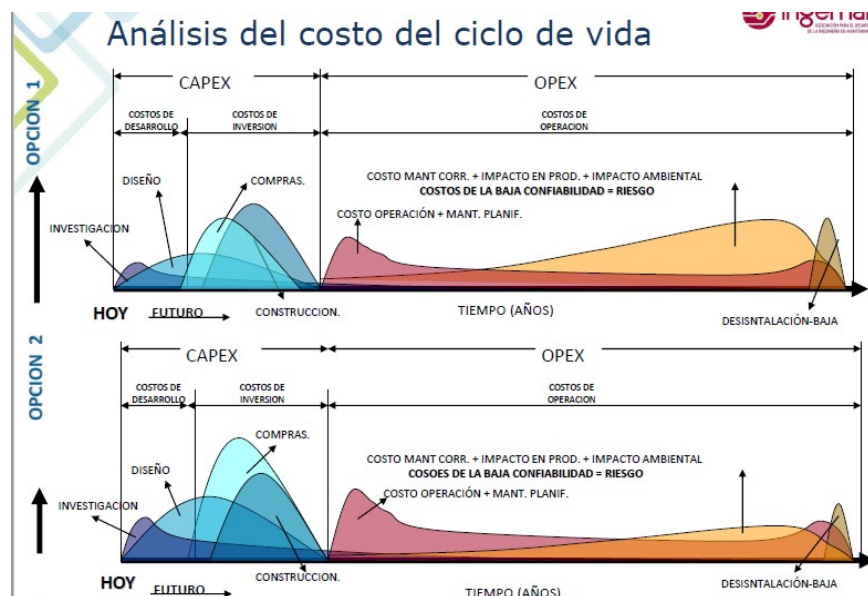


Figura #66: Gráfico de Análisis del Costo del Ciclo de Vida
Fuente: INGEMAN, 2016

FASE 8: Técnicas para la mejora continua del mantenimiento.

En el modelo de gestión de mantenimiento se propone el uso de herramientas y sistemas de soporte informático con el fin de administrar y divulgar toda la información y documentación a ser generada por los equipos y sistemas en sus procesos de operación y mantenimiento, se debe de establecer un proceso de

mejora continua que sea capaz de registrar y ajustarse a los constantes cambios como resultado de los estudios y análisis realizados en las 8 anteriores fases o etapas del modelo.

CONCLUSIONES

El objetivo principal o general de este PFG era el elaborar un plan para la dirección de proyecto de implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para el departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario. Este objetivo se quería lograr en primera instancia con el fin de aplicar las mejores prácticas y los estándares globales de gestión de proyectos recomendados por el Project Management Institute (PMI), cuyos procesos se explicitan en la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK).

La aplicación de los procesos de cada grupo de procesos de cada área de conocimiento, incidieron positivamente en el desarrollo del proyecto porque guio y marcó la pauta a seguir en el inicio, la planificación, la ejecución, el control, el monitoreo y cierre del proyecto con base a las necesidades o requerimientos expuestos para el proyecto para fines académicos y de la institución.

1. El buen arranque de un proyecto no inicia con la planificación únicamente, el elaborar los documentos iniciales y contar con la aprobación y el apoyo de la alta gerencia, dieron pie al inicio formal del proyecto, además de comprometer de forma oficial el presupuesto, el tiempo y los recursos necesarios para la correcta conclusión y desarrollo del proyecto.
2. Desarrollar el plan de gestión del alcance identificó las actividades necesarias a ejecutar en el proyecto, además de establecer cómo se validará y controlará el alcance del proyecto, este plan ayuda a delimitar el campo de acción del equipo de trabajo durante las distintas etapas del proyecto.
3. Desarrollar el plan de gestión del cronograma estableció las políticas, procedimientos y documentación para desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar las actividades del cronograma, para este proyecto se utilizó el software Microsoft Project 2007 para planificar y desarrollar el cronograma, se recomienda el uso de este mismo software para administrar el

cronograma del proyecto durante su ejecución, el proyecto tiene una duración estimada de 110 días.

4. Desarrollar el plan de gestión de costos determinó las políticas, procedimientos y documentación necesaria para gestionar, ejecutar el gasto y controlar el presupuesto requerido y los costos del proyecto, el costo estimado del proyecto es de ¢181.147.964,07.
5. Desarrollar el plan de gestión de la calidad identificó los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos, mediante el establecimiento de la lista de verificación y control, en conjunto con los criterios de aceptación de los trabajos y sus métricas, se ayudará a detectar y dar seguimiento a los errores, a detectar las fuentes y causas principales de los mismos, de manera que se pueda hacer los ajustes necesarios para la corrección.
6. Desarrollar el plan de gestión de los recursos humanos se realizó para documentar e identificar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades, habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, además de crear un plan para la gestión de personal involucrado en el proyecto.
7. Desarrollar el plan de gestión de comunicación propició el correcto uso de los canales de contacto y los documentos del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados, se definió el formato y contenido del tipo de comunicación, las personas responsables de comunicar y personas que recibirán la comunicación, la frecuencia de comunicación y la tecnología o método para realizar estos comunicados, todo esto desarrollado en la Matriz de Comunicación.
8. Desarrollar el plan de gestión de riesgos propició una matriz para administrarlos de forma oportuna, además de evaluar y categorizar cada riesgo se desarrolló esta matriz con el fin de identificarlos y generar una estrategia de respuesta a cada uno de ellos, como resultado de esta matriz se identificaron 3 riesgos principales los cuales serían el plantear por

primera vez este tipo de proyectos para una edificación para servicios Hospitalarios, la usencia de hábitos adecuados respecto a la Administración de Proyectos a nivel institucional y las solicitudes de cambios por parte de los interesados que afectarían el alcance, plazo y costo del proyecto.

9. Desarrollar el plan de gestión de adquisiciones facilitó documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los potenciales proveedores que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes involucradas, lo que se requiere y los criterios de selección de los proveedores, además de establecer las condiciones para el cumplimiento de lo contratado y la correcta relación con los proveedores, en mantenimiento es sabido que la entrega y correcta finalización de los trabajos programados contribuye enormemente en la operativa diaria.
10. Elaborar el plan de gestión de los interesados propició una matriz de estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto y determinar las necesidades de cada uno de ellos , esto con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.
11. Desarrollar el plan de gestión de los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre propiciaron la implementación del modelo de gestión de mantenimiento como proyecto, el cumplimiento de los objetivos planteados, el cumplimiento de las seis variables o restricciones de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo durante el ciclo de vida del proyecto.
12. Desarrollar el documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas según el modelo de mantenimiento propuesto INGEMAN para los sistemas de puertas automáticas y elevadores, brinda una base de estructura de aplicación del modelo de mantenimiento para su replica al resto de sistemas electromecánicos, áreas de infraestructura y hasta el equipamiento médico del inmueble.

El PMBOK es una herramienta para la administración de proyectos que cada empresa debe calibrar de acuerdo a sus necesidades, el uso de esta guía en este proyecto dejó en evidencia la urgencia de que la organización y sus profesionales adapten estos fundamentos para todos los proyectos que se gestionen, aún existe en la organización mucho que discutir acerca de las metodologías y buenas prácticas para la administración de proyectos, para cada caso en particular de acuerdo a la magnitud de los proyectos y los lineamientos corporativos, se debe determinar que procesos se deben de tener en cuenta y aplicar la gestión de proyectos y cuales se pueden o no estandarizar, adicionalmente se deben dimensionar y ajustar las herramientas para una adecuada y efectiva gestión de proyectos.

RECOMENDACIONES

1. Dentro de un proyecto tan ambicioso como lo fue éste, siempre se desea que haya una mejora continua del mismo, esto para su aplicación en futuros proyectos similares, se recomienda a futuros estudiantes y profesionales que tengan interés en el proyecto, el desarrollo de más y mejores formatos, machotes de cuadros, tablas y herramientas ya sea en formatos de Word o de Excel para cada proceso de cada área de conocimiento y grupo de proceso.
2. Se recomienda para futuros proyectos el uso de la herramienta de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) mediante el software WBS Chart Pro, ya que es una herramienta importante y de fácil lectura para conocer el alcance del proyecto, además se recomienda la distribución de la EDT entre todos los miembros del equipo de proyecto para garantizar el conocimiento del alcance del proyecto.
3. Para administrar el cronograma se recomienda el uso del software MS Project para el seguimiento y control de los tiempos y avance de cada actividad descrita en la EDT, la conclusión del proyecto a tiempo es una de las principales preocupaciones de la organización y es por esta razón que contar con esta herramienta se vuelve fundamental para el éxito del proyecto.
4. La finalización del proyecto dentro del presupuesto aprobado es también una de las principales preocupaciones de la organización, es por lo cual se recomienda contar con un sistema de control de costos, esto para corroborar y controlar que el presupuesto del proyecto se mantenga dentro de la estructura de la EDT.
5. Es necesario para la organización profundizar e investigar más acerca de la gestión de calidad para este tipo de proyectos, este ámbito será retomado en las actualizaciones y revisiones del plan de proyecto como parte de la ejecución de este esfuerzo.

6. Se recomienda una adecuada selección de personal para este y cualquier otro tipo de proyecto, ya que el personal escogido puede significar el éxito o fracaso de un proyecto.
7. Se recomienda a los involucrados del proyecto seguir lo establecido en la matriz de comunicación referente a los canales de comunicación, frecuencia de comunicación, formatos y asignaciones de personas para enviar y recibir información del proyecto, esto para evitar reprocesos o información errónea o informal que pueda afectar al proyecto.
8. De igual manera se recomienda a la organización el desarrollo de un modelo de análisis cuantitativo de riesgos específico para este tipo de proyectos de implementación de un modelo de gestión de mantenimiento, esto al existir tantas herramientas que se pueden utilizar para realizar este tipo de análisis, pero para este tipo de proyecto tan específico sería propicio definir y desarrollar un solo modelo de análisis cuantitativo de forma global que abarque una o un conjunto de herramientas.
9. Se recomienda al departamento de mantenimiento trabajar en un machote de contrato o cartel de licitación en donde queden claro todos los requisitos técnicos y formales por parte de la organización y que sea el documento formal que sirva de línea base para la correcta ejecución de los servicios contratados.
10. Se recomienda al Director de Proyecto utilizar y desarrollar más estrategias de gestión y comunicación con los interesados para involucrarlos en las principales decisiones del proyecto y así facilitar su ejecución.
11. Para los procesos de ejecución se recomienda la correcta integración de todos los recursos con el fin de implementar de forma óptima el plan para la dirección del proyecto propuesto, para los procesos de monitoreo y control se recomienda la constante supervisión del avance del proyecto y la aplicación de acciones correctivas de ser necesario y para los procesos de cierre es fundamental la formalización con el cliente la aceptación de los entregables del proyecto.

12. Se recomienda a la organización y departamento de mantenimiento el uso del documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento propuesto para su uso y replica para los restantes sistemas electromecánicos, áreas de infraestructura y hasta equipos médicos.

Como recomendación general, se enfatiza en la necesidad de comenzar a construir una metodología, o marco de buenas prácticas, para la Administración de Proyectos en el Departamento de Operaciones de la Red de Servicios de Salud del INS, esto con el fin de comenzar a construir un portafolio de proyectos de donde se puedan generar un historico de proyectos para consulta y aplicación de buenas prácticas en proyectos similares, estandarización de procesos y herramientas, entre muchos otros beneficios que brinda esta metodología de la Administración de Proyectos.

BIBLIOGRAFIA

Campbell JD, Jardine AKS. (2001). *Maintenance excellence*. New York: Marcel Dekker

Concepto definicion.de. (19 de Octubre de 2014). Obtenido de <http://concepto definicion.de/metodologia/>

Esterkin, J. (16 de Setiembre de 2010). *Wordpress*. Obtenido de <https://iaap.wordpress.com/2010/09/16/%C2%BFque-son-los-entregables-del-proyecto/>

Gonzalez, Javier. (2004). *Auditoria del Mantenimiento e Indicadores de Gestión*. Fundación Cofemetal, Madrid, España.

Lledó, P. (2013). *Administración de Proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso*. Victoria, BC, Canadá: Pablo Lledó.

Parra Márquez, Carlos Alberto. Crespo Márquez, Adolfo. (2016). *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos. Desarrollo y aplicación práctica de un Modelo de Gestión de Mantenimiento (MGM)*. Sevilla, España: Ingeman

Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. Pennsylvania: Project Management Institute.

Wikipedia. (4 de Agosto de 2017). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Organigrama>

ANEXOS

Anexo 1: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PFG

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha de firma del Acta	Nombre de Proyecto
4 de Junio del 2018	Plan de gestión de proyecto de implementación de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de Mantenimiento de un centro Hospitalario.
Areas de conocimiento / procesos	Area de aplicación (Sector / Actividad)
Grupos de Procesos: Iniciación y Planificación Areas de conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados	Sector: Privado y Público Actividad: Mantenimiento
Fecha tentativa de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
4 de Junio del 2018	5 de Octubre del 2018
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<u>Objetivo general</u> Elaborar un plan para la dirección de proyecto de implementación de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario, con el fin de apoyar las labores diarias del departamento determinando objetivos o prioridades de mantenimiento, definición de recursos, estrategias y responsabilidades, optimizando las labores de mantenimiento, todo esto orientado a implementar estas estrategias planificando, programando y controlando la ejecución del mantenimiento para su realización y mejora, teniendo siempre en cuenta los aspectos económicos relevantes para la organización.	
<u>Objetivos específicos</u> <ol style="list-style-type: none"> 1) Elaborar documentación inicial para aprobación de proyecto de plan de gestión con el fin de contar con la autorización de la alta gerencia, el presupuesto, tiempo y recursos necesarios para la correcta conclusión del proyecto. 2) Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades necesarias a ejecutar en el proyecto y establecer cómo se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto. 3) Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el fin de establecer políticas, procedimientos y documentación para desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar las actividades del cronograma. 4) Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar las políticas, procedimientos y documentación necesaria para gestionar, ejecutar el gasto y controlar el presupuesto requerido y costos del proyecto. 5) Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos. 6) Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para documentar e identificar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades, habilidades requeridas, y las relaciones de comunicación, además de crear un plan de gestión de personal. 	

- 7) Desarrollar un plan de gestión de comunicación para propiciar el correcto uso de los canales de contacto y los documentos del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados.
- 8) Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna.
- 9) Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los potenciales proveedores que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes.
- 10) Desarrollar un plan de gestión de los interesados para desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto y determinar las necesidades de cada uno, esto con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.
- 11) Desarrollar un plan de gestión para los procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre del proyecto con el fin de establecer los procedimientos y herramientas a utilizarse para estos procesos.
- 12) Desarrollar un documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas según la criticidad de los sistemas o equipos para identificar el impacto del proyecto sobre cada área o servicio.

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

La mejora continua es un factor clave del éxito en cualquier organización y considerando que el mantenimiento es un área clave y susceptible de mejora, se pretende plantear un plan de gestión de proyecto para la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para el logro de objetivos del departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario dentro de los parámetros de calidad, tiempo y costo, esto para contribuir a potencializar las posibilidades y oportunidades que existen en la gestión de mantenimiento, esto cuando se desarrollan esfuerzos en los procesos que requieren de planificación, ejecución y control, así como la participación de recurso humano como factor clave para alcanzar el éxito.

Los modelos de gestión de mantenimiento tratan de conseguir alinear las actividades de mantenimiento de acuerdo con la estrategia definida y esto debe hacerse en los tres niveles de actividad en la empresa: estratégico, procesos y operativo.

Beneficios al implementar este modelo para propietarios y administradores:

- Valorización del inmueble.
- Disposición de reportes e históricos para toma de decisiones en la administración de la edificación.
- Aumento de la eficiencia de las instalaciones.

Beneficios para el personal de mantenimiento:

- Mayor disponibilidad de información de los equipos instalados en el edificio.
- Optimización en la compra de materiales y repuestos.
- Mejora en la programación de mantenimiento.
- Mayor productividad en el uso del tiempo del personal.
- Mejorar la eficiencia de los procesos a nivel administrativo, operativo y de servicio.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

El producto final es un documento con un plan de proyecto de implementación de un modelo de gestión

de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento en un centro Hospitalario. Los entregables que lo conforman son los planes de gestión de las áreas de conocimiento cuya finalidad será la implementación exitosa del sistema o modelo propuesto.

Supuestos		
El plazo propuesto para realizar el plan del proyecto permitirá alcanzar los resultados esperados.		
La calidad y cantidad de información existente es adecuada y suficiente para realizar los planes de gestión del proyecto.		
Se cuenta con los recursos presupuestarios para desarrollar el presente plan de proyecto.		
Se cuenta con el compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente plan de proyecto.		
Restricciones		
El plazo para finalizar el proyecto es el 5 de Octubre del 2018.		
Se debe cumplir todos los requisitos documentales exigidos en la Norma de Habilitación Hospitalaria del Ministerio de Salud.		
El gasto que se realice para la elaboración del proyecto debe de estar dentro del tope presupuestado y no exceder el mismo.		
Identificación de riesgos		
Si el cronograma del PFG no se cumple, se verían afectados el plazo de entrega del documento.		
Si la información existente no es adecuada para la elaboración de los planes y documentos de salidas de los procesos, se puede ver afectada la calidad, el costo, el plazo del PFG		
Si los interesados o involucrados solicitan cambios se afectarían el alcance, el plazo y costo del PFG.		
Si el documento resulta muy complejo y extenso, podría propiciar dificultades en su implementación, afectando el cumplimiento de los objetivos por lo que fue creado.		
Es la primera vez que este tipo de proyectos se plantea para una edificación de servicios Hospitalarios.		
Presupuesto		
Para la elaboración del PFG no se destina recurso económico, esto ya que el estudiante que desarrolla el proyecto es recurso propio del Hospital.		
Principales hitos y fechas		
Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Seminario de Graduación Semana 8: Introducción,		

Cronograma, Charter y EDT		
Seminario de Graduación Semana 9: Marco Teórico y Marco Metodológico		
Seminario de Graduación Semana 10: Resumen Ejecutivo, Bibliografía, Documento Integrado, Charter Firmado		
Apobación Seminario Graduación		
Tutoría de Desarrollo	4 de Junio 2018	5 de Setiembre 2018
Tutoría de Desarrollo (con ampliación de plazo de 1 mes)	5 de Setiembre 2018	5 de Octubre 2018
Lectura y evaluación de PFG	6 de Octubre 2018	4 de Noviembre 2018

Información histórica relevante

El Hospital de Trauma del INS es un Hospital propiedad del Instituto Nacional de Seguros, en el mismo se atienden pacientes asegurados producto de accidentes de tránsito, riesgos de trabajo o cualquier otro seguro que se encuentre dentro de la gama de seguros que brinda el Instituto.

El proyecto del Hospital se consevió como un Hospital especializado en trauma de distintos tipos de lesiones, el proyecto fue contruido en el año 2013 con una inversión cercana a los 140 millones de dólares con el objetivo de optimizar la infraestructura médica existente y forma parte del Plan Maestro de Instituto.

El inmueble cuenta con 5 pisos, capacidad para 220 camas en el área de Hospitalización, 8 salas de cirugía en el área Quirófanos además de sus respectivas áreas de pre y post cirugía, Unidad de Cuidados Intensivos e Intermedios, Unidad de Quemados, Unidad de Aislamiento de pacientes, área de Hospitalización para privados de libertad, área de Rehabilitación, área de Farmacia, área de Imágenes Médicas. En el área operativa se cuenta con un área de Central de Distribución de implementos médicos, área de Cocina y Comedor, área de Mantenimiento de Infraestructura y sistemas Electromecánicos, al igual que el área de mantenimiento de Equipamiento Médico, área de Ropería, área de Seguridad y Monitoreo, área de Aseo, cuartos de máquinas de sistemas electromecánicos, entre otras áreas de soporte operativo.

En la actualidad el departamento de mantenimiento del Hospital no cuenta con un modelo de gestión de mantenimiento establecido y bien definido, lo cual produce que aunque el edificio cuenta con alta inversión y con lo último en tecnología médica y de sistemas electromecánicos, el plan de gestión de mantenimiento utilizado en la actualidad no se adapte a la productividad real que se podría lograr ante las facilidades que se tienen instaladas en el inmueble.

Identificación de grupos de interés (involucrados)

Involucrados Directos:

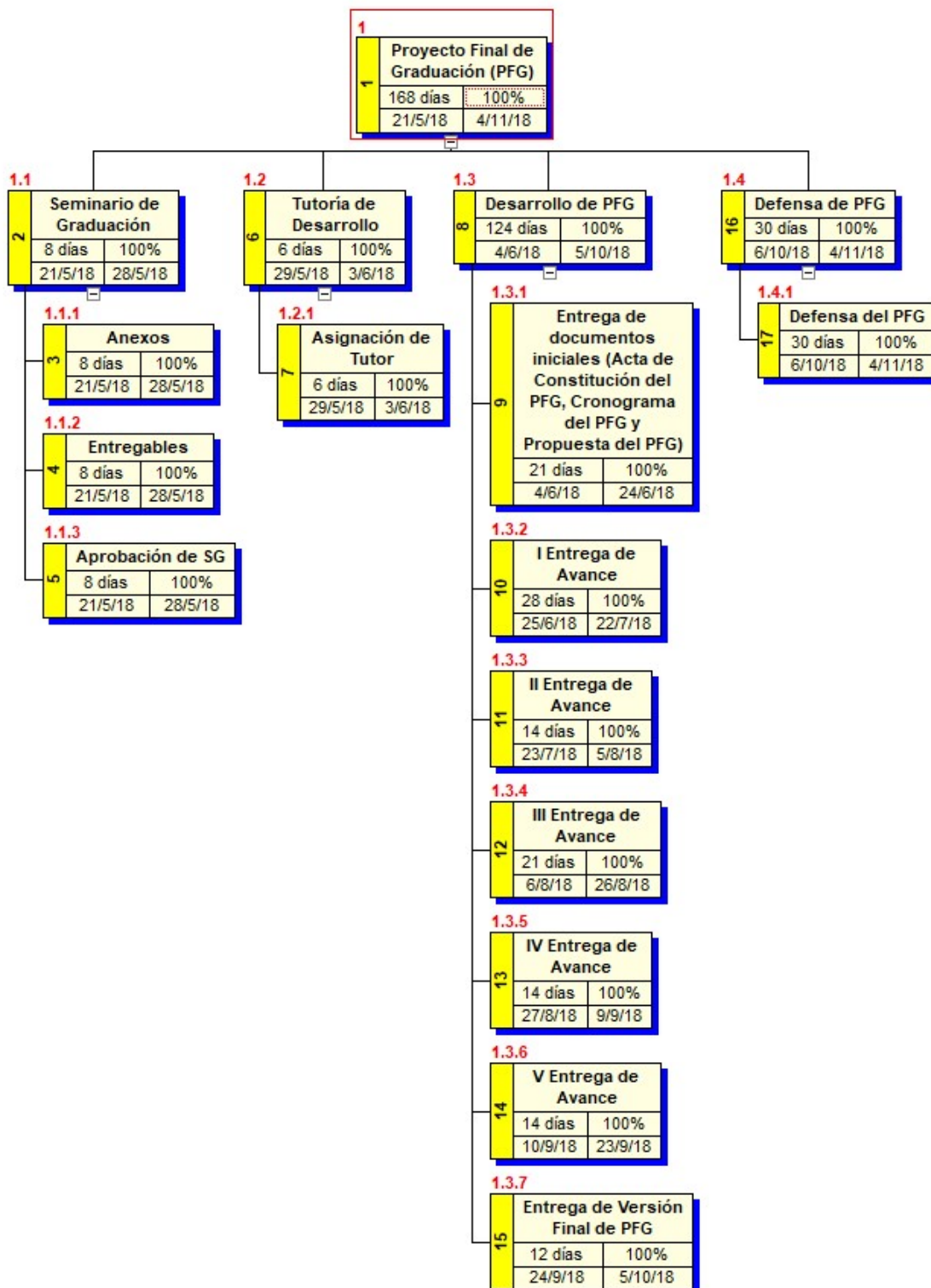
- Gerente Administrativo
- Jefatura de Operaciones
- Encargado o Coordinador del Departamento de Mantenimiento
- Encargados de áreas de infraestructura y electromecánica del departamento de mantenimiento

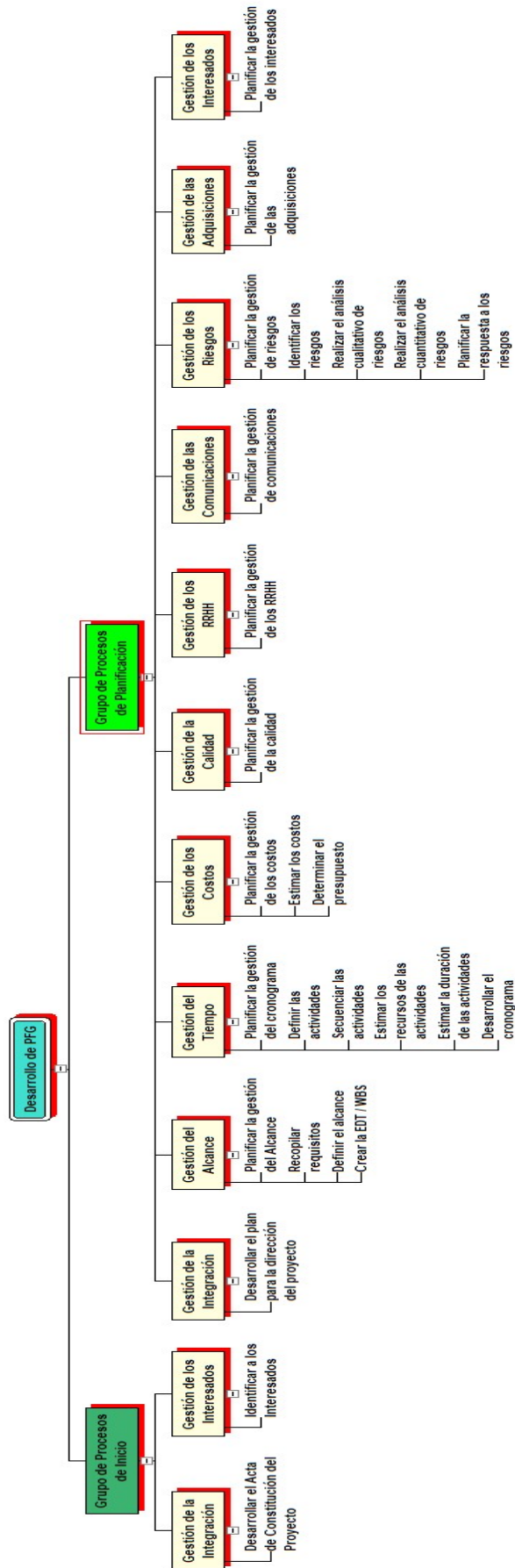
Involucrados Indirectos:

- Pacientes del Hospital
- Personal parte Médica / Hospitalaria
- Departamentos Administrativos y Gerencias

Director de proyecto: Luis Mariano Fernández Escalante**Firma:****Autorización de: Fausto Fernández Martínez****Firma:**

Anexo 2: EDT del PFG





Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Proyecto Final de Graduación (PFG)	120 días	21/5/18 8:00 AM	4/11/18 5:00 PM	
Seminario de Graduación	5.75 días	21/5/18 8:00 AM	28/5/18 5:00 PM	
Anexos	5.88 días	21/5/18 8:00 AM	28/5/18 5:00 PM	
Entregables	5.88 días	21/5/18 8:00 AM	28/5/18 5:00 PM	
Aprobación de SG	5.88 días	21/5/18 8:00 AM	28/5/18 5:00 PM	
Tutoría de Desarrollo	4 días	29/5/18 8:00 AM	3/6/18 5:00 PM	
Asignación de Tutor	4.88 días	29/5/18 8:00 AM	3/6/18 5:00 PM	5
Desarrollo de PFG	89.75 días	4/6/18 8:00 AM	5/10/18 5:00 PM	
Entrega de documentos iniciales (Acta de constitución del PFG, Cronograma del PFG y Propuesta del PFG)	15.88 días	4/6/18 8:00 AM	24/6/18 5:00 PM	7
I Entrega de Avance	20.88 días	25/6/18 8:00 AM	22/7/18 5:00 PM	9
II Entrega de Avance	10.88 días	23/7/18 8:00 AM	5/8/18 5:00 PM	10
III Entrega de Avance	15.88 días	6/8/18 8:00 AM	26/8/18 5:00 PM	11
IV Entrega de Avance	10.88 días	27/8/18 8:00 AM	9/9/18 5:00 PM	12
V Entrega de Avance	10.88 días	10/9/18 8:00 AM	23/9/18 5:00 PM	13
Entrega de versión final de PFG	9.88 días	24/9/18 8:00 AM	5/10/18 5:00 PM	14
Defensa de PFG	20 días	6/10/18 8:00 AM	4/11/18 5:00 PM	
Defensa de PFG	21.88 días	6/10/18 8:00 AM	4/11/18 5:00 PM	15

	SEMANA	INICIA		FIN		ACTIVIDAD
		Lunes	Domingo	Lunes	Domingo	
TUTORÍA	1	4/6/2018	10/6/2018			Entrega de documentos iniciales (Propuesta de PFG, Acta de Constitución del PFG y Cronograma de PFG)
	2	11/6/2018	17/6/2018			
	3	18/6/2018	24/6/2018			
	4	25/6/2018	1/7/2018			Entrega de Avance I
	5	2/7/2018	8/7/2018			
	6	9/7/2018	15/7/2018			
	7	16/7/2018	22/7/2018			
	8	23/7/2018	29/7/2018			Entrega de Avance II
	9	30/7/2018	5/8/2018			
	10	6/8/2018	12/8/2018			Entrega de Avance III
	11	13/8/2018	19/8/2018			
	12	20/8/2018	26/8/2018			
	13	27/8/2018	2/9/2018			Entrega de Avance IV
	14	2/9/2018	9/9/2018			
TUTORÍA AMPLIACIÓN DE PLAZO	15	10/9/2018	16/9/2018			Entrega de Avance V
	16	16/9/2018	23/9/2018			
	17	24/9/2018	30/9/2018			Entrega Final de PFG
DEFENSA	18	1/10/2018	5/10/2018			
	19	6/10/2018	14/10/2018			Defensa de PFG
	20	15/10/2018	21/10/2018			
	21	22/10/2018	28/10/2018			
22	29/10/2018	4/11/2018				

Anexo 4: DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS DEL PFG

NOMBRE DEL PROYECTO: Plan de gestión de proyecto de implementación de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de Mantenimiento de un centro Hospitalario.

LOCALIZACIÓN: San José, Costa Rica

FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 16 de Junio del 2018

REQUISITO: Plan para proyecto de implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de Mantenimiento en un centro Hospitalario.

SOLICITADO POR: Gerente Administrativo del Hospital y Jefatura de Operaciones

Justificación

Plan de proyecto para implementar un modelo de gestión de mantenimiento para la gestión de edificaciones en las áreas de infraestructura, sistemas y equipos electromecánicos, con el fin de generar beneficios a nivel operativo y de gestión a la unidad de mantenimiento del inmueble y generar beneficios a nivel de costeo y control a nivel administrativo.

Objetivos del Proyecto

- ✓ Elaborar un plan de proyecto de implementación del modelo de gestión de mantenimiento, basados en los procesos y áreas de conocimiento de la administración de proyectos para aplicar en el departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario.
- ✓ Elaborar documentación inicial para aprobación de proyecto de plan gestión con el fin de contar con la autorización de la alta gerencia.
- ✓ Desarrollar plan de gestión del alcance para identificar las actividades necesarias a ejecutar en el proyecto.
- ✓ Desarrollar plan de gestión del tiempo o cronograma para desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar las actividades del proyecto.

- ✓ Desarrollar un plan de gestión de costos para gestionar, ejecutar y controlar el presupuesto.
- ✓ Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar los requisitos y/o estándares de calidad del proyecto y sus entregables.
- ✓ Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para documentar e identificar los roles, responsabilidades, habilidades requeridas y relaciones de comunicación.
- ✓ Desarrollar un plan de gestión de comunicaciones para propiciar el correcto uso de los canales de contacto y los documentos del proyecto.
- ✓ Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna.
- ✓ Desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones para documentar necesidades de adquisiciones e identificar potenciales proveedores.
- ✓ Desarrollar un plan de gestión de los interesados para desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados.
- ✓ Desarrollar un plan de gestión de los procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre del proyecto con el fin de establecer procedimiento y herramientas a utilizarse.
- ✓ Elaborar un documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas para identificar el impacto del proyecto sobre cada área o servicio.

Objetivos del Producto

- Desarrollar plan de proyecto con propuesta de implementación de modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento.
- Elaborar documentos iniciales para aprobación de proyecto de plan de gestión.
- Desarrollar entregables o planes finales del plan de proyecto para implementación de modelo de gestión de mantenimiento:
 - a. Plan de gestión del alcance

- b. Plan de gestión del tiempo
 - c. Plan de gestión de costos
 - d. Plan de gestión de calidad
 - e. Plan de gestión de recursos humanos
 - f. Plan de gestión de comunicación
 - g. Plan de gestión riesgos
 - h. Plan de gestión de adquisiciones
 - i. Plan de gestión de interesados
- Desarrollar plan de gestión para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre para establecer procedimientos y herramientas a utilizarse.
 - Elaborar documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas según la criticidad de los equipos, sistemas y áreas para identificar el impacto del proyecto sobre cada área o servicio.

Requisitos Funcionales

- 1) Plan para la dirección del proyecto con base a la metodología, áreas de conocimiento y grupos de procesos del PMBOK.
- 2) Planes de gestión según las respectivas áreas de conocimiento y grupos de procesos del PMBOK.
- 3) Uso y aplicación de herramientas y técnicas de cada área de conocimiento según la metodología y buenas prácticas del PMBOK.

Requisitos no Funcionales

- 1) Contar con una base de datos y trasiego de información segura
- 2) Estructura de planes de gestión y plan de proyecto para aplicar a otros proyectos.

Requisitos del Negocio

- Desarrollo e implementación de los planes de gestión y plan para la dirección del proyecto se encuentre dentro del presupuesto asignado.

Criterios de Aceptación

- 1) Desarrollo de planes de gestión y plan de proyecto según la metodología, buenas prácticas y herramientas del PMBOK.

- 2) Costo de implementación del plan de gestión se encuentre dentro del presupuesto asignado.

Supuestos

- 1) El plazo propuesto para realizar el plan del proyecto permitirá alcanzar los resultados esperados.
- 2) La calidad y cantidad de información existente es adecuada y suficiente para realizar los planes de gestión del proyecto.
- 3) Se cuenta con los recursos presupuestarios para desarrollar el presente plan de proyecto.
- 4) Se cuenta con el compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente plan de proyecto.

Restricciones

- 1) El plazo para finalizar el proyecto es de 3 meses con fecha límite de entrega para el día 5 de Setiembre del 2018, en caso de aprobación de ampliación de plazo de entrega éste se puede extender 1 mes adicional y la fecha límite de entrega es el día 5 de Octubre del 2018.
- 2) Se debe cumplir todos los requisitos documentales exigidos en la Norma de Habilitación Hospitalaria del Ministerio de Salud.
- 3) El gasto que se realice para la elaboración del proyecto debe de estar dentro del tope presupuestado y no exceder el mismo.

Anexo 5: ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PFG

D) INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Fecha de elaboración del Alcance: 23 de Junio del 2018

Nombre del Proyecto: Plan de gestión de proyecto de implementación de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de Mantenimiento de un centro Hospitalario.

Área de Aplicación: Sector: Privado y Público, Actividad: Mantenimiento.

Nombre del Director del Proyecto: Luis Mariano Fernández Escalante.

Nombre del Solicitante: Gerente Administrativo del Hospital y Jefatura de Operaciones.

Nombre del Patrocinador: Junta Directiva del Hospital de Trauma.

E) ENFOQUE DEL PROYECTO

Provee una visión a nivel ejecutivo del Plan de Proyecto, identifica la necesidad o el problema de negocio o de la organización a resolver.

Descripción del Proyecto:

Desarrollar un plan de proyecto de implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento en un centro Hospitalario. Los entregables que lo conforman son los planes de gestión de las áreas de conocimiento cuya finalidad será la implementación exitosa del sistema o modelo propuesto.

1) Beneficios al implementar este sistema o software para propietarios y administradores:

- Valorización del inmueble.
- Disposición de reportes e históricos para toma de decisiones en la administración de la edificación.
- Aumento de la eficiencia de las instalaciones.

2) Beneficios para el personal de mantenimiento:

- Mayor disponibilidad de información de los equipos instalados en el edificio.
- Optimización en la compra de materiales y repuestos.
- Mejora en la programación de mantenimiento.
- Mayor productividad en el uso del tiempo del personal.
- Mejorar la eficiencia de los procesos a nivel administrativo, operativo y de servicio.

Problema o necesidad de Negocio u Organizacional a resolver:

Generar beneficios a nivel operativo y de gestión a la unidad de mantenimiento del inmueble y generar beneficios a nivel de costeo y control a nivel administrativo.

Objetivo del Proyecto

- Elaborar un plan para la dirección de proyecto de implementación de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento de un centro Hospitalario, con el fin de apoyar las labores diarias del departamento determinando objetivos o prioridades de mantenimiento, definición de recursos, estrategias y responsabilidades, optimizando las labores de mantenimiento, todo esto orientado a implementar estas estrategias planificando, programando y controlando la ejecución del mantenimiento para su realización y mejora, teniendo siempre en cuenta los aspectos económicos relevantes para la organización.

Objetivos Específicos del Proyecto

- Elaborar documentación inicial para aprobación de proyecto de plan de gestión con el fin de contar con la autorización de la alta gerencia, el presupuesto, tiempo y recursos necesarios para la correcta conclusión del proyecto.

- Desarrollar un plan de gestión del alcance para identificar las actividades necesarias a ejecutar en el proyecto y establecer cómo se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto.
- Desarrollar un plan de gestión del cronograma con el fin de establecer políticas, procedimientos y documentación para desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar las actividades del cronograma.
- Desarrollar un plan de gestión de costos para determinar las políticas, procedimientos y documentación necesaria para gestionar, ejecutar el gasto y controlar el presupuesto requerido y costos del proyecto.
- Desarrollar un plan de gestión de la calidad para identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
- Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos para documentar e identificar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades, habilidades requeridas, y las relaciones de comunicación, además de crear un plan de gestión de personal.
- Desarrollar un plan de gestión de comunicación para propiciar el correcto uso de los canales de contacto y los documentos del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados.
- Desarrollar un plan de gestión de riesgos para administrarlos de forma oportuna.
- Desarrollar un plan de gestión de adquisiciones para documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los potenciales proveedores que requiere el proyecto y los niveles de responsabilidad de las partes.
- Desarrollar un plan de gestión de los interesados para desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto y determinar las necesidades de cada uno, esto con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.

- Desarrollar un plan de gestión para los procesos de Ejecución, Monitoreo, Control y Cierre del proyecto con el fin de establecer los procedimientos y herramientas a utilizarse para estos procesos.
- Desarrollar un documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas según la criticidad de los sistemas o equipos para identificar el impacto del proyecto sobre cada área o servicio.

Alcance del Producto

El producto final es un documento con un plan de proyecto de implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento en un centro Hospitalario. Los entregables que lo conforman son los planes de gestión de las áreas de conocimiento cuya finalidad será la implementación exitosa del sistema o modelo propuesto.

F) ABORDAJE DEL PROYECTO

Describe la estrategia para desarrollar el proyecto.

Entregables:

- Plan de proyecto con propuesta de implementación de modelo de gestión de mantenimiento para aplicar en el departamento de mantenimiento.
- Documentos iniciales de proyecto aprobados y con autorización de la alta gerencia.
- Entregables o planes finales del plan de proyecto para implementación de modelo de gestión de mantenimiento:
 - a. Plan de gestión del alcance
 - b. Plan de gestión del tiempo
 - c. Plan de gestión de costos
 - d. Plan de gestión de calidad
 - e. Plan de gestión de recursos humanos
 - f. Plan de gestión de comunicación
 - g. Plan de gestión riesgos
 - h. Plan de gestión de adquisiciones

- i. Plan de gestión de interesados
- Plan de gestión de procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre para el proyecto.
- Documento de implementación del modelo de gestión de mantenimiento por etapas según la criticidad de los equipos, sistemas y áreas para identificar el impacto del proyecto sobre cada área o servicio.

Criterios de Aceptación:

- Desarrollo de planes de gestión y plan de proyecto según la metodología, buenas prácticas y herramientas del PMBOK.
- Costo de implementación del plan de gestión se encuentre dentro del presupuesto asignado.

Supuestos:

- El plazo propuesto para realizar el plan del proyecto permitirá alcanzar los resultados esperados.
- La calidad y cantidad de información existente es adecuada y suficiente para realizar los planes de gestión del proyecto.
- Se cuenta con los recursos presupuestarios para desarrollar el presente plan de proyecto.
- Se cuenta con el compromiso de la alta dirección de la empresa para el desarrollo del presente plan de proyecto.

Restricciones:

- El plazo para finalizar el proyecto es de 3 meses con fecha límite de entrega para el día 5 de Setiembre del 2018, en caso de aprobación de ampliación de plazo de entrega éste se puede extender 1 mes adicional y la fecha límite de entrega es el día 5 de Octubre del 2018.
- Se debe cumplir todos los requisitos documentales exigidos en la Norma de Habilitación Hospitalaria del Ministerio de Salud.
- El gasto que se realice para la elaboración del proyecto debe de estar dentro del tope presupuestado y no exceder el mismo.

Riesgos preliminares identificados:

1. Si el cronograma del PFG no se cumple, se verían afectados el plazo de entrega del documento.
2. Si la información existente no es adecuada para la elaboración de los planes y documentos de salidas de los procesos, se puede ver afectada la calidad, el costo, el plazo del PFG.
3. Si los interesados o involucrados solicitan cambios se afectarían el alcance, el plazo y costo del PFG.
4. Si el documento resulta muy complejo y extenso, podría propiciar dificultades en su implementación, afectando el cumplimiento de los objetivos por lo que fue creado.
5. Es la primera vez que este tipo de proyectos se plantea para una edificación para servicios Hospitalarios.

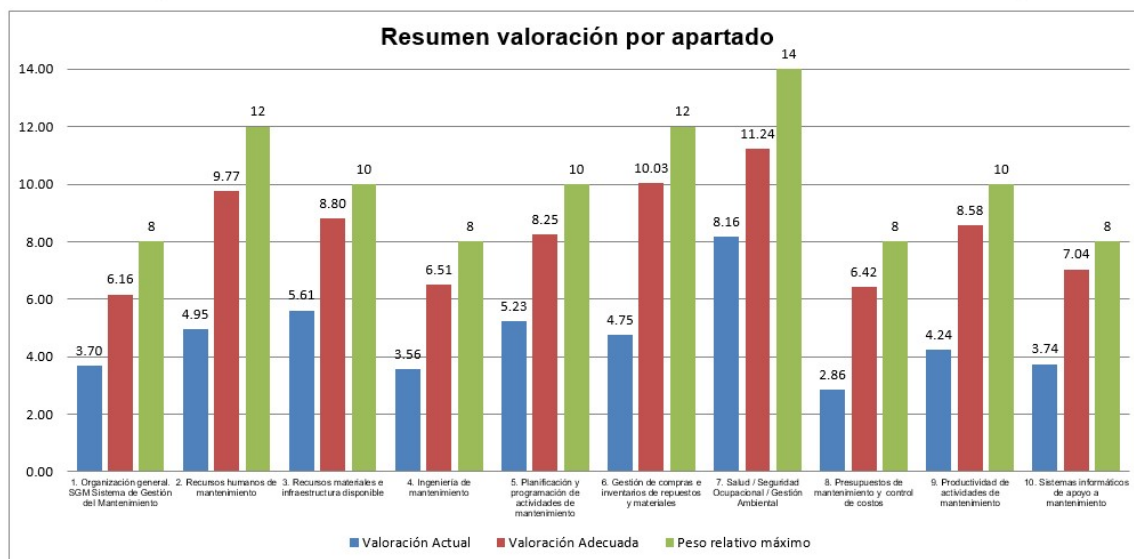
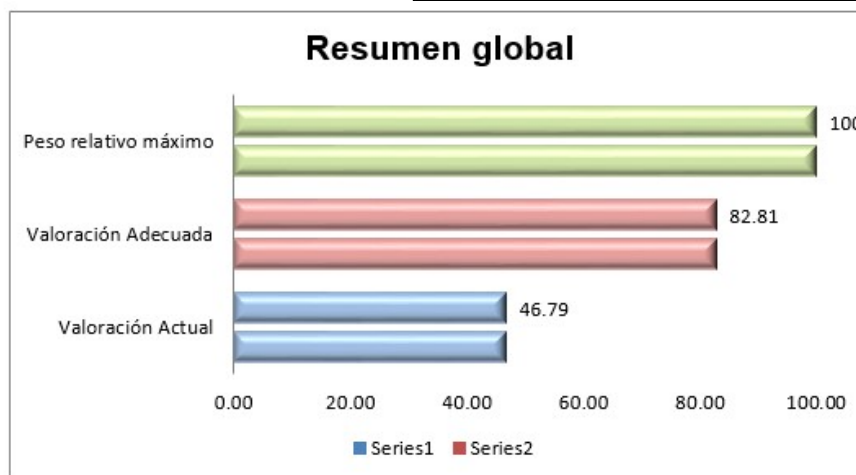
Anexo 6: HERRAMIENTA AUDITORÍA INGEMAN

1. Organización general. SGM Sistema de Gestión del Mantenimiento					
Áreas Funcionales		Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
		100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
1.1	Política general y directrices de mantenimiento (Estrategia)				
1.2	Organigrama de mantenimiento. Nivel jerárquico del líder de mantenimiento.				
1.3	Cuenta la organización con objetivos formalmente definidos y comunicados para el área de mantenimiento, y son cuantificables y medibles.				
1.4	Existe un soporte documental donde se describan como deben realizarse las actividades de trabajo (manual, procedimiento, instrucción de trabajo o similar)				
1.4	Se cuenta con registros que demuestren un seguimiento del desempeño del mantenimiento para evaluar los resultados y cumplimiento de objetivos y actuar sobre las desviaciones formalmente.				
1.5	Se han realizado estudios de cargas de trabajo y estructura organizacional				
1.6	Grado de comunicación interna y externa. Registro de temas y acuerdos de sesiones de trabajo				
		0			0
2. Recursos humanos de mantenimiento					
Áreas Funcionales		Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
		100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
2.1	Procedimiento de gestión de Capital Humano documentado e implementado.				
2.2	Competencias de Líderes				
2.3	Competencia general de técnicos de mantenimiento				
2.4	Técnicos conocen los objetivos de mantenimiento y los indicadores con que se mide su desempeño				
2.5	Están claramente definidas las funciones y responsabilidades de todo el personal relacionado directa o indirectamente con la gestión de mantenimiento, .				
2.6	Es el perfil del puesto un documento utilizado para realizar las contrataciones y se tiene evidencia que se entregue y explique a cada colaborador.				
2.7	Planes de capacitación: planificación y eficacia				
2.8	Nivel percibido de motivación				
2.9	Dotación de personal - equipos naturales de trabajo (ENT)				
2.10	Nivel de ausentismo - rotación del personal				
		0			0
3. Recursos materiales e infraestructura disponible					
Áreas Funcionales		Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
		100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
3.1	Instalaciones de taller: estado, distribución de planta, facilidades				
3.2	Dotación y estado de herramientas y equipos				
3.3	Mantenimiento de instalaciones, equipos e infraestructura				
		0			0

4. Ingeniería de mantenimiento					
Áreas Funcionales		Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
		100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
4.1	Procedimiento de Mantenimiento Correctivo documentado e implantado				
4.2	Disponibilidad documentación técnica				
4.3	Metodología para el análisis de incidencias/averías: modos de fallo, causa raíz, plan de acción				
4.4	Disponibilidad y uso de histórico de incidencias y averías				
4.5	Procedimiento de Mantenimiento Preventivo - Predictivo documentado e implantado				
4.6	Cálculo y uso de índices técnicos: Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad				
		0			0
5. Planificación y programación de actividades de mantenimiento					
Áreas Funcionales		Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
		100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
5.1	Cuentan con una metodología de planificación y programación (diaria / semanal / mensual) documentada e implementada				
5.2	Sistemática de órdenes de trabajo y otros documentos				
5.3	Prioridades de ejecución de trabajos (criticidad)				
5.4	Se evalúa la eficacia del preventivo				
5.5	Coordinación de especialidades (mecánica, eléctrica, carrocería, etc.).				
5.6	Evaluación de resultados obtenidos				
		0			0
6. Gestión de compras e inventarios de repuestos y materiales					
Áreas Funcionales		Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
		100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
6.1	Estructura y procedimiento de gestión de compras				
6.2	Procedimiento de gestión de inventario de bodegas de repuestos documentado e implementado.				
6.3	Aprobación y evaluación de proveedores				
6.4	Indicadores para medir la gestión de compras e inventarios				
6.5	Grado de organización, orden y limpieza en las bodegas				
6.6	Cálculo técnico del nivel óptimo de inventario				
6.7	Procedimiento para control de insumos críticos (combustible, lubricantes, llantas, etc) documentado e implementado.				
		0			0

7. Salud / Seguridad Ocupacional / Gestión Ambiental				
Áreas Funcionales	Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
	100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
7.1	Existe una comisión de Salud y Seguridad Ocupacional			
7.2	Existe y está implementado una metodología para la adecuada gestión de la salud / seguridad ocupacional y prevención de riesgos laborales (cumplimiento mínimo de la legislación aplicable).			
7.3	Se tienen señalizadas las áreas y existen indicaciones claras y visibles con las áreas de mayor probabilidad de riesgo			
7.4	Los EPP estan disponibles y se utilizan de manera adecuada			
7.5	Existe un adecuado protocolo para registrar los accidentes y se llevan estadísticas e indicadores, se analiza la causa raíz.			
7.6	Nivel de gestión de residuos sólidos, materiales peligrosos y similares.			
7.7	Existen registros de que el personal de mantenimiento y áreas de soporte ha recibido capacitación en temas de SSO y Gestión Ambiental.			
	0			0
8. Presupuestos de mantenimiento y control de costos				
Áreas Funcionales	Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
	100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
8.1	Política y directrices para control de costos de mantenimiento			
8.2	Elaboración y grado de ejecución del presupuesto anual			
8.3	Medios informáticos para gestión de costos			
8.4	Costeo de ordenes de trabajo			
	0			0
9. Productividad de actividades de mantenimiento				
Áreas Funcionales	Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
	100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
9.1	Método para medir la productividad del mantenimiento			
9.2	Aseguramiento y control de calidad en actividades y trabajos			
9.3	Cumplimiento de plazos de entrega			
9.4	Rendimiento de la mano de obra			
9.5	Nivel de satisfacción de los clientes externos e internos			
	0			0
10. Sistemas informáticos de apoyo a mantenimiento				
Áreas Funcionales	Ponderación	Calificación actual	Calificación adecuada	Calificación área
	100%	(0 - 10, 10=Máximo)		
10.1	Ciclo completo de gestión de OT			
10.2	Campos para información clave en OT			
10.3	Amigable con usuario - Facilidad de uso			
10.4	Facilidad de elaborar reportes - configurar indicadores			
	0			0

	Valoración Actual	Valoración Adecuada	Peso relativo máximo
1. Organización general. SGM Sistema de Gestión del Mantenimiento	3.70	6.16	8
2. Recursos humanos de mantenimiento	4.95	9.77	12
3. Recursos materiales e infraestructura disponible	5.61	8.80	10
4. Ingeniería de mantenimiento	3.56	6.51	8
5. Planificación y programación de actividades de mantenimiento	5.23	8.25	10
6. Gestión de compras e inventarios de repuestos y materiales	4.75	10.03	12
7. Salud / Seguridad Ocupacional / Gestión Ambiental	8.16	11.24	14
8. Presupuestos de mantenimiento y control de costos	2.86	6.42	8
9. Productividad de actividades de mantenimiento	4.24	8.58	10
10. Sistemas informáticos de apoyo a mantenimiento	3.74	7.04	8
	46.79	82.81	100



Anexo 7: HERRAMIENTA AUDITORÍA MARSHALL

Área: Recursos Gerenciales			
Sector del Participante:			
Fecha:			
Criterios:			
1 = por debajo del promedio			
2 = promedio			
3 = por arriba del promedio			
Factores a evaluar	1	2	3
1. ¿Usted siente que mantenimiento esta dotado para realizar su trabajo?			
2. ¿La estructura completa del mantenimiento parece ser lógica y favorece al cumplimiento de las actividades de mant.?			
3. ¿La organización ayuda a eliminar las barreras que el mantenedor encuentra en su trabajo y de las cuales no tiene control?			
4. ¿La gerencia estimula a mantenimiento a alcanzar las metas de producción?			
5. ¿La gerencia estimula a producción a que ayude a mantenimiento en la realización de sus actividades?			
6. ¿Se desarrollan equipos de trabajo (mantenimiento y producción), para resolver tópicos que afectan a ambos departamentos?			
7. ¿La gerencia estimula al personal de mantenimiento (mecánicos, eléctricos....) y a los operadores a que trabajen juntos en la resolución de problemas que afectan la disponibilidad de sus procesos?			
8. ¿El personal de mantenimiento posee las habilidades necesarias para realizar sus trabajos?			
9. ¿Los trabajadores en general han recibido el adiestramiento adecuado en su áreas de trabajo?			
10. ¿La gerencia involucra al personal de mantenimiento en la definición de sus objetivos y metas a cumplir?			
11. ¿La gerencia revisa y le hace seguimiento a los objetivos de la planta en reuniones de trabajo con el personal de mantenimiento y operaciones?			
12. ¿Los objetivos del mantenimiento están alineados con la visión y misión del negocio?			
Puntuación total por criterio	0	0	0
Puntuación total	0		
Área: Gerencia de la Información			
Criterios:			
1 = por debajo del promedio			
2 = promedio			
3 = por arriba del promedio			
Factores a evaluar	1	2	3
13. ¿La organización utiliza un sistema computarizado de gestión del mantenimiento (SCGM)?			
14. ¿Está cada componente identificado, codificado y asociado a un sistema dentro de toda la planta?			
15. ¿La organización mantiene actualizado el SCGM?			
16. ¿Ha sido el personal debidamente entrenado para el uso del SCGM?			
17. ¿La organización mantiene registros precisos de fallas de sus sistemas?			
18. ¿Están los inventarios de repuestos dentro del SCGM?			
19. ¿Se toman decisiones a partir de los reportes generados por el SCGM?			
20. ¿La organización estima y le hace seguimiento a los costos de mantenimiento?			
21. ¿La organización evalúa los tiempos operativos y fuera de servicio de sus equipos?			
22. ¿La organización de mantenimiento se compara contra otras organizaciones para medir su desempeño (benchmarking)?			
23. ¿El tiempo de realización de actividades de mantenimiento es registrado y evaluado?			
24. ¿La gerencia de mantenimiento utiliza algún tipo de medida de comparación (costos de mantenimiento/costos de producción)?			
Puntuación total por criterio	0	0	0
Puntuación total	0		
Área: Equipos y técnicas de Mant. Preventivo (MP)			
Criterios:			
1 = por debajo del promedio			
2 = promedio			
3 = por arriba del promedio			
Factores a evaluar	1	2	3
25. ¿La organización utiliza órdenes de trabajo para las actividades de MP?			
26. ¿Se revisan periódicamente los planes de MP, aumento/descenso, necesidades de adiestramiento, etc.?			
27. ¿La organización tiene personal de mantenimiento dedicado exclusivamente a realizar actividades de MP?			
28. ¿Los operadores ayudan en las actividades de mantenimiento menor (limpieza, lubricación, ajustes e inspección visual)?			
29. ¿La organización utiliza técnicas de mantenimiento predictivo (vibración, análisis de aceite, ultrasonido, etc.?)			
30. ¿La organización le hace seguimiento a los costos de mantenimiento preventivo y predictivo?			
31. ¿Los grupos de producción y operaciones permiten que el personal de mantenimiento tenga acceso a los equipos en las fechas estimadas de MP?			
32. ¿La organización tiene la cultura de analizar y evitar las fallas repetitivas?			
33. ¿Se incluye al personal de mantenimiento y producción en el proceso de evaluación de equipos nuevos?			
34. ¿Se adiestra de forma adecuada a las personas que van a operar los equipos nuevos?			
35. ¿Se adiestra de forma adecuada a las personas que van a mantener los equipos nuevos?			
36. ¿La organización hace seguimiento y evalúa los costos de operación y mantenimiento, a lo largo del ciclo de vida de sus activos?			
Puntuación total por criterio	0	0	0
Puntuación total	0		

Área: Planificación y Ejecución			
Criterios:			
1 = por debajo del promedio			
2 = promedio			
3 = por arriba del promedio			
Factores a evaluar	1	2	3
37. ¿Son priorizadas las actividades de mantenimiento correctivo/preventivo?			
38. ¿La organización utiliza órdenes de trabajo para las actividades correctivas?			
39. ¿Se le hace seguimiento a la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo/preventivo?			
40. ¿La organización controla el sobre tiempo (tiempo adicional al planificado)?			
41. ¿La organización registra la información obtenida por la ejecución de la actividad de mantenimiento (correctiva/preventiva)?			
42. ¿Son los trabajadores de mantenimiento asignados a las distintas labores en función de sus conocimientos y habilidades?			
43. ¿Son las actividades correctivas bien planificadas antes de comenzar a ejecutar el mantenimiento?			
44. ¿La organización utiliza planificadores de mantenimiento para preparar el alcance de mantenimientos mayores (shutdowns, overhauls)?			
45. ¿La organización utiliza contratistas calificadas para realizar labores de mantenimiento (outsourcing)?			
46. ¿La organización participa en la definición de las actividades de trabajo y en la estimación de tiempos de ejecución de los contratistas?			
47. ¿Los planificadores de las actividades de mantenimiento tienen en cuenta el impacto (seguridad, ambiente y producción) que tiene el sistema en el cual se va a ejecutar el mantenimiento?			
48. ¿Se define el camino crítico de los mantenimientos mayores y se identifican los repuestos críticos?			
Puntuación total por criterio	0	0	0
Puntuación total	0		

Área: Soporte al Mantenimiento, Calidad y Motivación			
Criterios:			
1 = por debajo del promedio			
2 = promedio			
3 = por arriba del promedio			
Factores a evaluar	1	2	3
49. ¿Están disponibles los repuestos y materiales a la hora de ejecutar actividades de mantenimiento?			
50. ¿Está el almacén de repuestos bien organizado y sus tiempos de respuesta son eficientes?			
51. ¿Se tiene un buen control sobre la salida y entrada de repuestos al almacén?			
52. ¿Se tiene un proceso de cuantificación de stock de repuestos que incluya el criterio del impacto de no tener el repuesto en almacén?			
53. ¿Se tienen identificados los tiempos de reposición y los costos de los repuestos?			
54. ¿El criterio de calidad en el desarrollo de las actividades de mantenimiento esta por encima del criterio de rapidez?			
55. ¿Se tiene un proceso que permita verificar la calidad de las actividades de mantenimiento ejecutadas ?			
56. ¿Es la calidad en el área de mantenimiento un objetivo importante?			
57. ¿Tiene la organización un interés real en satisfacer las diferentes necesidades de sus trabajadores?			
58. ¿El buen desempeño de los trabajadores es bien recompensado dentro de la organización (económico - motivacional)?			
59. ¿El personal de mantenimiento esta motivado para realizar su trabajo lo mejor posible?			
60. ¿El personal de mantenimiento sigue las políticas y procedimientos de seguridad?			
Puntuación total por criterio	0	0	0
Puntuación total	0		

Resultados por áreas	Valor máximo esperado por área 36 puntos
Recursos Gerenciales	
Gerencia de la Información	
Equipos y técnicas de mant. Preventivo	
Planificación y Ejecución	
Soporte, Calidad y Motivación	
Totales =	0
Resultados	Valor máximo esperado por lo tres criterios 180 puntos
Número de participantes	1
Criterios	
1 (por debajo del promedio)	
2 (promedio)	
3 (por arriba del promedio)	
Totales =	0
180-160 Clase Mundial / nivel de mejores prácticas operacionales	
159-140 Muy bueno / nivel de operaciones efectivas	
139-120 Por arriba del nivel promedio	
119-100 Promedio / oportunidades para mejorar	
99-80 Por debajo del promedio / muchas oportunidades para mejorar	