

**Modelo Gerencial en Dirección de Proyectos (*PMBOK*[®]) para la Electrificadora de
Santander**

Jaime García Pabón

Víctor Herney Urrea Salgado

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá D.C. Colombia

2022

Modelo Gerencial en Dirección de Proyectos (*PMBOK*[®]) para la Electrificadora de Santander

Jaime García Pabón

Víctor Herney Urrea Salgado

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Magister en Gerencia de Proyectos

Director

Manuel Antonio Sierra Rodríguez

Línea de Investigación

Modelo de gestión organizacional y áreas de gerencia de proyectos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá D.C. Colombia

2022

Dedicatoria

Dedico esta tesis a todas las personas que creyeron en mí y mi capacidad de ser un excelente profesional, a todos aquellos que han estado presentes en cada logro que obtenido y cada paso que daba hacia la terminación de mi formación, a la universidad compañeros y maestros que estuvieron conmigo es cada paso que di ayudándome a formar y ser mejor persona y profesional.

A todos ellos les dedico esta tesis.

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a la Universidad UNAD por haberme dado la oportunidad de ser parte de ella abriéndome las puertas para poder ejercer mi carrera, Agradecimientos al Doctor Manuel Antonio Sierra Rodríguez por sus aportes a la elaboración del proyecto, a la empresa Electrificadora de Santander por permitirnos usar la información requerida para el desarrollo del proyecto y dar su apoyo y colaboración.

También agradezco especialmente a mi familia por la paciencia y apoyo en todo este proceso y nueva etapa de nuestras vidas.

Resumen

El presente documento, propone un modelo en gerencia de proyectos basado en las buenas prácticas a implementar para centrales hidroeléctricas de generación de energía de la Electrificadora de Santander, las cuales se contemplan a partir de la descripción del problema y como caso de estudio genera el siguiente interrogante: ¿Cuál es el modelo gerencial a implementar en la Electrificadora de Santander para la dirección de proyectos en el área de generación de energía?

Para dar respuesta a lo anterior, se realizará una revisión conceptual de lo visto en la Maestría De Gerencia De Proyectos (MGP), ofertada por la UNAD y factores externos como: revistas indexadas, normatividad legal vigente aplicables en este tipo de proyectos; mediante el análisis documental no aplicado, basado en las buenas prácticas a implementar del “Project Management Institute” la guía *PMBOK*[®] sexta edición y la extensión para la construcción PMI cuarta edición, en relación con lo anterior y como resultado de este trabajo se presenta el modelo a adoptar por la Electrificadora de Santander, al momento de surgir un proyecto en el área de generación de energía para sus centrales hidroeléctricas.

Palabras Clave: Dirección de Proyectos, Metodología, Procesos, Gestión, Generación de Energía y Modelo Gerencial.

Abstract

This document proposes a project management model based on the best practices to be implemented for hydroelectric power generation plants of Electrificadora de Santander, which are contemplated from the description of the problem and as a case study generates the following question: What is the management model to be implemented in Electrificadora de Santander for project management in the area of power generation?

To respond to the above, a conceptual review of what was seen in the master's degree in project management, offered by the UNAD and external factors such as: indexed journals, current legal regulations applicable in this type of projects; through the non-applied documentary analysis, based on the good practices to be implemented by the Project Management Institute the PMBOK® guide sixth edition and the extension for construction PMI fourth edition, in relation to the above and as a result of this work the model to be adopted by the Electrificadora de Santander is presented, when a project arises in the area of power generation for its hydroelectric power plants.

Keywords: Project Management, Methodology, Processes, Management, Power Generation and Management Model.

Contenido

Índice de Tablas	12
Índice de Figuras	13
Índice de Anexos.....	13
Introducción	16
Problema de Investigación	17
Pregunta de Investigación	18
Justificación	18
Objetivos	19
Alcances y Limitaciones	20
Alcance.....	20
Limitaciones.....	21
Metodología de la Investigación.....	21
Marco Teórico y Referencial	22
Marco Teórico.....	22
Gerencia de Proyectos.....	22
Estándar para la Dirección de Proyectos la Guía del <i>PMBOK</i> [®] Sexta Edición.	23
Características del Director de Proyectos	24
Metodologías de Gestión de Proyectos.....	26
Metodología Agile	26
Metodología Scrum.....	26
Metodología Kanban.....	26
Metodología Scrumban	27

Metodología Lean	27
Metodología de programación extrema (XP).....	28
Metodología de Waterfall	28
Metodología Prince2	29
Metodología PMBOK.....	29
Ciclo de Vida Predictivo del Proyecto	29
Ciclo de Vida Predictivo de Carga Frontal	30
Ciclos de Vida Adaptables	31
Extensión para la Construcción PMBOK Cuarta Edición del <i>PMI</i>	31
Grupos de Procesos de la Gerencia de Proyectos	32
Áreas de Conocimiento en Gerencia de Proyectos	32
Marco Conceptual	33
Definición de Central Hidroeléctrica.	33
Captación.	33
Conducción.	33
Casa de Máquinas	34
Subestación Asociada	34
Servicios Auxiliares.	34
Definición de Proyectos	34
Proyecto.	34
Programas.....	34
Portafolio.....	35
Dirección de Proyectos.	35

Rol del Director del Proyecto.....	35
Fases de la Gestión del Proyecto.....	35
Definiciones	35
Marco legal	43
Marco Normativo y Regulatorio para Proyectos en Generación de Energía.....	43
Estado del arte.....	43
Resultados	50
Diseño Metodológico del Modelo para la Dirección de Proyectos.....	50
Grupo de Procesos de Inicio	50
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.....	50
Características del Acta de Constitución del Proyecto.	52
Identificar a los Interesados	52
Identificar Estándares y Regulaciones de Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente del Proyecto	55
Estándares y Regulaciones de Salud, Seguridad y Protección.....	55
Estándares y Regulaciones de Preservación, Protección y Cuidado del Medio Ambiente.	55
Grupo de Proceso de Planificación.....	56
Plan para la Dirección del Proyecto.....	56
Planificar la Gestión del Alcance.....	57
Recopilar Requisitos.	58
Definir el Alcance.	59
Crear la EDT o WBS.	61

Planificar la Gestión del Cronograma.....	63
Definir las Actividades.....	63
Establecer la Secuencia de las Actividades.....	64
Estimar los Recursos de las Actividades.....	64
Estimar el Tiempo de las Actividades.....	64
Desarrollar el Cronograma.....	65
Definir el Aporte de Actividades:.....	66
Desarrollar Curva de Avance.....	66
Planificar la Gestión de los Costos.....	66
Estimar los Costos.....	67
Determinar el Presupuesto.....	67
Planificar la Gestión de la Calidad.....	67
Planificar la Gestión de los Recursos.....	68
Planificar la Gestión de las Comunicaciones.....	68
Planificar la Gestión de los Riesgos.....	69
Identificar los Riesgos.....	70
Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.....	70
Matriz de Probabilidad e Impacto:.....	70
Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos.....	70
Planificar la Respuesta a los Riesgos.....	71
Planificar la Gestión de las Adquisiciones.....	73
Planificar las Compras.....	73
Planificación de contratos.....	74

	10
Planificar las Reclamaciones.	74
Planificar el Involucramiento de los Interesados	75
Planificación de la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	75
Planificar la Gestión Ambiental y Social:.....	76
Planificar de la gestión financiera.....	76
Grupo de Procesos de Ejecución.....	77
Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.....	77
Gestionar el Conocimiento del Proyecto	77
Gestionar la Calidad.....	77
Adquirir el Equipo	78
Desarrollar el Equipo del Proyecto.	78
Dirigir el Equipo del Proyecto.	79
Gestionar las Comunicaciones	79
Implementar la Respuesta a los Riesgos	79
Efectuar las Adquisiciones.....	80
Efectuar las Adquisiciones de Suministros o Servicios.....	80
Efectuar las Adquisiciones de Contratos.	81
Fase de Contratación.....	81
Gestionar las Reclamaciones.	82
Gestionar el Involucramiento de los Interesados	83
Efectuar la Gestión de Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente del Proyecto	83
Gestionar la Salud, Seguridad y Protección.....	83

	11
Gestión del Medio Ambiente.....	84
Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.....	84
Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.....	85
Realizar el Control Integrado de Cambios.....	85
Validar y Controlar el Alcance.....	85
Controlar el Cronograma.....	86
Monitorear el Progreso.....	86
Controlar los Costos.....	86
Controlar la Calidad.....	87
Controlar los recursos.....	87
Controlar las Comunicaciones.....	88
Controlar los Riesgos.....	88
Controlar las Adquisiciones.....	89
Realizar Control y Prevención de Reclamaciones.....	90
Controlar la Participación de los Interesados.....	90
Realizar Control de la Seguridad.....	90
Realizar Control Ambiental.....	91
Monitorear la Gestión Financiera.....	91
Grupo de Procesos de Cierre.....	92
Cerrar el Proyecto.....	92
Cerrar el Equipo de Proyecto.....	93
Cerrar las Adquisiciones.....	93
Cerrar las Reclamaciones.....	94

	12
Realizar la Administración y Registros Financieros.....	94
Conclusiones	97
Recomendaciones.....	98
Futuras investigaciones.....	98
Bibliografía	100
Anexos	109

Índice de Tablas

Tabla 1 Habilidades Interpersonales del Director del Proyecto.....	25
Tabla 2 Principios 3M de Lean.....	27
Tabla 3 Información del Acta de Constitución del Proyecto.....	51
Tabla 4 Características del Acta de Constitución del Proyecto.	52
Tabla 5 Registro de los Interesados del Proyecto	53
Tabla 6 Interesados más Frecuentes del Proyecto	54
Tabla 7 Definiciones para la Gestión de Cambios.....	57
Tabla 8 Medios para Determinar los Requisitos.....	58
Tabla 9 Especificaciones para los Requisitos	58
Tabla 10 Especificaciones para la Matriz de Requisitos	60
Tabla 11 Especificaciones para Documentar el Alcance.....	61
Tabla 12 Parámetros para Crear EDT.....	62
Tabla 13 Condiciones para Crear EDT.....	62
Tabla 14 Método para Estimación por Distribución Beta	65
Tabla 15 Medios de Comunicación para el Proyecto.	68

	13
Tabla 16 Métodos de Análisis de Riesgos	71
Tabla 17 Especificaciones para Planificar la Respuesta de los Riesgos.....	72

Índice de Figuras

Figura 1 Buenas Prácticas para la Dirección de Proyectos según PMBOK	24
Figura 2 Ciclo de Vida del Proyecto.....	30
Figura 3 Hitos Entregables de Cada Puerta	30
Figura 4 Explicación del Modelo Gerencial	95

Índice de Anexos

Anexo A Marco Normativo y Regulatorio para Proyectos en Generación de Energía	109
Anexo B Ciclo de Vida del Proyecto.....	120
Anexo C Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.....	124
Anexo D Formato Acta de Constitución del Proyecto.....	1278
Anexo E Formato Identificación de Interesados del Proyecto.....	1289
Anexo F Formato Matriz de Clasificación de los Interesados.....	129
Anexo G Formato Registro de Interesados.....	1301
Anexo H Formato Solicitud de Cambios.....	1312
Anexo I Formato Plan de Dirección de Proyecto	1323
Anexo J Formato Plan para la Gestión del Alcance	1334
Anexo K Formato Registro de Requisitos	1345
Anexo L Formato Matriz de Requisitos.....	1356
Anexo M Formato Alcance del proyecto.....	1367

Anexo N Formato Entregables del Proyecto	1378
Anexo O Formato Plan para la Gestión del Cronograma	1389
Anexo P Formato Registro de Actividades.....	13920
Anexo Q Formato Requisitos de Recursos de las Actividades.....	1401
Anexo R Formato Itinerario de Actividades.....	1412
Anexo S Formato Cronograma del Proyecto	1423
Anexo T Formato Estimación de Costos	1434
Anexo U Formato Plan de Gestión de los Costos.....	1445
Anexo V Formato Plan de Gestión de la Calidad.....	1467
Anexo W Formato Gestión de los Recursos.....	1478
Anexo X Formato Plan de Gestión de las Comunicaciones	14829
Anexo Y Formato Matriz Integrada de Riesgos	14930
Anexo Z Formato Plan de Gestión de los Riesgos	15233
Anexo AA Formato Plan de Gestión de las Adquisiciones	1534
Anexo BB Formato Plan de Gestión Interesados	1545
Anexo CC Formato Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	1556
Anexo DD Formato Evaluación Ambiental y Social.....	15637
Anexo EE Formato Flujo de Caja Planificado.....	15738
Anexo FF Formato Informe de Desempeño de Actividades	15839
Anexo GG Formato Lecciones Aprendidas.....	15940
Anexo HH Formato Solicitud de Personal.....	16041
Anexo II Formato Descripción del Perfil.....	16142
Anexo JJ Formato Evaluación de Desempeño.....	16243

Anexo KK Formato Informe de Comunicaciones	1634
Anexo LL Formato Informe de Seguimiento de Riesgos	1656
Anexo MM Formato Requisición de Bienes o Servicios.....	1667
Anexo NN Formato Inscripción de Proveedores	1678
Anexo OO Formato Orden de Compra.....	1689
Anexo PP Formato Evaluación de Proveedores	1690

Introducción

En la actualidad se han propuesto cambios en la regulación para las pequeñas centrales de generación de energía (Comisión de Regulación de Energía y Gas [CREG], 2019), que ha conllevado a la activación de alarmas en los pequeños generadores que no tienen sus centrales actualizadas con tecnologías de punta, que les permita tener control total de la central hidroeléctrica local y remoto (Centro de Control Centralizado), además cumplir con la premisa según disposición del centro nacional de despacho y entes de control gubernamentales.

Debido a la antigüedad de las centrales de generación de energía de la Electrificadora de Santander las cuales no han sido modernizadas, las inversiones realizadas se enfocan en la sostenibilidad y continuidad del caso de negocio, por lo tanto, la dependencia no cuenta con referencias documentadas para la dirección de proyectos.

Mediante este caso de estudio, se busca proponer un modelo en dirección de proyectos, en el área de generación de energía de la Electrificadora de Santander, el cual le permita a la organización servir como referencia para la planeación, ejecución y puesta en servicio de proyectos para reposición y modernización de maquinaria, equipos e infraestructura, estandarizando las buenas prácticas en dirección de proyectos y optimizar los procesos bajo una metodología, la cual le permitirá estandarizar, medir, controlar y mejorar los procesos en un ciclo continuo, abarcando los grupos de procesos, áreas del conocimiento del PMBOK® y las extensiones de la construcción (Project Management Institute [PMI], 2017) y (Project Management Institute [PMI], 2016), para dar cumplimiento con el caso de negocio y los objetivos estratégicos de la organización.

Problema de Investigación

El área de generación de energía tiene a su cargo las centrales hidroeléctricas de la electrificadora de Santander, con una infraestructura de los años cuarenta, que durante varios años ha sido afectada por la no implementación de buenas prácticas acorde a un plan integrado de mantenimiento, presentando indisponibilidades continuas en las unidades de generación por largos periodos, absorbiendo una gran cantidad de recursos, lo que condiciona la operatividad y confiabilidad en la prestación del servicio que se traduce al incumplimiento de los contratos pactados e indicadores de calidad.

La Electrificadora de Santander en los últimos años ha solicitado al área de generación de energía la formulación de proyectos de modernización y optimización de las centrales hidroeléctricas, como valor agregado a la anticipación del proyecto regulatorio (Resolución CREG 072 de 2019), la cual está en el trámite de observaciones o sugerencias por los distintos implicados, que de entrar en vigencia, causará un gran impacto en la administración y operación de las centrales hidroeléctricas, exigiendo a la organización, realizar inversiones de modernización para la continuidad del caso de negocio en la operación y el mercado de la energía eléctrica.

De acuerdo con lo anterior, se requiere diseñar un modelo gerencial adecuado, que contribuya a los procesos internos del área en mención de la organización, por la carencia de un plan con los lineamientos enfocado en la dirección de proyectos de centrales hidroeléctricas, para el área de generación de energía de la Electrificadora de Santander (Electrificadora de Santander S.A.).

Pregunta de Investigación

En referencia al problema expuesto, se genera el siguiente interrogante al que se le dará solución, en el presente trabajo: ¿Cuál es el modelo gerencial a implementar en la Electrificadora de Santander para la dirección de proyecto en el área de generación de energía?

Justificación

Las pequeñas centrales hidroeléctricas con el transcurso del tiempo ha incrementado su auge, debido a la baja afectación al medio ambiente, ya que no modifica negativamente la composición química del recurso principal (agua)¹, por el contrario, le aporta al ciclo natural incrementado su oxigenación a la descarga de las turbinas, en cuanto al área de influencia los impactos negativos son menores, al no contar, con un embalse de inmensas proporciones disminuye la destrucción de grandes extensiones geográficas y la generación de gases de efecto invernadero, todo esto sumado a la contribución de la demanda de energía nacional “según estadística de plantas no despachadas centralmente, lo que representa el 6% de la capacidad del sistema y el 10% la demanda en punta” (CREG, 2019,p. 3) tabla 1.

La contribución como caso de negocio dentro de la organización, representa un beneficio significativo, ya que cuenta con toda la infraestructura organizacional lo que le ha permitido disminuir los impactos en los momentos de crisis energéticas (fenómeno del niño)², debido a la disminución de costos por peajes en transferencias de energía de otras zonas del país, aumentando la confiabilidad en la prestación del servicio, también tiene un impacto social

¹ Agua: En una central hidroeléctrica, es la materia prima principal la cual se transforma su energía cinética a potencial al acelerarla en un medio de conducción y después se convierte en energía mecánica por medio de una turbina Hidráulica, ya sean de los tipos Francis, Pelton, Kaplan o Híbridas según el caso.

² El Fenómeno de "el Niño": “Es un evento climático que se genera cada cierto número de años por el calentamiento del océano Pacífico. Sus efectos son notables en el norte de la región Pacífica, los departamentos de la región Andina y en los departamentos de la región Caribe” tomado textualmente de (Sistema de Información Ambiental de Colombia [SIAC])

positivo frente a las comunidades dentro del área de influencia, aportando beneficios a los municipios y planes de acción directos contraído por el PMA³ y RSE⁴ en los cuales se reintegra a los grupos de interés parte de los beneficios, por medio de proyectos sociales.

Mediante este estudio se pretende presentar un modelo de solución para la dirección de proyectos bajo las buenas prácticas de la guía *PMBOK*[®], (PMI, 2017) y sus extensión de la construcción (PMI, 2016), que contiene los fundamentos para la formulación y gerencia de proyectos con vocabulario y técnicas estandarizadas como herramienta de referencia, para obtener una visión global estructurada del proyecto, permitiendo tomar decisiones pertinentes sobre la inversión, para garantizar la continuidad a largo plazo y la operación segura, mitigando los riesgos de indisponibilidad de las unidades de generación debido a que estas producen las mayores interrupciones del servicio.

Por este motivo como futuros magísteres , la importancia del presente trabajo es proponer una aplicación del conocimiento adquirido en el transcurso de la maestría en gerencia de proyectos de la UNAD, a un entorno real, de una organización reconocida por su trayectoria a nivel nacional como lo es la Electrificadora de Santander.

Objetivos

Objetivo General

Proponer un modelo gerencial para la dirección de proyectos, con base en la guía *PMBOK*[®] y la extensión de la construcción del *Project Management Institute - PMI*, para el área de generación de energía de la Electrificadora de Santander.

³ PMA: Plan de Manejo Ambiental.

⁴ RSE: Responsabilidad Social Empresarial.

Objetivos Específicos

- Analizar la literatura y las metodologías de gestión de proyectos para el modelo gerencial del área de Generación de energía de la Electrificadora de Santander.
- Determinar los requerimientos, procesos y procedimientos para la dirección de proyectos del área de Generación de energía de la Electrificadora de Santander.
- Diseñar un modelo gerencial que permita monitorear y controlar las diferentes etapas en dirección de proyectos del ciclo de vida y su línea base, en proyectos propuestos para las centrales de generación de energía.

Alcances y Limitaciones

Alcance

Realizar esta monografía para proponer un modelo para la dirección de proyectos de centrales hidroeléctricas de generación de energía de la Electrificadora de Santander, fundamentada en las buenas prácticas de “*Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos*”, la guía *PMBOK*[®] sexta edición del PMI, conformado por los cuatro procesos “estandarización, medición, control y mejora”, derivando cinco grupos de procesos “inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre”, dentro del cual se involucran las diez áreas del conocimiento “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”, aplicando sus 47 procedimientos (PMI, 2017).

Una parte fundamental de las centrales hidroeléctricas son sus obras civiles, siendo importante tener en cuenta: “*La extensión de la construcción del PMBOK*[®], donde introduce dos

nuevas áreas del conocimiento, que son específicas para los proyectos que involucren construcción que son: Gestión de Salud, Seguridad y Medio Ambiente (*HSSE*) Management (Sección 14) y la gestión financiera de los proyectos (Sección 15). Además, en el anexo A1 de gestión de reclamaciones de construcción proporciona información complementaria a la Sección 12 y la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto” (PMI, 2016).

Limitaciones

El área de generación de energía no cuenta con lineamientos documentados, estandarizados o guías metodológicas en la dirección de proyectos. La falta de una base de datos con lecciones aprendidas y juicio de expertos, hace más tediosa la creación del modelo gerencial en dirección de proyectos de centrales hidroeléctricas generación de energía de la Electrificadora de Santander fundamentados en la implementación de buenas prácticas de la “*Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos*” la Guía *PMBOK*® sexta edición y “*extensión de la construcción*” la guía *PMBOK*® cuarta edición del *PMI*.

Metodología de la Investigación

La presente monografía, es consecuencia de la investigación en la que se aplica la metodología fundamentada en la identificación y contextualización en gerencia de proyectos, por medio del análisis de la información existente, aplicada al caso de estudio específico, de una solución para proyectos en centrales de generación de energía, que concluye en la necesidad de la Electrificadora de Santander E.P.S.P. S.A. de elaborar un modelo gerencial en dirección de proyectos bajo los lineamientos de gestión y gerencia de proyectos del *Project Management Institute (PMI)*, aplicando las buenas prácticas descritas en los textos: “*Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos*” la Guía *PMBOK*® sexta edición y “*extensión de la construcción*” la guía *PMBOK*® cuarta edición del (*PMI*).

En relación a los textos citados se efectuará la caracterización y estudio de los grupos de procesos y áreas del conocimiento que posteriormente se consolidaran en el transcurso de la elaboración del producto propuesto.

Marco Teórico y Referencial

Marco Teórico

Como este trabajo es un Modelo Gerencial en Dirección de Proyectos (PMBOK®) para la Electrificadora de Santander, se presenta como requisito para optar el título de Magister y está fundamentado únicamente en las buenas prácticas de la “*Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos*” la Guía PMBOK® sexta edición y “*extensión de la construcción*” la guía PMBOK® cuarta edición del PMI y formulando su aplicación en las centrales de generación de energía.

Gerencia de Proyectos

En la dirección de proyectos complejos como los son la construcción, ampliación, o modernización de centrales hidroeléctricas, los directores o gerentes de proyectos requieren aplicar múltiples series de habilidades que le brinden tener el control del mismo y un conocimiento extenso en diferentes áreas: ingenierías, administrativas, ambiental y normatividad vigente, para la toma de decisiones asertivas a virtud de satisfacer al cliente y a los interesados directos e indirectos del proyecto, dando cumplimiento al cronograma y controlando los recursos que le fueron asignados.

Estándar para la Dirección de Proyectos la Guía del *PMBOK*® Sexta Edición.

Este modelo gerencial para la dirección de proyectos de generación de energía de la Electrificadora de Santander, se fundamenta en el estándar propuesto por el (PMI) en su libro, “*Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*” *PMBOK*® sexta edición y se complementa con la “*extensión de la construcción*” *PMBOK*® cuarta edición, el cual es un modelo de consenso o ejemplo establecido por el *American National Standards Institute (ANSI)* constituyendo un modelo de referencia en la dirección de proyectos, con la integración de los procesos y las áreas del conocimiento permitiéndole al *PMO* adaptar y ajustar la metodología de acuerdo a la necesidad y los retos particulares de cada proyecto.

“La dirección de proyectos es una disciplina, que en la actualidad goza de especial interés en los distintos sectores, tanto público como privado, siendo considerada una competencia básica en la industria y los servicios, por ende, es un campo dinámico y en continuo crecimiento. Su desarrollo y expansión se debe a diversas asociaciones y organizaciones que han consolidado su profesionalización desde hace seis décadas; a nivel profesional las competencias y métodos a utilizar se consideran de especial interés al enfrentarse a la elaboración de un proyecto, que se establece a partir de disposiciones de un estándar y aplicación de una metodología reconocida o una particular” (Montes Guerra, Gimena Ramos, y Díez Silva, 2013, pp. 11-23).

Para adaptar y ajustar un estándar en dirección de proyectos se requiere habilidades, técnicas y herramientas por parte del *PMO*, relacionadas con un profundo conocimiento en las fases y actividades del proyecto, que le permita cumplir con los requerimientos de mismo y obtener así el éxito por medio de la implementación e integración apropiadas de los cuatro procesos, cinco grupos de procesos y las doce áreas del conocimiento que plantea la extensión para la construcción del (PMI).

Figura 1

Buenas Prácticas para la Dirección de Proyectos según PMBOK

Procesos	Grupo de Procesos	Área del Conocimiento
Estandarización	Inicio	Gestión de la Integración del Proyecto
Medición	Planificación	Gestión del Alcance del Proyecto
Control	Ejecución	Gestión del Tiempo del Proyecto
Mejora	Monitoreo y Control	Gestión de los Costos del Proyecto
	Cierre	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
		Gestión de Proyectos de Salud, Seguridad, Seguridad y Medio Ambiente (HSSE)
		Gestión Financiera del Proyecto

Fuente. Elaboración Propia (2022)

Características del Director de Proyectos

El desempeño del director en proyectos de generación de energía, no es suficiente con estandarizar y emplear el conocimiento de habilidades, herramientas y técnicas, que comúnmente se conocen en el estándar *PMBOK*[®] como buenas prácticas, requiere de conocimientos especializados, experiencia específica y las idoneidades para concretar e implementar las interrelaciones entre las distintas fases del proyecto y el progreso de las actividades, a su vez la formación de equipos de trabajo y la contribución de los interesados internos y externos del proyecto, esta perspicacia mejora las habilidades del director para monitorear y pilotar por las

peticiones y/o reclamaciones propuestas por las partes interesadas evitando así el desgaste en la resolución de conflictos.

Los proyectos de generación de energía por su gran volumen de información, áreas de ingenierías aplicadas y toma de arduas decisiones, crean un ambiente de alta complejidad y demanda, para afrontar este entorno de trabajo el director del proyecto debe ser adaptable y tener un amplio conocimiento en construcción de obras civiles, mecánicas, hidrodinámicas, eléctricas, automatización y control; como estar al día con las tecnologías de punta y alternativa, debido a la complejidad de este tipo de proyecto las habilidades del director van más allá de las organizativas, extendiéndose a otras circunspecciones que interactúan con el proyecto y la organización, identificadas en la siguiente tabla:

Tabla 1

Habilidades Interpersonales del Director del Proyecto

Habilidades Interpersonales del Director del Proyecto
<ul style="list-style-type: none">• Liderazgo• Comunicación asertiva• Negociador• Resolución de conflictos• Relaciones públicas• Administración de contratos• Influencias socioeconómicas

Fuente. Diseño del autor

Metodologías de Gestión de Proyectos

Las metodologías que le permiten al director y su equipo de proyectos, implementar herramientas, técnicas y procedimientos estandarizados, a efectos de obtener de forma estructurada una visión global del proyecto y de cada una de sus actividades, para tomar decisiones en el momento oportuno, optimizando los procesos y la obtención de los resultados requeridos. Se presenta a continuación una descripción general de las metodologías en gestión de proyectos más relevantes:

Metodología Agile

La metodología agile de gerencia de proyectos, se basa en procesos dinámicos, flexibles e iterativos, que, al ejecutarse permite la adaptación de los requisitos acorde a la coyuntura presentada por el cliente (Herrera Uribe y Valencia Ayala, 2007), por medio de la comunicación efectiva ente los miembros del proyecto y entre estos y el patrocinador, respondiendo a los imprevistos por medio de procesos progresivos, enfocándose el manifiesto agile el cual describe los valores y principios (Management Solutions, 2019, p. 17).

Metodología Scrum

Es una metodología de dirección de proyectos que proporciona herramientas y técnicas para agilizar la entrega de las actividades, en un ciclo de ejecución de dos a cuatro semanas, atendido por un facilitador (*Scrum Master*), quien dirige un equipo pequeño y multifuncional (*Scrums*), con roles sencillos que son autogestionados, para entregar eficientemente lo correcto, de forma correcta y con prontitud, los requisitos establecidos (Trigás Gallego, 2012, p. 33).

Metodología Kanban

Es una metodología de gestión de proyectos, enfocada en aumentar la eficiencia por medio del control de las actividades con un equipo colaborativo, autogestionado y evolutivo que

no tiene roles establecidos, enfocándose en lo más relevante, con procesos ligeros y flexibles, controlando el tiempo de entrega, mejorando la calidad y evaluando las oportunidades de mejora. Representa las tareas de forma visual en categorías en la pizarra Kanban, facilitando la estructuración, evitando el estancamiento y atendiendo los eventos en los procesos (Castellano Lendínez, 2019, p. 37), (Arango Serna, Campuzano Zapata, y Zapata Cortes, 2015, p. 226).

Metodología Scrumban

Es una metodología de gerencia de proyectos híbrida que mezcla la flexibilidad de Kanban con la estructura de scrum, para crear un enfoque adaptativo a la planificación según sea necesario, donde las tareas son asignadas por el ejecutor manteniendo su enfoque en la entrega, en lugar de estar atendiendo reuniones de verificación, permitiéndole optimizar el tiempo y el proceso (Sepulveda Castaño, 2016, p. 52).

Metodología Lean

Es una metodología de gestión de proyectos, que su principio base es la eficiencia por medio de la mejora continua y flujos horizontales entre el equipo del proyecto y el propietario del mismo, para eliminar los subprocesos o reprocesos innecesarios, generando valor para optimizar los procesos por medio de su principio de hacer más con menos (Rubio Torá, p. 11), conocidos como la “3M” descritos en la siguiente tabla:

Tabla 2

Principios 3M de Lean

Principios 3M de Lean

- Muda: Eliminar los despilfarros, para optimizar los recursos
 - Mura: Eliminar variaciones, por medio de la estandarización
-

-
- Muri: Eliminar la sobrecarga, lo cual permite al equipo ser más eficiente

Fuente: Diseño del autor conceptos tomados de (Rubio Torá, p. 11)

Metodología de programación extrema (XP)

Es una metodología de administración de proyectos, que se fundamenta en la adaptabilidad, simplicidad y previsibilidad de los eventos para mejorar la calidad, por medio de pruebas rutinarias, que pueden ser realizadas por cualquier miembro del equipo, garantizando la respuesta a los cambios en la menor brevedad, comunicando la retroalimentación en tiempo real, ya que el propietario hace parte activa del proyecto (Meléndez Valladarez, Gaitán, y Pérez Reyes, 2016, p. 26)

Metodología de Waterfall

Es una metodología de gestión de proyectos, como principio base es una planificación con antelación, detallando las actividades para establecer los requisitos y las secuencias que son de estricto cumplimiento en un diagrama de cascada, antes de comenzar la fase de ejecución, para la cual la metodología restringe la superposición de fases debiéndose terminar la actividad, para iniciar la siguiente ya que el inicio de una nueva actividad depende del producto de la anterior; por lo tanto su ideología es hacer una sola vez, cumpliendo estrictamente los requisitos, por medio de un ciclo único de manera secuencial y dirigida por un director de proyectos (Digital Talent Agency; Zemsania Global Group, 2018, p. 14).

Metodología Prince2

Es una metodología de gestión de proyectos, que se fundamenta en ocho procesos de entornos controlados, de alto nivel, donde se establecen los principios para descomponer el proyecto en una serie de etapas en cascada, a las cuales se le implementan planes y procesos específicos a efectuar, definiendo las entradas y salidas de cada uno de los mismos, para un adecuado control de los riesgos y recursos. Se debe establecer claramente la estructura, los roles y las responsabilidades para el equipo por la junta de proyectos, ya que el director del proyecto solo monitorea y controla las actividades de los niveles inferiores (Turley, 2017, p. 56).

Es una metodología enfocada a grandes proyectos, ya que sus procesos son muy metodológicos y requieren alta planificación (Turley, 2017, p. 49).

Metodología PMBOK

“La metodología de gerencia de proyectos del *PMBOK*[®], define un conjunto de estándares, herramientas y técnicas de buenas prácticas a implementar en la dirección y gestión de proyectos que divide en cuatro procesos, cinco grupos de procesos y diez áreas del conocimiento” (PMI, 2017). Que se desarrollarán en el transcurso del siguiente trabajo como opción de grado.

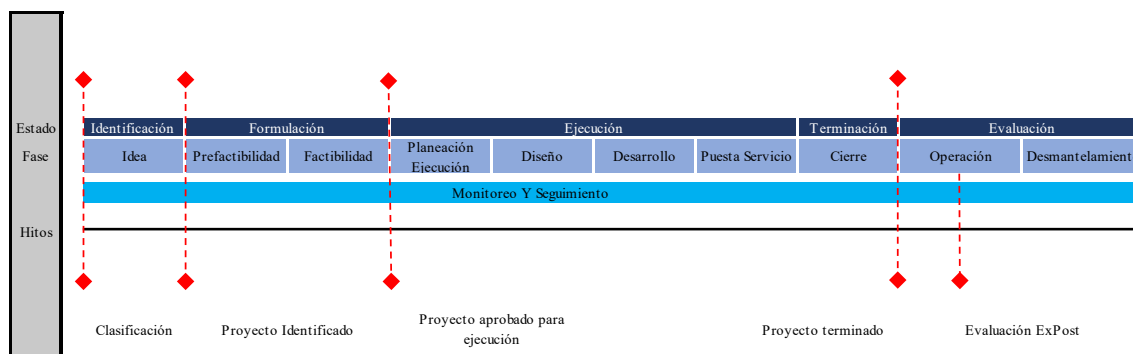
Ciclo de Vida Predictivo del Proyecto

Los proyectos tienen como propósito, dar solución a un problema o necesidad en un tiempo determinado, para lo que se realiza una secuencia de actividades que en conjunto crean las fases del ciclo de vida del proyecto, a fin de alcanzar un objetivo establecido, agilizando la gestión de los directores de proyectos (Díaz Alonso, 2018, p. 23).

El ciclo de vida del proyecto se esquematiza en estados, fases e hitos donde se vincula el inicio y el fin de cada una de ellas, en seguida, se representa el ciclo de vida del proyecto:

Figura 2

Ciclo de Vida del Proyecto



Fuente. Elaboración Propia (2022)

Para una conceptualización más descriptiva del ciclo de vida del proyecto: **(Ver anexo B)**

Ciclo de Vida Predictivo de Carga Frontal

Por su complejidad, los proyectos de generación de energía se implementan ciclos de vida predictivos para incrementar las probabilidades de éxito, reduciendo los riesgos, se deriva del inglés *front end loading (FEL)*, que en su etapa de factibilidad se planifica y determina la ejecución de procesos FEL, que son hitos fundamentados para tomar decisiones en las fases preliminares, reduciendo los costos e impactos por imprevistos, fortaleciendo la confiabilidad en el cronograma y permitiendo al equipo de trabajo disponer de información trascendental de los componentes y conjunto de sistemas que hacen parte del proyecto y predecir los riesgos antes de cada fase de ejecución (Díaz Alonso, 2018, p. 47), como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3

Hitos Entregables de Cada Puerta

FEL 1	FEL 2	FEL 3
<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de rendimiento • Evaluación de la tecnología alternativas tecnológicas • Estudios de viabilidad • Calendario de hitos • Estimación de los gastos de capital ($\pm 50\%$), gastos de funcionamiento ($\pm 100\%$) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Básica y Conceptual • Evaluaciones técnicas • Cronograma conceptual • Estimaciones presupuestarias ($\pm 30\%$) • Identificación de los elementos de largo plazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de ingeniería frontal (FEED) (P&IDs, hojas de datos, etc.) • Plan de aprovisionamiento preliminar • Alcance de los trabajos • Calendario con carga de recursos • Estimación definitiva ($\pm 10\%$)

Fuente. Elaboración Propia (2022)

Ciclos de Vida Adaptables

Los ciclos de vida adaptativos o métodos ágiles son promovidos por los cambios intermitentes, este método se aplica cuando los requisitos del alcance son difíciles de definir con antelación, todas replican un trámite similar para proveer un efecto al producto final y para definir planes de acción que generen valor a los objetivos propuestos; las variaciones en las fases del proyecto inciden directamente el cronograma por la implementación de acciones de mejoras, las cuales retrasan la fase en que se realice, conforme a la complejidad del proyecto se implementa: “Un modelo de ciclo de vida más concurrente donde las fases pueden superponerse y la planificación se realiza de forma iterativa, incremental y adaptativa a través de una serie de ciclos repetidos a medida que avanza el proyecto” (PMI, 2016, p. 16).

Extensión para la Construcción PMBOK Cuarta Edición del PMI

“Las secciones uno a tres de la extensión describe el marco y las características específicas que son exclusivas de proyectos de construcción y sus ciclos de vida del proyecto. Las secciones cuatro al trece corresponden a las diez áreas de conocimiento descritas en la Guía del *PMBOK*[®] con adiciones o modificaciones que describen los atributos específicos de la

construcción industrial y haciendo hincapié en aquellas actividades y prácticas que son de importancia única en la construcción.” (PMI, 2016)

“La extensión de construcción presenta dos áreas de conocimiento adicionales que son específicas de la construcción: Gestión de Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente (*HSSE*) del proyecto (Sección 14) y Gestión Financiera del proyecto (Sección 15). Además, el Anexo A1 sobre Gestión de Reclamaciones en la construcción proporciona información a la Sección 12, Gestión de Adquisiciones del proyecto” (PMI, 2016, pp. 113-136, 143-182).

Grupos de Procesos de la Gerencia de Proyectos

Los procesos en dirección de proyectos según el *PMBOK*[®], se presentan en grupo de procesos, donde se sitúan las actividades que se deben realizar en cada fase, estas se establecen desde la planificación y se actualizan con cada proceso, por esta interactividad se utilizan los procesos de cada grupo en todo el ciclo de vida establecido para el proyecto, dentro de los grupos de proceso se establecen la actividades que hacen referencia a las buenas prácticas en gestión de proyecto o comúnmente conocidas como áreas del conocimiento en las cuales se enfocan a las “entradas y salidas, herramientas y técnicas” (PMI, 2017).

En el (**Anexo C**) se presentan los grupos de proceso, las doce áreas del conocimiento y las fases que relacionan cada una en los mismos.

Áreas de Conocimiento en Gerencia de Proyectos

La gerencia de proyectos comprende las diez áreas del conocimiento en gestión de proyectos enmarcadas en la guía en *PMBOK*[®] y las dos áreas del conocimiento adicionales según la extensión para construcción del (*PMI*), las cuales se define en gestión de la salud, seguridad, seguridad y medio ambiente (*HSSE*) del proyecto y la gestión financiera del proyecto (PMI, 2016, pp. 143-166).

Marco Conceptual

Como este trabajo es presentado como requisito para optar al título de Magister en gerencia de proyectos, el cual está fundamentado únicamente en las buenas prácticas de la “*Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*” *PMBOK*® sexta edición del (PMI, 2017) y “*Extensión de la Construcción*” *PMBOK*® cuarta edición del (PMI, 2016). Formulando su aplicación a las centrales de generación de energía, donde se resalta la terminología más utilizada por el *PMI* y sus conceptos, los cuales serán de gran utilidad para entender a fondo este modelo gerencial.

Definición de Central Hidroeléctrica.

La central hidroeléctrica es un conjunto de instalaciones y equipos electromecánicos, necesarios para transformar la energía potencial hídrica en energía eléctrica, siendo su disponibilidad proporcional al caudal de agua y a la altura del salto. (Connecting Waterpeople, 2018), este proceso se define en tres fases:

Captación. El sistema de captación busca el acopio de la energía cinética del agua, por medio de: bocatomas, diques o presas, para ser entregada en cierto momento al sistema de conducción.

Conducción. Medio por el cual se transporta el agua desde la captación hasta la turbina, transformando la energía cinética en potencial, puede tener diferentes configuraciones, abiertas, cerradas o mixtas:

- **Abiertas:** son canales que van desde la captación hasta la válvula de seguridad, este modelo es el más utilizado en micro turbinas por su bajo costo.

- **Cerradas:** se conforma por túnel o tubería forzada, van desde la captación hasta la válvula de seguridad del turbo grupo, es el modelo más utilizado en grandes centrales de generación.
- **Mixto:** se conforman por canal de conducción, tanque de presión y tubería forzada, es el modelo más utilizado en centrales donde no existe embalse, siendo muy tedioso y son conocidas como centrales a filo de agua.

Casa de Máquinas. Es el establecimiento donde se encuentra el turbo grupo conformado por la turbina, el generador y el control de los mismos; la configuración de la turbina puede ser: Francis, Pelton o Kaplan; la disposición del turbo grupo puede ser: vertical, horizontal o sumergido.

Subestación Asociada. Es la encargada de recibir la energía proveniente de los generadores y entregarla a la red de transmisión, igualmente integra los servicios auxiliares de la central hidroeléctrica.

Servicios Auxiliares. Es el consumo de energía eléctrica que requiere la central hidroeléctrica para su funcionamiento, proveniente de la red de transmisión para su inicio y al entrar en funcionamiento se toma como autoconsumo.

Definición de Proyectos

Proyecto. Es la planificación de una serie de acciones conexas entre sí, con el fin premeditado de obtener objetivos definidos (PMI, 2017, p. 40).

Programas. “Es un grupo de proyectos relacionados, programas subsidiarios y actividades de programas, cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran de forma individual” (PMI, 2017, p. 49).

Portafolio. Es una herramienta de ámbito organizacional diseñada para alcanzar objetivos estratégicos conteniendo proyectos, programas y portafolios, que se gestionan como un solo grupo. (PMI, 2017,p 47).

Dirección de Proyectos. Es el proceso lógico de aplicación del conocimiento, destrezas y métodos en actividades de proyectos, con fin de alcanzar sus objetivos (Guevara Morote, 2019). Para lograrlo se agrupan en los siguientes cinco Grupos de Procesos (iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, cierre) que dan aplicación a los 65 procesos de dirección de proyectos del PMBOK® La Guía y la extensión de la construcción PMI.

Rol del Director del Proyecto. Es el responsable de liderar el equipo de trabajo con el fin de alcanzar los objetivos. El director del proyecto debe poseer habilidades blandas e interpersonales para ser un facilitador de comunicaciones, con capacidad de actuar como integrador (Moreno Monsalve, Sánchez Ayala, y Velosa García, 2018, p. 63), definiendo de forma realista la consecución de los objetivos, estableciendo, además que estos se ejecuten de acuerdo a lo definido.

Fases de la Gestión del Proyecto. Es el conjunto de acciones y actividades interrelacionadas durante el ciclo de vida del proyecto, con el fin de permitir al director alcanzar los objetivos planificados.

“Las cuales se definen en cinco etapas o grupos de procesos, que a su vez se clasifican en diez áreas de conocimiento (PMI, 2017), además la extensión de la construcción adiciona dos áreas del conocimiento y en el anexo A1 la gestión de reclamaciones de la construcción proporciona información complementaria a la gestión de las adquisiciones del proyecto” (PMI, 2016).

Definiciones

- **Acta de Constitución del Proyecto:** es un documento estandarizado por el sistema integrado de gestión de la organización, el cual una vez suscrito formaliza la existencia del proyecto, donde la empresa le confiere al director del mismo la autoridad para aplicar los recursos asignados al proyecto (Solarte Pazos y Sánchez Arias, 2014, p. 9).
- **Actividad:** son las distintas acciones que se deben realizar en el ciclo de vida de un proyecto. Tienen tiempo establecido, costos y asignación de recursos. (PMI, 2017,p 183).
- **Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC):** “Se encarga del registro de las fronteras comerciales, de los contratos de energía a largo plazo; de la liquidación, facturación, cobro y pago todas las transacciones que resulten en el mercado de energía mayorista” (X.M, 2020).
- **Alcance del Proyecto:** son todos los procesos a realizar para garantizar que el proyecto sea exitoso, cumpliendo con las funciones y características especificadas. (PMI, 2017,p 735).
- **Calidad:** es el conjunto de propiedades o características inherentes a un producto o servicio requerido bajo unas especificaciones técnicas que permiten su evaluación con otras de las mismas características.(PMI, 2017,p 277).
- **Centro Nacional de Despacho (CND):** “Se encarga de la planeación, la supervisión y el control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del sistema interconectado nacional, teniendo como objetivo una operación segura, confiable y económica” (X.M, 2020).
- **Condiciones:** son los requisitos establecidos antes de iniciar una actividad, los que se deben cumplir a cabalidad. (PMI, 2017,p 117).

- **Contrato:** es un acuerdo obligatorio para las partes involucradas, donde el contratista adquiere el compromiso de suministrar un bien o servicio determinado y el contratante a pagar por el mismo. (PMI, 2017,p 739).
- **Control:** es la fase administrativa donde se evalúa el avance real y se compara con el planificado. (PMI, 2017,p 58).
- **Costo:** es la cuantía monetaria requerida para ejecutar una actividad, fase o etapa del proyecto. (PMI, 2017,p 60).
- **Comprador:** es la Persona asignada por el director o gerente de proyecto para gestionar las adquisiciones requeridas en el proyecto. (PMI, 2017,p 497).
- **Criterios de Aceptación:** son las condiciones y requisitos fundamentales, a cumplir antes de realizar la aceptación de los entregables del proyecto. (PMI, 2017,p 740).
- **Cronograma del Proyecto:** son las fechas planificadas para realizar las actividades o fases y cumplir los hitos del proyecto. (PMI, 2017,p 741).
- **Cuantificación de Riesgo:** consiste en la identificación y evaluación de eventos que puedan afectar significativamente al proyecto. (PMI, 2017,p 737).
- **CREG:** “Las comisiones de regulación tienen la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, preparar proyectos de ley para someterlos a la consideración del gobierno” (CREG, 2017).
- **Descripción de la Actividad:** fase breve usada en el diagrama de red del proyecto y también describe el alcance de la actividad. (PMI, 2017,p 222).
- **Diagrama de Gantt:** representación gráfica de doble entrada referente al cronograma, en las filas, la estructura de desglose de trabajos que componen el proyecto, mientras que en

las columnas se coloca el tiempo en que se desarrollan las actividades. (PMI, 2017,p 742).

- **Distribución de la Información:** es el proceso de dar a conocer la información del proyecto a los interesados según su grado de involucramiento. (PMI, 2017,p 131).
- **Duración de la Actividad:** tiempo específico (horas, días, semanas, meses, años) requerido para llevar a cabo una actividad. (PMI, 2017,p 744).
- **Ejecución:** es el lapso de tiempo en el cual se realizan las actividades del proyecto, conforme a su planificación establecida. (PMI, 2017,p 744).
- **Efectuar las Adquisiciones:** el proceso mediante el cual se adquieren todos los bienes o servicios necesarios para el proyecto. (PMI, 2017,p 744).
- **Entregable:** cualquier bien o servicio solicitado, producido como resultado o parte del proyecto. (PMI, 2017,p 744).
- **Estándar:** es una especificación que normaliza la elaboración de un proceso o la fabricación de componentes para garantizar su funcionalidad. (PMI, 2017,p 745).
- **Estimación:** es el cálculo de tiempo o costo requeridos, para realizar una actividad o un proyecto. (PMI, 2017,p 746).
- **Estructura de Desglose del Trabajo (EDT):** organiza y define el alcance total del proyecto, por medio de una disgregación jerárquica de las actividades, que serán realizadas para establecer los entregables y alcanzar los objetivos del proyecto. (PMI, 2017,p 746).
- **Garantía:** es el aval o póliza que presenta el contratista a la organización, en virtud a garantizar el cumplimiento de suministros o prestación de servicios conforme al contrato. (PMI, 2017,p 525).

- **Hito:** es un acontecimiento relevante dentro del proyecto. (PMI, 2017,p 222).
- **Herramienta:** es un elemento tangible, como formatos o software, utilizado para llevar a cabo una actividad con el fin de elaborar un producto o resultado. (PMI, 2017,p 750).
- **Histograma:** es una gráfica de barras que representa la tendencia de un conjunto de datos en cuanto a su forma y dispersión. (PMI, 2017,p 750).
- **Información Histórica:** son los documentos de antecedentes y lecciones aprendidas, a tener en cuenta para realizar un proyecto. (PMI, 2017,p 751).
- **Inspección:** es una verificación a efectos de identificar si una tarea, elemento, resultado, bien o servicio cumple con los requisitos establecidos. (PMI, 2017,p 751).
- **Juicio de Expertos:** es la estimación otorgada por un profesional, fundamentada en la experiencia y conocimiento de un área de aplicación o disciplina. (PMI, 2017,p 751).
- **KPI (Key Performance Indicators o Indicadores de Desempeño):** son métricas financieras o no financieras, establecidas para medir el rendimiento de los objetivos. (PMI, 2017,p 131).
- **Lecciones Aprendidas:** es el aprendizaje obtenido durante un proyecto y documentado para ser considerado en futuros proyectos. (PMI, 2017,p 751).
- **Línea Base:** el plan establecido para un proyecto. (PMI, 2017,p 752).
- **Liquidador y Administrador de Cuentas (LAC):** “Se encarga de la Liquidación y Administración de Cuentas por los cargos de uso de las redes del Sistema Interconectado Nacional que le sean asignadas y de calcular el ingreso regulado de los transportadores, de acuerdo con las disposiciones contenidas en la regulación que emite la CREG” (X.M, 2020).

- **Metodología:** son las herramientas y técnicas que se implementan para alcanzar un objetivo determinado. (PMI, 2017,p 753).
- **Ministerio de Minas y Energía de Colombia (Minenergía):** “Es la oficina estatal encargada de dirigir la política nacional en: minería, hidrocarburos y energía. Su titular es designado por el Presidente de Colombia” (Ministerio y Minas de Energía [Minenergía], 2017).
- **Monitorear:** acción para controlar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto. (PMI, 2017,p 753).
- **Necesidad:** es una circunstancia o inconveniente que debe ser satisfecho por el resultado del proyecto. (PMI, 2017,p 161).
- **Negociación:** es el proceso de acuerdo, que satisface a las partes interesadas. (PMI, 2017,p 563).
- **Objetivo:** es una meta propuesta clara y medible a ser alcanzada. (PMI, 2017,p 754).
- **Oferta:** es la respuesta a una solicitud bajo unos términos establecidos para llevar a cabo una tarea o actividad. (PMI, 2017,p).
- **Operaciones:** son las actividades establecidas para mantener y dar continuidad a un sistema. (PMI, 2017,p 44).
- **Oportunidad:** es toda ocurrencia propicia que favorece los objetivos del proyecto. (PMI, 2017,p 754).
- **Organigrama del Proyecto:** es la representación gráfica del equipo del proyecto y su interacción en el mismo. (PMI, 2017,p 754).
- **Organización Ejecutora:** es la empresa, consorcio o individuo asignado para el desarrollo del proyecto. (PMI, 2017,p 754).

- **Paquete de Trabajo:** es la agrupación de actividades de nivel más bajo de la estructura de desglose de trabajo. (PMI, 2017,p 754).
- **Patrocinador:** persona u organización que suministra los recursos financieros para el proyecto. (PMI, 2017,p 754).
- **Plan para la Dirección del Proyecto:** documento formalmente aprobado que establece cómo se gestiona, ejecuta, monitorea y controla el proyecto. (PMI, 2017,p 755).
- **Presupuesto:** la estimación económica aprobada para el desarrolla del proyecto. (PMI, 2017,p 757).
- **Proceso:** conjunto de actividades a desarrollar para obtener un fin determinado. (PMI, 2017,p 757).
- **Reclamación:** es un requerimiento o petición realizada por cualquiera de las partes a efectos de solucionar una circunstancia negativa. (PMI, 2017,p 757).
- **Repositorio del Proyecto:** es el espacio físico o virtual establecido para preservar, organizar y almacenar toda la información del proyecto. (PMI, 2017,p 758).
- **Requisito:** son las especificaciones o características que deben cumplir los productos o servicios para satisfacer las necesidades del proyecto. (PMI, 2017,p 759).
- **Restricción:** es la limitación que infiere en el desarrollo del proyecto. (PMI, 2017,p 759).
- **Riesgo:** “Es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto” (PMI, 2017, p. 760).
- **Riesgo Secundario:** acaece como efecto directo de la implementación de una respuesta a un riesgo. (PMI, 2017,p 760).
- **Ruta Crítica:** son las actividades que determinan el plazo más corto para la culminación del proyecto. (PMI, 2017,p 760).

- **Secuencia:** orden en el que se programan las actividades estableciendo la prioridad y dependencia de sucesora y la predecesora, para una mejor visualización del flujo de trabajo. (PMI, 2017,p 760).
- **Seguimiento:** es la supervisión de una actividad, a efectos de garantizar su desarrollo de acuerdo a lo proyectado. (PMI, 2017,p 49).
- **Solicitud de Cambio:** es el requerimiento o solicitud para modificar el alcance u otros aspectos del plan establecido. (PMI, 2017,p 761).
- **“Stakeholder”:** término para referirse a quienes pueden afectar o son afectados por las actividades del proyecto. Estos grupos o individuos son los interesados. (PMI, 2017,p 751).
- **Supuestos:** son hipótesis de planificación que se asumen como verdaderas, sin necesidad de prueba o demostración. (PMI, 2017,p 761).
- **Tarea:** acción a efectuarse en un proyecto dentro de un plazo establecido contribuyendo al alcance del objetivo. (PMI, 2017,p 117).
- **Valor Planificado:** el valor proyectado y autorizado a una actividad o tarea que debe ejecutarse en cuanto a un cronograma o componente de la estructura de desglose del trabajo. (PMI, 2017,p 762).
- **Variación:** es una desviación o diferencia de una actividad, entre lo real y lo planificado. (PMI, 2017,p 762).
- **Viabilidad:** son las circunstancia o factores que se deben cumplir, para llevar a cabo la implementación de un proyecto. (PMI, 2017,p 249).

- **X.M:** “Es una empresa especializada en la gestión y operación del sistema interconectado nacional (*SIN*) y administrador del mercado de energía mayorista (*MEM*), para lo cual realiza las funciones de centro nacional de despacho *CND*”. (X.M, 2020)

Marco legal

Marco Normativo y Regulatorio para Proyectos en Generación de Energía

Entorno que reconoce como principio fundamental el conocimiento de las normas, leyes y regulaciones siendo el derecho colectivo de las partes involucradas en el proyecto directa e indirectamente y a tener en cuenta para la realización de la línea base del proyecto en cada una de sus fases, como elementos claves en la salud, seguridad, protección y medio ambiente, respeto por la cultura, participación ciudadana, compromiso con la sostenibilidad, estudios, permisos y licencias requeridas para la ejecución y operación; como también, las regulaciones y normas que rigen el sector eléctrico colombiano.

La identificación de cada una de las normas, decretos y regulaciones se especifican: (**Ver anexo A**).

Estado del arte

En el análisis del estado del arte que aquí se realiza se enfoca en el contexto de gerencial para la dirección de proyectos, con base en la guía PMBOK® y la extensión de la construcción del Project Management Institute – PMI.

Gbenedji, G. (04 de 02 de 2021). Determinar el Presupuesto del Proyecto. Recuperado el 04 de 10 de 2020, de <https://www.gladysgbenedji.com/determinar-el-presupuesto-del-proyecto/>

Gbenedji, G. (04 de 02 de 2021). Determinar el Presupuesto del Proyecto. Recuperado el 04 de 10 de 2020, de <https://www.gladysgbenedji.com/determinar-el-presupuesto-del-proyecto/>

urley, F. (2017). PRINCE2® Foundation Booklet. Recuperado el 11 de 06 de 2021, de https://www.academia.edu/43081253/PRINCE2_Foundation_Training_Manual_-_Booklet

The Digital Project Manager. (15 de 01 de 2021). Boletín DPM Project Success. Obtenido de <https://thedigitalprojectmanager.com/es/guia-inicio-como-empezar-proyectos/#:~:text=La%20fase%20de%20inicio%20es,los%20clientes%20y%20partes%20interesadas.&text=Esta%20es%20la%20preparaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica,objetivos%20y%20los%20resultados%20esperados>.

EALDE Business School. (05 de 05 de 2020). Dirección de Proyectos. Recuperado el 05 de 10 de 2020, de <https://www.ealde.es/duracion-actividades-proyectos/>

Gascón Busio, O. J. (19 de 05 de 2017). Todo PMP & Agile, Project Management, Recursos para todo Project manager y Scrum Master, Crear la EDT/WBS. Recuperado el 09 de 10 de 2020, de <https://todopmp.com/crear-la-edt-wbs/>

Gascón Busio, O. J. (19 de 04 de 2020). Todo PMP & Agile Project Management Recursos para todo Project manager y Scrum Master Estimar los recursos de las actividades. Recuperado el 11 de 10 de 2020, de <https://todopmp.com/estimar-los-recursos-las->

actividades/#:~:text=Estimar%20los%20recursos%20de%20las%20actividades%20es%20en%20donde%20se,duraci%C3%B3n%20de%20manera%20m%C3%A1s%20precisa.

PPMC Consultores Internacionales Ltda. (2020). Manual de Estudio PMP, Recursos Humanos, Planificar la Gestión de Recursos Humanos. Obtenido de <http://ppmci.com/projectmanagement/419/91-planificar-la-gestion-de-recursos-humanos.html>

Hernández Aponte, E. E. (2020). Análisis del ciclo de vida de proyectos que no han pasado a fase de construcción financiados con recursos de incentivo a la producción (regalías) y aspectos de mejora. Proyecto de Grado, Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Bogotá. Recuperado el 15 de 04 de 2021, de <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/48514>

PPMC Consultores Internaciones Ltda. (2019). Manual de Estudio PMP, Integración, Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto. Obtenido de <http://ppmci.com/projectmanagement/398/43-dirigir-y-gestionar-el-trabajo-del-proyecto.html>

Guevara Morote, E. F. (2019). Enfoque del Pmbox en la Dirección de Proyectos de Software en el Gobierno de Ayacucho. Universidad Andina Nestor Cáceres Velasquez, Repositorios de Tesis. Repositorio Dspace. Recuperado el 18 de 04 de 2021, de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4216>

Management Solutions. (2019). De proyectos agile, a organizaciones agile. Departamento de marketing y comunicaciones. Recuperado el 1 de 08 de 2021, de <https://www.managementsolutions.com/sites/default/files/publicaciones/esp/organizaciones-agile.pdf>

Departamento Nacional de Planeación [DPN]. (2018). Metodología para Evaluar los Riesgos. Caja de Herramientas, Bogotá. Recuperado el 23 de 06 de 2021, de <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/gestion-del-riesgo/Documents/2.%20Metodolog%C3%ADa%20para%20evaluar%20los%20riesgos.pdf>

Díaz Alonso, M. H. (2018). Gestión de confiabilidad en el ciclo de vida de proyectos a través de la sistematización de las lecciones aprendidas. trabajo de grado, Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Ingeniería Mecánica, Valparaíso -Chile. Recuperado el 08 de 04 de 2021, de <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/43657>

Digital Talent Agency; Zemsania Global Group. (2018). Metodologías de Gestión de Proyectos, Tema 1 modelo Waterfall o en cascada. Recuperado el 01 de 08 de 2021, de https://www.dtagency.tech/cursos/metodologias_gestion_proyectos/tema_1-ModeloWaterfall.pdf

Guerrero Chanduví, D. A. (28 de 05 de 2018). Planificar el Involucramiento de los Interesados. Universidad de Piura, Repositorio Institucional PIRHUA. Recuperado el 07 de 10 de 2020, de <https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3598/ba07fff18ec1c3b27e96f6b662fece475afc6d040e46d50ca21b649eb9945110.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Es%20el%20proceso%20de%20desarrollar,en%20el%20%C3%A9xito%20del%20proyecto.>

EALDE Business school. (12 de 06 de 2017). Gestion de los Riesgos. Obtenido de <https://www.ealde.es/planificacion-gestion-de->

Moreno Monsalve, N. A., Sánchez Ayala, L. M., & Velosa García, J. D. (2018). *Introducción a la gerencia de proyectos: conceptos y aplicación* (2ª edición ed.). Bogotá D.C.: Ediciones EAN. Recuperado el 27 de 02 de 2021

Ortegon Álvarez, A. M. (2018). *La gerencia de proyectos como impulsor de la estrategia organizacional*. Bogotá D.C.: Ediciones EAN. Recuperado el 27 de 02 de 2021, de <https://editorial.universidadean.edu.co/acceso-abierto/la-gerencia-de-proyectos-como-impulsor-de-la-estrategia-ean.pdf>

PPMC Consultores Internacionales LTDA. (2018). *Manual de Estudio PMP, Tiempo, Planificar la gestión del cronograma*. Obtenido de <http://ppmci.com/projectmanagement/432/61-planificar-la-gestion-del-cronograma.html>

Project Management Institute [PMI]. (2017). *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos* (Sexta, ed.). Newtown Square, Pennsylvania: publicaciones de PMI. Recuperado el 16 de 02 de 2021

Puerto Ramírez, M. J., & Moreno Martínez, M. E. (2017). *Buenas practicas en gestión de procesos innovación y direccion de proyectos*. Bogotá D.C.: Ediciones EAN. Recuperado el 27 de 02 de 2021, de <https://editorial.universidadean.edu.co/acceso-abierto/cuaderno-3-semillerosdeinvestigaciones.pdf>

Rubio Torá, J. A. (s.f.). *Gestión de Proyectos Según Metodología Lean. Simulador Conductual SimuLean*. Recuperado el 01 de 08 de 2021, de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/7490/SIMULEAN_vF6.pdf

Sepulveda Castaño, J. M. (2016). *Propuesta de aplicación de scrumban para gestionar el proceso de generación de proyectos de I+D+i con el modelo canvas: Estudio preliminar*. Tesis de Magister en Ingeniería con Especialidad en Teleinformática, Universidad EAFIT , Medellín.

Obtenido de

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11355/JorgeMauricio_SepulvedaCasta%C3%B1o_2016.pdf?sequence=2

Project Management Institute [PMI]. (2016). Extensión de la Construcción (Cuarta, ed.). Newtown Square, Pennsylvania: publicaciones de PMI. Recuperado el 06 de 03 de 2021

Gerens, Escuela de Postgrados. (15 de 01 de 2016). Gestión Estratégica y Operativa: El ciclo de vida de la planificación en la guía PMBOK. Recuperado el 05 de 10 de 2020, de <https://gerens.pe/blog/ciclo-vida-planificacion-guia-pmbok/>

Guerrero Chanduví, D. (03 de 12 de 2015). Identificar interesados. Universidad de Piura, Repositorio institucional PIRHUA . Obtenido de Facultad de Ingeniería:

<https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2412/13.1%20Identificar%20interesados.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=2->

,IDENTIFICAR%20A%20LOS%20INTERESADOS,en%20el%20%C3%A9xito%20del%20proyecto.

Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (05 de 06 de 2015). Portal UPME: Energías renovables, Normatividad. Obtenido de

<https://www1.upme.gov.co/PromocionSector/Paginas/Normatividad.aspx#k=0281>

Viloria Villegas, M. I. (2015). Metodología para la evaluación de impacto ambiental aplicada al ciclo de vida de proyectos de infraestructura en Colombia. Trabajo de grado - Maestría, Universidad Nacional de Colombia , Departamento de Geociencias y Medio Ambiente, Medellín. Recuperado el 18 de 04 de 2021, de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58068>

Resultados

Diseño Metodológico del Modelo para la Dirección de Proyectos

Para optimizar la identificación y aplicación de este modelo gerencial en dirección de proyectos de generación de energía, se organiza la metodología desde el aspecto de grupos de procesos en dirección de proyectos y no como se enmarca en la Guía del *PMBOK*[®] por medio de las áreas de conocimiento.

Grupo de Procesos de Inicio

En la fase de inicio del proyecto se realiza el acta de constitución de proyecto, identifica la parte interesada, estándares y regulaciones de salud, seguridad, protección y medio ambiente del proyecto, equipo de trabajo, metas, objetivos, resultados esperados, lugar de ejecución y estipula las fases del mismo (The Digital Project Manager, 2021).

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

Es el documento formal que da inicio al proyecto. La organización ha definido con anticipación en junta directiva el responsable como gerente del proyecto al que se le otorga la autoridad y responsabilidad para desarrollarla; verificando requisitos y normas vigentes aplicables al proyecto para formular un diseño preliminar estableciendo las condiciones, presupuesto y cronograma. Así mismo, la junta directiva de la organización define la rentabilidad a alcanzar y el apalancamiento financiero del proyecto.

Con esta información recopilada se realiza el diligenciamiento del Acta de Constitución del Proyecto, para ser aprobada por la junta directiva de la organización y que debe contener la información descrita en la siguiente tabla:

Tabla 3

Información del Acta de Constitución del Proyecto.

Información del acta de constitución del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del proyecto • Justificación del proyecto • Alcance del Proyecto • Objetivos del proyecto • Requisitos • Criterios de éxito • Riesgos • Supuestos y restricciones • Limitaciones del proyecto • Cronograma de hitos • Asignación presupuestal • Directorio de interesados • Director del proyecto asignado • Nombre y firma del aprobador del acta de constitución del proyecto por parte de la dirección • Requisitos de aprobación del proyecto

Fuente. Diseño del autor conceptos tomados de (PMI, 2017, p. 114).

Por tratarse de un proyecto interno, se hará referencia a las necesidades de la organización (Gbegnedji, 2017).

Características del Acta de Constitución del Proyecto.

Tabla 4

Características del Acta de Constitución del Proyecto.

Características del acta de constitución del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> • Formaliza la existencia del proyecto, una vez aprobada y debidamente firmada • Establece objetivos y requisitos del proyecto • Identifica restricciones y riesgos • Define el alcance

Fuente. Diseño del autor conceptos tomados de (PMI, 2017, p. 115).

El formato establecido como Acta de Constitución del Proyecto se especifica en: (**Ver anexo D**).

Identificar a los Interesados

Se realiza con el propósito de identificar a las personas y organizaciones afectadas por el proyecto (actores interesados o stakeholders), documentando información relevante acerca de su interés, influencia, actitud y compromiso con el éxito del mismo; es vital realizar la identificación al inicio del proyecto y su nivel de involucramiento o participación (Guerrero Chanduví, 2015).

El beneplácito de los interesados es un objetivo estratégico del proyecto, para iniciar el proceso se debe realizar una adecuada identificación de beneficiados como de afectados, su interés, el impacto generado en el proyecto con su participación e influencia, que deben asumir para el éxito del proyecto, una vez identificados los interesados, se recolectan los datos y se

define la participación e influencia en los diferentes procesos en el proyecto, se debe consignar toda la información de los interesados para que este a disposición de quien la requiera.

La información requerida de los interesados está definida en la siguiente tabla:

Tabla 5

Registro de los Interesados del Proyecto

Registro de los interesados del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre o razón social del interesado • Cargo del interesado • Requerimientos • Ubicación • Rol en el proyecto • Requisitos • Información del contacto: identificar por qué medio se puede tener comunicación con él y los datos para hacer llegar dichas comunicaciones • Expectativas

Fuente. Diseño del autor conceptos tomados de (PMI, 2017, p. 546).

Los interesados más frecuentes en un proyecto de generación de energía se plasman en la tabla 6.

Para documentar los interesados se estableció el formato Identificación de Interesados del Proyecto, que se especifica en: **(Ver anexo E)**.

Conocidas las perspectivas de los interesados, se lleva a cabo su clasificación, que se realiza por medio de la herramienta matriz de interés/poder, para administrar las relaciones de

forma eficiente con los interesados conforme a su poder e interés, sin desatender a los de bajo nivel.

La clasificación de interesados se registra en el formato matriz de clasificación de los interesados: (**Ver anexo F**).

Tabla 6

Interesados más Frecuentes del Proyecto

Interesados más frecuentes del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> • Interesado colindante con el área de influencia del proyecto • Interesado vecino en el área de influencia del proyecto • Interesado apartado del área de influencia del proyecto • Interesados gubernamentales • Interesado normativo y regulatorio. • Junta directiva • Ente financiero • Proveedores • Entidades aseguradoras • Empleados • Clientes

Fuente: Diseño del autor

Una vez realizada la identificación de interesados, se diligencia el formato Registro de Interesados donde se organizan de acuerdo a la información recolectada:

- Información de identificación
- Información de evaluación

- Clasificación de los interesados

Con esta información se realiza el formato registro de interesado: **(Ver anexo G)**.

Identificar Estándares y Regulaciones de Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente del Proyecto

El director y su equipo de proyectos con la asesoría de expertos, identificarán y establecerán estándares aplicables al proyecto, con el compromiso de proteger el medio ambiente, controlando y mitigando cualquier impacto que se llegase a materializar en el ciclo de vida del proyecto y garantizando la salud por medio de directrices o lineamientos implementados para fomentar: educación, prevención, control, ambiente sano, cultura del autocuidado y seguridad de todos los involucrados directos e indirectos, previniendo los riesgos laborales y mejorando las condiciones y ambientes de trabajo.

Estándares y Regulaciones de Salud, Seguridad y Protección. En este proceso, se establecen los lineamientos requeridos que se deben seguir, para el cumplimiento de la normatividad vigente en Colombia que rige la salud, seguridad y protección de las personas en el proyecto. Para profundizar a detalle; sobre leyes, decretos y reglamentación vigente en salud, seguridad y protección de las personas. **(Ver anexo A)**.

Estándares y Regulaciones de Preservación, Protección y Cuidado del Medio Ambiente. En este proceso, se identifican las leyes, decretos y reglamentación vigente requeridos para los diferentes estudios, solicitados por los entes de control, para el otorgamiento de las licencias y permisos; que son vitales para la ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto. Para profundizar a detalle, sobre leyes, decretos y reglamentación vigente en preservación, protección y cuidado del medio ambiente. **(Ver anexo A)**.

Grupo de Proceso de Planificación

En la fase de planificación del proyecto se identifican los documentos necesarios para la ejecución, siendo la planificación vital para la viabilidad y éxito del proyecto (Gerens, Escuela de Postgrados, 2016).

Plan para la Dirección del Proyecto

Con el desarrollo del Plan para la Dirección del Proyecto, se definen los procesos y la coordinación de todos sus componentes, el cual es la base para las actividades del proyecto y el modo en que se realizan (PMI, 2017, p. 82).

El Director del proyecto es el gestor del proceso, estableciendo quién, cómo, cuándo y dónde se llevará a cabo cada una de las actividades que interaccionan en el proyecto, asignando cada proceso a un integrante del equipo, conforme a sus habilidades y experiencias, teniendo en cuenta los controles a implementar durante la ejecución, monitoreo y cierre de los procesos.

El proyecto contiene procesos de mutuo interés para el equipo del proyecto como: gestión de los riesgos, gestión de las comunicaciones, gestión de los interesados y requisitos, en los cuales el equipo del proyecto tendrá interacción en lapsos del ciclo de vida, debido a los requisitos de calidad, cronograma, alcance, seguridad, medio ambiente y riesgos que pueden ser transversales a varios procesos, donde el director del proyecto delegará la responsabilidad a su equipo de proyectos en la gestión de estos procesos, estableciendo su alcance y debiendo definir el plan de gestión de cambios, conforme a la tabla 7.

El cual debe ser aprobado por el director del proyecto, antes de cualquier cambio en el plan para la dirección del proyecto, donde cada proceso se le asigna un responsable de gestionar la trazabilidad en su ciclo de vida.

El formato plan de dirección de proyecto se especifica en: **(Ver anexo I)**.

Tabla 7*Definiciones para la Gestión de Cambios*

Definiciones para la gestión de cambios
<ul style="list-style-type: none">• Qué se define como cambio• Cómo se debe registrar el cambio• Quién evalúa el cambio• Quién aprueba el cambio• Cómo se comunica el cambio• Qué hacer con los cambios rechazados.• Cómo gestionar los cambios impostergables

Fuente: Diseño del autor

El formato establecido como solicitud de cambios del proyecto se especifica en: (**Ver anexo H**).

Planificar la Gestión del Alcance

El director del proyecto define cómo se llevarán a cabo los procesos y las condiciones para el desarrollo y ejecución del proyecto, se describe cómo se va a llevar a cabo su monitoreo, control y verificación del alcance del proyecto (Gascón Busio, 2017).

También generará un documento conteniendo los procesos de la gestión del alcance donde instaurará los mecanismos requeridos para cumplir con los procesos y así alcanzar su aprobación, el documento establecido como plan para la gestión del alcance del proyecto se especifica en: (**Ver anexo J**).

Recopilar Requisitos. Proceso de determinar y recopilar los requisitos para documentar y gestionar las necesidades de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto (PMI, 2017, p. 171), para realizar la gestión de requisitos, se utilizarán los siguientes medios:

Tabla 8

Medios para Determinar los Requisitos

Medios para determinar los requisitos
<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas, encuestas y talleres: Con los interesados permitiendo validar los requisitos y conciliar diferencias • Grupos especializados: Reuniones con expertos de las distintas áreas de las ingenierías con amplia trayectoria en el sector de generación de energía • Lecciones aprendidas o documentación existente: Comparar y analizar las prácticas implementadas en otros proyectos afines, para identificar falencias permitiendo optimizar la implementación de buenas prácticas

Fuente: Diseño del autor

Se determinan los requisitos a cumplir iniciando el proyecto o producto y aquellos que deberán aplicar en la ejecución del mismo, las especificaciones para documentar los requisitos están establecidas en la tabla 9 y el formato establecido como registro de requisitos del proyecto se especifica en: (**Ver anexo K**).

Tabla 9

Especificaciones para los Requisitos

Especificaciones para los requisitos

- Nombre del proyecto
- Objetivos del proyecto
- Etapas o fases del proyecto
- Entregable de la etapa o fase del proyecto
- Requisitos de los interesados
- Requisitos de Calidad
- Criterios de Aceptación
- Impacto interno en las áreas de la organización
- Impacto en entes externos

Fuente: Diseño del autor

Obtenida la información se diligenciar el documento para el control de requisitos:

Matriz de trazabilidad de requisitos: Documento que incluye los requisitos del producto de inicio a cierre, garantizando el cumplimiento de los objetivos del proyecto en su ciclo de vida y realizando un control constante de su desempeño, este documento debe contener la información especificada en la tabla 10 y el formato establecido como matriz de requisitos del proyecto se especifica en: **(Ver anexo L)**.

Definir el Alcance. Es el proceso para definir y delimitar el producto final, determinando de forma detallada, clara, sencilla y concreta los objetivos a alcanzar con la ejecución del proyecto, se debe desarrollar una descripción detallada del proyecto (PMI, 2017, p. 189).

Para definir el alcance es de suma importancia tener la documentación de los requisitos, que serán verificados con el fin de determinar los concluyentes, para que el director defina el alcance del proyecto, estableciendo los entregables del mismo, guiándose por la documentación

existente y juicio de expertos en generación de energía donde se establecen las especificaciones a documentar (ver tabla 11) y el formato establecido como alcance del proyecto se especifica en:

(Ver anexo M).

Tabla 10

Especificaciones para la Matriz de Requisitos

Especificaciones para la matriz de requisitos
<ul style="list-style-type: none">• Código o identificación• Descripción del requisito• Estado actual• Última fecha de estado registrado• Nivel de prioridad• Grado de complejidad• Criterios de aceptación• Necesidad, oportunidad• Objetivos del proyecto• Entregable (EDT)• Diseño del producto• Desarrollo del producto• Pruebas establecidas• Interesado• Responsable

Fuente: Diseño del autor

Se documenta el alcance del proyecto y del producto, especificando las actividades requeridas para su logro, siendo la guía de actividades del equipo del proyecto en la ejecución y es el fundamento para las solicitudes de cambio.

Tabla 11

Especificaciones para Documentar el Alcance

Especificaciones para documentar el alcance
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del proyecto • Descripción del alcance del proyecto • Descripción del alcance del producto • Criterios de aceptación del producto • Criterios de aceptación del proyecto • Entregables del proyecto • Restricciones del proyecto

Fuente: Diseño del autor

Crear la EDT o WBS. La importancia de crear la estructura de desglose de trabajo (*EDT*); el cual es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes, para facilitar la planificación y desarrollo del mismo (Gascón Busio, 2017).

Con la asesoría de expertos, el director de proyectos analizará la información establecida en el alcance, donde están plasmadas las actividades a realizar y la documentación de requisitos en las que se identifican qué y cómo se generan los resultados del proyecto y no existen pautas definidas en el diseño de las EDT; para proyectos de generación de energía se establecen los siguientes parámetros:

Tabla 12*Parámetros para Crear EDT*

Parámetros para crear EDT
<ul style="list-style-type: none"> • Se definen en conjunto con el equipo de proyecto • Organiza la estructura de trabajo del proyecto • Divide las actividades del proyecto en porciones más pequeñas, entendibles y fáciles de manejar • Cada nivel descendente representa una definición más detallada de la actividad del proyecto, hasta llegar al nivel más bajo • Las actividades son programadas, presupuestadas, controladas asignando un responsable

Fuente: Diseño del autor

Por ende, se tienen en cuenta las siguientes condiciones para el diseño de la EDT:

Tabla 13*Condiciones para Crear EDT*

Condiciones para crear EDT
<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Desglose: Para una planeación óptima, se debe contar con un mínimo de dos a tres niveles para facilitar el seguimiento y control del proyecto • Codificación: Facilita el reconocimiento por parte de equipo de proyecto

-
- Ambigüedad en EDT: Para este caso la definición detallada se encuentra en el diccionario de la EDT del proyecto
-

Fuente: Diseño del autor

Una vez realizadas las *EDT* y su diccionario, se elabora la línea base del alcance siendo esta la representación estructurada de las actividades en forma gráfica y descriptiva al grado de detalle facilitando su planificación y control y el formato establecido como entregables del proyecto se especifica en: (**Ver anexo N**).

Planificar la Gestión del Cronograma

Es el proceso en que se establecen los procedimientos y documentos que permiten planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto ([PPMC] Consultores Internacionales LTDA, 2018)

El director del proyecto, analizara la información realizada de la línea base del alcance y las *EDT*, que fundamentan las actividades contempladas en el cronograma, estableciendo las directrices que su equipo de proyectos debe seguir con el fin de definir y gestionar las actividades elaborando un documento con los procedimientos para la ejecución de los procesos de la gestión del cronograma y así obtener su aprobación, el formato establecido como plan para la gestión del cronograma del proyecto se especifica en: (**Ver anexo O**).

Definir las Actividades. Consiste en identificar y documentar las acciones específicas para facilitar el desarrollo de los entregables, proporcionando la base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control de las actividades del proyecto (PMI, 2017, p. 222).

El director junto con su equipo del proyecto, deberán tomar cada proceso a realizar y descomponerlo a un nivel de detalle más acorde a cada entregable, efectuando un registro

detallado del alcance de cada actividad, para facilitar su ejecución, monitoreo y control en el proyecto, analizando las restricciones y manteniendo la estructuración formulada en la etapa de crear la *EDT*, a efectos de que los integrantes del proyecto estén en contexto de las actividades a realizar para alcanzar los objetivos y el formato establecido como registro de actividades del proyecto se especifica en: **(Ver anexo P)**.

Establecer la Secuencia de las Actividades. Es el proceso que ordena, identifica y documenta las actividades en orden lógico de interacción para la ejecución del proyecto (PMI, 2017, p. 226).

El director y su equipo del proyecto, con el registro de actividades, restricciones y alcance, elaboraran el diagrama de red del cronograma siendo la descripción gráfica de las relaciones de las actividades.

Estimar los Recursos de las Actividades. Este proceso identifica el tipo de recurso, cantidad y características para cumplir con las actividades, permitiendo estimar el costo y duración del proyecto (Gascón Busio, 2020).

El equipo del proyecto con el registro de actividades y el alcance establecido, realizará la asignación de recursos detallados de acuerdo a la actividad, facilitando la estimación de costos, el formato establecido como requisitos de recursos de las actividades del proyecto se especifica en: **(Ver anexo Q)**.

Estimar el Tiempo de las Actividades. Este proceso establece el tiempo necesario para realizar cada actividad, se concreta con la información del alcance, recursos determinados, tiempos y horario de trabajo definidos (EALDE Business School, 2020).

- Estimación analógica: Se implementa a partir de las lecciones aprendidas en proyectos similares, adaptados al nuevo proyecto en rendimiento y tiempo de las actividades
- Estimación por distribución Beta: Consiste aplicar la técnica PERT para la duración de las actividades a ejecutar, cuyo método se especifica en la tabla 14, (Gascón Busio, 2020)

Tabla 14*Método para Estimación por Distribución Beta*

Método para estimación por distribución Beta
--

- Fórmula:

$$EE = \frac{EO + 4EMP + EP}{6}$$

- Estimación más probable = EMP
- Estimación optimista = EO
- Estimación pesimista = EP
- Estimación esperada = EE

Fuente: Diseño del autor, conceptos tomados de: (Gascón Busio, 2020)

Para mejorar la estimación se deben combinar las técnicas logrando una duración más acorde de las actividades, el equipo del proyecto documentará la estimación de las duraciones, para obtener su aprobación en el formato establecido como itinerario de actividades del proyecto se especifica en: **(Ver anexo R)**.

Desarrollar el Cronograma. Este proceso permite integrar todas las actividades, con base a la información recopilada de secuencias, recursos, duraciones, requisitos y restricciones,

generando una representación gráfica con las fechas proyectadas con predecesoras y sucesoras de inicio hasta el fin para cada actividad e hitos del proyecto. En este proceso es vital disponer de un software de gestión de proyectos (Gascón Busio, 2017). Efectuado el cronograma, se genera la línea base del mismo para su aprobación.

Definir el Aporte de Actividades: Este proceso consiste en determinar la contribución que cada actividad realiza a las fases, procesos o alcance del proyecto. Una vez efectuado el cronograma y su línea, el equipo del proyecto definirá la contribución que realiza cada actividad, permitiendo llevar a cabo un monitoreo y control más idóneo al avance de ejecución de actividades y del proyecto.

Desarrollar Curva de Avance: Consiste en dar a conocer gráficamente el avance del proyecto, conocida como “curva S”, estableciendo la frecuencia de acuerdo a la importancia y complejidad de cada actividad, siendo: semanal, quincenal, mensual, bimensual, trimestral etc., para aplicar el monitoreo y control que determina el avance real a la fecha y compararlo con el establecido representando el comportamiento del proyecto, comúnmente conocido como línea base de avance o progreso, este conjunto de datos son registrados en porcentaje en el software de gestión de proyectos, el formato establecido como cronograma del proyecto se especifica en: **(Ver anexo S)**.

Planificar la Gestión de los Costos

Proceso donde se establece las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, gestionar, ejecutar y controlar los costos del proyecto, con este insumo se define el presupuesto del mismo (PMI, 2017, p. 274).

El director del proyecto, establecerá las condiciones para que su equipo de proyecto determine, gestione y documente los costos del proyecto, para su aprobación.

Estimar los Costos. Es el proceso donde el equipo del proyecto efectúa aproximaciones de costos, de los recursos necesarios para el cumplimiento del alcance y los objetivos del proyecto (PMI, 2017, p. 279), con la información obtenida en línea base del alcance, cronograma, *EDT*, recursos asignados y el software de gestión de proyectos, donde se documenta y asignan los costos individuales de: hora hombre, hora máquina, materiales, transporte, costos regulatorios, costos fiscales y otros costos, para su aprobación, el formato establecido como estimación de costos del proyecto se especifica en: **(Ver anexo T)**.

Determinar el Presupuesto. En este proceso se suman los costos aprobados de las actividades individuales o paquetes de trabajo, para establecer la línea base de costos, también se incluyen los presupuestos autorizados y reservas para contingencias, entre otros (Gbenedji, 2021).

- Presupuesto de paquete de trabajo: Se utiliza para establecer el valor de cada contrato, a llevarse a cabo en las adquisiciones del proyecto.
- El presupuesto del proyecto: Es la sumatoria de costos de los paquetes del proyecto, reservas y contingencias, que determina el requisito financiero para la ejecución del mismo.

Con esta información se realiza el plan de gestión de costos para su aprobación, siendo la referencia de comparación de los costos planificados contra los ejecutados; el formato establecido como plan de gestión de los costos del proyecto se especifica en: **(Ver anexo U)**.

Planificar la Gestión de la Calidad

En este proceso se documentan los estándares y requisitos a cumplir por cada entregable o fase del proyecto, conteniendo las normas, estándares, requisitos, restricciones, pruebas

requeridas, certificaciones y criterios para su aceptación, que conforman el plan de calidad del proyecto para su aprobación (PPMC, 2018), en el formato establecido como plan de gestión de la calidad del proyecto se especifica en: **(Ver anexo V)**.

Planificar la Gestión de los Recursos

En este proceso se identifican y determinan los roles, funciones y responsabilidades dentro del proyecto, conteniendo las necesidades de capacitación, liderazgo y trabajo en equipo (PPMC, 2020). El director del proyecto solicitará los recursos humanos conforme a las necesidades y de acuerdo a las directrices y políticas de la organización, por medio del formato establecido como gestión de los recursos del proyecto se especifica en: **(Ver anexo W)**.

Planificar la Gestión de las Comunicaciones

Es el proceso de abordar las comunicaciones internas y externas durante el desarrollo del proyecto, adecuado a las necesidades de los interesados e involucrados (PMI, 2017, p. 398).

El director y su equipo de proyecto establecen los mecanismos y directorio de comunicaciones en un documento que contiene el nombre, rol o cargo, asignación dentro del proyecto, números de contactos, correo electrónico y dirección de correspondencia, conforme a las novedades de interesados e involucrados, se actualizará el directorio. Los medios de comunicación establecidos para el proyecto se especifican en la tabla 15.

Tabla 15

Medios de Comunicación para el Proyecto.

Medios de comunicación para el proyecto

-
- Comunicado informativo: Utilizado para intercambiar información entre los miembros, interesados y procesos del proyecto
 - Memorando: Usado para notificar, sanciones, felicitaciones, cambio de funciones, cambio de rol, terminación de contrato, medidas de apremio, etc., al personal o contratista
 - Correo electrónico: Es el medio actualmente más utilizado por prontitud y efectividad siendo la mejor opción de distribución de comunicaciones
 - Cartas: Utilizado para la comunicación con proveedores
 - Informe: Utilizado para presentar avances, estados y solicitudes a junta directiva

Fuente: Diseño del autor

El plan para las comunicaciones, el responsable asignado, medio de difusión y condiciones establecidas, deben ser de público conocimiento de acuerdo al nivel de involucramiento de interesado, a efectos de que la información circule apropiadamente dentro y fuera del proyecto, el formato establecido como plan de gestión de las comunicaciones del proyecto se especifica en: **(Ver anexo X)**.

Planificar la Gestión de los Riesgos

Define la forma estratégica para realizar el tratamiento de los riesgos que impactan el desempeño y generan incertidumbre impredecible en el afectamiento de los objetivos del proyecto. Se identifican en el inicio del proyecto a efectos de implementar su monitoreo y

control, para mitigarlos evitando su materialización en el ciclo de vida del mismo, incrementando la probabilidad del éxito del proyecto (EALDE Business school, 2017).

Identificar los Riesgos. En este proceso se identifican y documentan los riesgos, origen y características individuales de cada uno de los mismos, que puedan afectar al proyecto, para ser tratados de forma individual o grupal, permitiendo anticiparse al evento (PMI, 2017, p. 448).

El director y su equipo de proyecto, con la asesoría de expertos, efectuarán y documentarán la identificación inicial de los riesgos, clasificándolos en positivos o negativos de acuerdo a su naturaleza y a su nivel de afectación, estableciendo los controles pertinentes para cada una de los mismos, los cuales en la ejecución serán reevaluados en conjunto con los entes contratistas y actualizará el formato establecido como matriz integrada de riesgos del proyecto que se especifica en: (**Ver anexo Y**).

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. Permite priorizar los riesgos individuales del proyecto, cuantificando la probabilidad de ocurrencia por el impacto causado, sobre los objetivos en caso de materializarse, para esta acción el equipo del proyecto documentará la matriz de probabilidad e impacto, fijando una escala de magnitud y su respectivo valor que se incorporará en el plan de gestión de riesgos.

Matriz de Probabilidad e Impacto: Esta matriz presenta en forma visual las posibles alternativas de probabilidad e impacto, en la que un riesgo al ser evaluado, se clasifica para obtener su nivel de severidad.

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos. Permite analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto (PMI, 2017, p. 467).

Este proceso no siempre es necesario para una efectiva respuesta a los riesgos, llevándose a cabo por medio de métodos de análisis se describe en la tabla 16.

Planificar la Respuesta a los Riesgos. En este proceso se establecen las acciones y estrategias a implementar en los riesgos identificados para mitigar las amenazas y sacar provecho de las oportunidades que se llegaren a presentar en el proyecto.

Tabla 16

Métodos de Análisis de Riesgos

Métodos de análisis de riesgos para el proyecto
<ul style="list-style-type: none">• Análisis de la amenaza• Factores condicionantes• Análisis de susceptibilidad• Categorización de la amenaza• Análisis de vulnerabilidad• Análisis de exposición• Análisis de registros históricos de eventos• Análisis del riesgo• Valoración del riesgo• Evaluación del riesgo• Formulación de las medidas de intervención• Identificación de costos y beneficios• Estimación de costos y beneficios

-
- Evaluación costo beneficio
 - Juicios de expertos

Fuente: Diseño del autor conceptos tomados de: (Departamento Nacional de Planeación [DPN], 2018)

Con el escenario de los riesgos identificados, el director y su equipo de proyecto realizarán el análisis de mayor a menor relevancia en la escala de severidad de consecuencias, en caso de llegar a materializarse los mismos, estableciendo respuestas conforme a lo siguiente:

- **Riesgos Positivos u oportunidad:** Evento que de llegarse a presentar puede generar valor en los objetivos del proyecto, en este caso se formulan las estrategias que permitan aprovechar el mismo.
- **Riesgos Negativos o amenaza:** Suceso que de llegarse a presentar puede impactar los objetivos al punto de impedir la realización del proyecto, en este caso se formulan las estrategias que permitan controlar y mitigar su efecto desfavorable.

Tabla 17

Especificaciones para Planificar la Respuesta de los Riesgos.

Especificaciones para planificar la respuesta de los riesgos
--

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Riesgos identificados • Acciones específicas para implementar • Disparadores o señales • Presupuesto y actividades del cronograma • Planes de contingencia |
|--|
-

-
- Planes de reserva para usarse en el que la respuesta inicial no ha sido la adecuada
 - Riesgos residuales el que permanece después de la ejecución de las respuestas planificadas. Así como los riesgos que han sido aceptados deliberadamente
 - Riesgos secundarios que surgen como resultado directo de la implementación de una respuesta a los riesgos
 - Reservas para contingencias que se calculan tomando como base el análisis cuantitativo de riesgos del proyecto

Fuente: Diseño del autor conceptos tomados de (PMI, 2017, p. 488)

Según la naturaleza, origen y severidad del riesgo se implementan las estrategias a seguir, documentándolas en el plan de gestión de riesgos contribuyendo al control y reevaluación de los mismos. En caso de una reevaluación o identificación de un nuevo riesgo se debe realizar su análisis, actualizando la matriz y el plan de gestión de los riesgos con las estrategias a seguir, en el formato establecido que se especifica en: **(Ver anexo Z)**.

Planificar la Gestión de las Adquisiciones

En este proceso se identifican los proveedores de productos y servicios para el proyecto. determinando los procedimientos para su gestión, conforme a lo siguiente:

Planificar las Compras. En este proceso se tiene como referencia el cronograma, el alcance, la calidad y los costos planificados, con esta información el equipo de proyectos establece el calendario en que se debe llevar a cabo cada solicitud acorde a su necesidad, condiciones de selección de oferta y recibido de conformidad de la misma, documentándolas en

el formato establecido como plan de gestión de las adquisiciones del proyecto, para su aprobación, el cual se especifica en: (**Ver anexo AA**).

Planificación de contratos. En este proceso se tiene como referencia el cronograma, el alcance, la calidad y los costos planificados, con esta información el equipo de proyectos establece el calendario en que se debe llevar a cabo en cada contrato según la necesidad, objeto del contrato, presupuesto, requisitos, excepciones, sanciones y pólizas a cumplir, condiciones de selección del contratista, periodicidad de monitoreo y control, herramientas de medición del avance, recibido de entregables, forma de pago y cierre, documentándolas en el plan de las adquisiciones del proyecto, para su aprobación.

También deben realizar los estudios de mercado, conveniencia y oportunidad, análisis de riesgos en contratos y matrices de tercerización; necesarios en el trámite de la requisición para su aprobación, con el fin de dar cumplimiento e inicio del proceso contractual.

Además, se llevará a cabo el análisis de las incidencias ambientales ocasionadas por el proceso de contratación definidas en el marco normativo y legal, para aquellos bienes y servicios en el proyecto que no requieren licencia ambiental para su ejecución y que acorde a su alcance puedan generar impactos ambientales significativos. Este proceso debe realizarse con asesoría de expertos para establecer las normas aplicables y el manejo que el contratista debe realizar en la ejecución del contrato, para ser incluidos en las condiciones del proceso.

Planificar las Reclamaciones. En este proceso el equipo del proyecto con la asesoría de expertos, determinan las acciones y estrategias a efectuar, para mitigar las reclamaciones en el proyecto, debiendo identificar, justificar y cuantificar el impacto en los entregables que se llegare a suscitar al materializarse alguna de ellas, llevando a cabo un análisis minucioso de las especificaciones técnicas, ingeniería de detalle, costos, calidad, cronograma, condiciones

actuales y contractuales de los contratos, en cada una de las actividades, producto o servicio requeridos, efectuando los ajustes necesarios y actualizando los documentos del proyecto; instaurando una etapa de aclaraciones o subsanaciones y documentándose en el plan de gestión de las adquisiciones para su aprobación.

Planificar el Involucramiento de los Interesados

En este proceso se determinan las estrategias de gestión para la participación de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, según el análisis de las necesidades, interés e impacto en el éxito del proyecto (Guerrero Chanduví, 2018).

El director y su equipo de proyecto teniendo como referencia el registro de interesados y la matriz de poder/interés, implementarán las estrategias específicas, medios de comunicación, calendario y tipo de información que se proporcionará a cada interesado, a efectos de fomentar y sostener una relación integradora activa y eficaz en el proyecto de acuerdo al grado de involucramiento, colmando las necesidades y requisitos dentro de las delimitaciones especificadas, que se documentan en formato establecido como plan de gestión de interesados para su aprobación, el cual se especifica en: **(Ver anexo BB)**.

Planificación de la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

En este proceso se determinan las estrategias y metodologías a implementar para salvaguardar el bienestar y protección, permitiendo potenciar la competitividad del recurso humano del proyecto.

El director y su equipo de proyecto con la asesoría de expertos planificarán las directrices acorde con el marco normativo del sector, presupuesto, entrenamiento, restricciones,

inducciones, indicadores de gestión, tipos de señalización, manejo de tráfico vehicular y de personas, plan de emergencias, brigadas requeridas, inspección de áreas de trabajo y criterio de aceptación acorde con el plan de calidad, optimización de los procesos, desarrollo del recurso humano, que se documentan en el formato establecido como plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo del proyecto para su aprobación, el que se especifica en: **(Ver anexo CC)** y se gestiona ante la junta directiva para su involucramiento y aval.

Planificar la Gestión Ambiental y Social: En esta fase el director de proyectos realiza un proceso de licitación pública a los diferentes entes especializados en el sector, a fin de determinar los impactos ambientales y sociales dentro y fuera del proyecto, que se lleguen a presentar, identificando las exigencias ambientales y sociales reguladas para este tipo de proyectos, por su impacto en los diferentes ecosistemas ambientales y nichos socioeconómicos, que se documentan en el plan de gestión ambiental del proyecto, requeridos para las licencias y permisos ambientales exigidos para la ejecución y funcionamiento una vez culminado el proyecto, el formato establecido como evaluación ambiental y social del proyecto se especifica en: **(Ver anexo DD)**.

Planificar de la gestión financiera

En este proceso el director y su equipo de proyecto con asesoría de expertos, realizarán en referencia a la línea base del alcance, cronograma y costo; la proyección financiera, cronograma y flujo de caja para cada actividad del proyecto, estableciendo la línea base de inversión, que se documenta en el formato establecido como flujo de caja planificado del proyecto, el cual se especifica en: **(Ver anexo EE)** y se somete a la junta directiva de la

organización, la cual reevaluará el proyecto, teniendo en cuenta el nivel de financiamiento requerido para mantener el flujo de caja constante.

Grupo de Procesos de Ejecución

Es el proceso donde se llevan a cabo las acciones planificadas para cada fase del proyecto, dando cumplimiento a los objetivos solicitados.

Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto

El director del proyecto, fundamentado en la planificación para dar cumplimiento a los objetivos, requerirá los recursos necesarios (humanos, materiales, herramientas equipos, etc.) del equipo de proyecto, con el fin de llevar a cabo todas las actividades y el cumplimiento de los entregables (PPMC, 2019), debiendo ser informado de los imprevistos que se presenten en el ciclo de vida del proyecto, a través de una solicitud de cambio, requiriendo ser aprobadas, a su vez comunica a su equipo del cambio a realizar y solicita la documentación en el formato establecido como informe de desempeño de actividades del proyecto que se especifica en: (**Ver anexo FF**).

Gestionar el Conocimiento del Proyecto

Uno de los grandes retos es gestionar el conocimiento existente y crear uno nuevo; esto permite y facilita la contribución al aprendizaje para alcanzar los objetivos del proyecto, siendo prioritario el registro en el formato de lecciones aprendidas el cual se especifica en: (**Ver anexo GG**) y las actualizaciones al plan de dirección, así como los activos de los procesos (Zabala, 2020).

Gestionar la Calidad

Se realizan o solicitan las pruebas o ensayos establecidos a cada responsable en el plan de calidad del proyecto, para llevar a cabo el seguimiento y control de cada entregable, que permita

garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en los diseños que serán documentadas y analizadas. En caso de incumplimiento, se genera una acción preventiva o correctiva de obligatorio cumplimiento, una vez subsanado el hallazgo se documenta en el informe de desempeño de actividades.

Una vez recibido de conformidad cada entregable, se realizará un análisis de su información para identificar las buenas prácticas implementadas, debiéndose documentar las lecciones aprendidas.

Adquirir el Equipo

“Una vez estimados el recurso humano del equipo de trabajo, cantidades de materiales, equipamientos y suministros necesarios para la ejecución del proyecto” (PMI, 2017, p. 367), el director realizará la gestión para la adquisición de los mismos, tramitando los formatos: solicitud de personal el cual se especifica en: (**Ver anexo HH**) y descripción de los cargos especificado en: (**Ver anexo II**), participando en los procesos de selección verificando el lleno de los requisitos.

Siendo asignado el personal, el director realizará su inducción y adjudicará los roles, responsabilidades del cargo y al finalizar contará con su equipo de proyectos formado de acuerdo a las necesidades requeridas.

Desarrollar el Equipo del Proyecto. Promueve la interacción entre los miembros del equipo, fortaleciendo su motivación y desempeño en el proyecto, a efectos de llevar a cabo los objetivos propuestos (Puerto Ramírez y Moreno Martínez, 2017, p. 55), implementando un modelo de formación de acuerdo a las capacidades que fortalezcan las competencias laborales y personales según la necesidad, debiendo ser evaluados para corroborar el apropiamiento del

conocimiento y establecer opciones de mejora en futuras capacitaciones, proporcionado integración y trabajo en equipo a los miembros del proyecto.

Dirigir el Equipo del Proyecto. Es la verificación a intervalos determinados del desempeño, actitud, rendimiento laboral y relaciones interpersonales, identificando falencias que permitan gestionar los cambios para optimizar desempeño del equipo en el proyecto; en caso de controversias entre los miembros del equipo, el director el responsable de dar solución que permita mantener la armonía y enfoque en los objetivos, si persiste el escenario deberá proceder conforme al reglamento interno de trabajo de la organización, debiéndose documentar en el formato establecido como evaluación de desempeño que se especifica en: **(Ver anexo JJ)**.

Gestionar las Comunicaciones

Proceso donde se garantiza la recopilación, creación, distribución, espacios físicos y digitales para almacenar la información del proyecto acorde al plan de comunicación, el director establecerá el tipo de información a contener y la que será suministrada a los diferentes interesados de acuerdo a su grado de involucramiento, determinando los planes de acción de acuerdo al estado del proyecto, establecido en el formato informe de comunicaciones del proyecto que se especifica en: **(Ver anexo KK)**.

Implementar la Respuesta a los Riesgos

De acuerdo a las señales de advertencia, se implementarán las acciones planificadas para controlar o mitigar cada riesgo, seleccionando oportunamente la estrategia más apropiada y con mayor probabilidad de eficiencia, ya que estas se determinan para ejecutarse bajo condiciones preestablecidas (PMI, 2017, p. 489), se debe realizar seguimiento constante y dejar evidencia

documentada en el formato establecido como informe de seguimiento de riesgos del proyecto el cual se especifica en: (**Ver anexo LL**).

Efectuar las Adquisiciones

Este proceso aplica a las compras de equipos, materiales, suministros y solicitud de servicios requeridos en el proyecto, siguiendo los procedimientos establecidos y garantizando que la adquisición cumpla con las características técnicas identificadas en la fase de planeación.

Efectuar las Adquisiciones de Suministros o Servicios. Una vez identificado la fecha de inicio para la ejecución de la actividad, el responsable de la misma con antelación debe realizar la requisición de la compra (**Ver anexo MM**), especificando si es un bien o servicio y si requiere su inclusión en el inventario de activos, debiendo ser efectuada por medio de la herramienta establecida para su aprobación, por el director de proyectos.

Una vez aprobada, el encargado de las adquisiciones realizara el proceso de estudios de mercado, generando el valor promedio de la compra y la documentación para su publicación en el medio establecido para la licitación pública, cumplidos los plazos en que los oferentes presentan sus propuestas, el encargado de adquisiciones procederá a verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y tiempo de entrega, en caso de que el proveedor no esté registrado en la organización, se debe generar la inscripción en el formato para tal fin (**Ver anexo NN**), una vez cumplido este requisito, será adjudicada la adquisición al proveedor que cumpla la solicitud a cabalidad y con el menor costo, generando la orden de compra (**Ver anexo OO**).

El proveedor debe realizar la entrega del producto o servicio adjudicado en el sitio establecido en la requisición, una vez confirmada que la adquisición se encuentra en el lugar, el encargado de la actividad o requeridor procederá a realizar la verificación de cumplimiento de calidad de la misma, generando el recibido en conformidad como requisito para el trámite de

pago al proveedor, en caso de incumplimiento debe generar su devolución y documentar la solicitud de cambio.

Efectuar las Adquisiciones de Contratos. En este proceso, el encargado de la ejecución de la actividad, requiere un bien o servicio y solicita al competente de las adquisiciones llevar a cabo el proceso de contratación respectivo, como resultado de la necesidad, basado en los estudios técnicos, jurídicos, financieros y/o económicos establecidos en la fase de planificación, contando con la respectiva disponibilidad presupuestal y cumpliendo con los principios que rigen la contratación.

Fase de Contratación. El asignado de las adquisiciones, jurídico, financiero y responsable de ejecutar la actividad, son los encargados de esta fase, quienes deben crear las condiciones particulares del insumo requerido, tramitar la revisión de asuntos legales, publicar la solicitud de ofertas en convocatoria pública, estableciendo la hora y fecha límite de participación e invitar a los oferentes a participar, en caso de que apliquen visita reconocimiento también deben establecer las condiciones y términos destinados para tal fin.

Llegado al caso de presentarse solicitudes de aclaración o modificación a la requisición, se debe documentar, gestionar y publicar la respuesta a las mismas, una vez cumplido los límites de participación se debe elaborar el informe de recepción de ofertas, las cuales deben ser evaluadas en cumplimiento del pliego de condiciones, oferta económica, además la evaluación contractual, técnica y financiera, llegado al caso que se requiera subsanaciones por parte de los oferentes se deben documentar y remitir al implicado especificando hora y fecha límite para la realización de la misma.

Culminado el paso anterior, se documenta y gestiona el informe con los resultados obtenidos y las recomendaciones para ser tramitados por el encargado de salud, seguridad y

protección en el trabajo, quien debe verificar el cumplimiento de la normatividad aplicable, en caso que se determine la falta de cumplimiento, se documentan y solicitan a los oferentes implicados por medio de carta de aceptación para su formalización. Finalizado el proceso el encargado de la ejecución de la actividad documenta y comunica al oferente la aceptación de la oferta y se elabora el contrato.

Para su formalización el oferente debe anexar las garantías y seguros del contrato, conforme lo indicado en la solicitud de oferta, el certificado de existencia, representación legal y demás requisitos establecidos en el marco legal vigente que rige la contratación en Colombia, para su legalización entre las partes implicadas.

El director del proyecto es el encargado de asignar la interventoría del contrato y el responsable de la ejecución de la actividad de documentar las lecciones aprendidas para su aprobación.

Gestionar las Reclamaciones. Iniciado el proceso de efectuar las adquisiciones, se lleva a cabo la implementación de las estrategias determinadas, a efectos de prevenir los reclamos por desviaciones no consideradas por alguna de las partes, afectando los intereses de alguno o todas los involucrados. Por tal motivo una vez efectuada la requisición de producto o servicio, el encargado de las adquisiciones con apoyo del solicitador, jurídico y financiero, verificaran que la solicitud tenga: objeto claro, específico, detallando los estándares de calidad solicitados y eliminando cualquier ambigüedad.

En caso de controversia, se deben documentar y aprobar todas las subsanaciones y aclaraciones antes de realizar la adjudicación del proceso, de no existir acuerdo, se procederá a la terminación del proceso y se enviará la respectiva comunicación al solicitante para que realice

todos los ajustes necesarios para iniciar nuevamente el proceso, documentando las lecciones aprendidas y generando las solicitudes de cambios que sean necesarias, para su aprobación.

Gestionar el Involucramiento de los Interesados

Establecido el plan de gestión de los interesados, se lleva a cabo la implementación de las estrategias determinadas, a efectos de poner en marcha el involucramiento de los interesados adecuadamente según la fase del proyecto (Ortegon Álvarez, 2018, p. 39), atendiendo toda petición, queja, reclamo o incidente que se presente, garantizando la no afectación de la ejecución del proyecto, debiendo ser documentada y aprobada, llevando a cabo el tratamiento establecido con el fin de resolver apropiadamente entre las partes, obteniendo un adecuado control y registro de lecciones aprendidas en el proyecto.

Efectuar la Gestión de Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente del Proyecto

Establecidos los lineamientos legales y de buenas prácticas en el plan de salud, seguridad y protección en el trabajo y medio ambiente, como herramienta para la ejecución de las actividades del proyecto, adquisición de suministros, productos o servicios, que deben ser cumplidos por todos los involucrados directos o indirectos del proyecto, al originarse la relación contractual, debiendo asegurar el cumplimiento de sus obligaciones.

Gestionar la Salud, Seguridad y Protección. Una vez iniciada la fase de ejecución de cada actividad, el encargado de este proceso debe verificar el cumplimiento de todas las normas que aplican en la gestión la salud, seguridad y protección en el trabajo de las partes involucradas, por medio de los soportes de aportes a seguridad, prestaciones sociales y pago parafiscales de cada individuo, las certificaciones requeridas para realizar las funciones propias de cada actividad; además, si la actividad requiere el manejo de sustancias químicas exigir su hoja de seguridad, rotulación y etiquetación de acuerdo a la norma vigente.

Verificado el cumplimiento del plan se realiza su documentación para aprobación, en caso de no cumplimiento el responsable de la seguridad suspende la actividad, documentando el hallazgo para su aprobación, obtenida la misma, procede a realizar la respectiva comunicación para su subsanación, una vez corregido el incumplimiento da el aval para reiniciar la actividad, documentando las lecciones aprendidas para su aprobación.

Gestión del Medio Ambiente. Una vez iniciada la fase de ejecución de cada actividad, el encargado de este proceso verificara el cumplimiento por las partes involucradas de permisos, licencias y normas que apliquen (Viloria Villegas, 2015, p. 37), establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto, por medio de los controles contemplados para tal fin en el mismo y realiza su documentación para aprobación, en caso de no cumplimiento el responsable del manejo ambiental suspende la actividad, documentando el hallazgo para su aprobación, obtenida esta, procede a realizar la respectiva comunicación para su subsanación, una vez corregido el incumplimiento da el aval para reiniciar la actividad, documentando las lecciones aprendidas para su aprobación.

Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

Este proceso lo conforman las distintas actividades para la consecución de los objetivos requeridos en el proyecto, siendo indispensable llevar a cabo el seguimiento periódico para la supervisión del avance, que permita la identificación de las deficiencias en la realización de las tareas, permitiendo implementar los planes de acción eficientemente para corregir o mitigar las desviaciones identificadas, efectuando el más acorde según el caso y que permita optimizar el desarrollo del proyecto, con respecto al plan para la dirección del mismo (PMI, 2017, p. 613).

El monitoreo sistemático, suministra información relevante del estado actual del proyecto, al equipo e interesados en el mismo.

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto

El director y su equipo de proyecto, llevaran cabo el monitoreo y control de las actividades ejecutadas o su avance, en la fecha establecida en el cronograma de seguimiento, comparándolo con lo planificado para realizar la curva S, con esta información, las actividades programadas para el siguiente periodo, el seguimiento a los cambios aprobado, monitoreo, tendencias, controles implementados a los riesgos y alternativas de mejoras a ser llevadas a cabo, se genera el cuadro de mando integral del comportamiento y estado del proyecto, que será presentado a la junta directiva e interesados con alto nivel de involucramiento para su información y aprobación.

Con el informe generado en la junta directiva, el director del proyecto realizara la retroalimentación a su equipo y llevara a cabo las actualizaciones solicitadas a los planes del proyecto.

Realizar el Control Integrado de Cambios

Se estandariza un formato para el proyecto (**Ver anexo H**), en el cual se deben documentar los datos del proyecto, todos los cambios, tratamiento realizado, datos de los implicados (Quién genera, aprueba, rechaza y realiza seguimiento de su implementación), registro fotográfico de ser necesario y las observaciones pertinentes, para la trazabilidad y aprobación.

Validar y Controlar el Alcance

En este proceso se formaliza la aceptación de los entregables, una vez culminada la ejecución de la actividad o recepcionado el bien o servicio adquirido para el proyecto, debiéndose verificar y documentar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de diseño, conformidad, pruebas de rutina, pruebas en vacío, pruebas a carga nominales, protocolo de

montaje y puesta en servicio aprobado por el fabricante de los equipos, manuales técnicos y de operación, que deberán ser validados en sitio por el responsable asignado, realizando la hoja de vida del activo para su aprobación y trazabilidad.

En caso de incumplimiento, se realizará la solicitud de cambios con el hallazgo al entregable para su aprobación; de ser aprobada, el responsable de la actividad realiza la respectiva comunicación al implicado, definiendo el tipo de acción y tiempo para su implementación. Finalizado este proceso el encargado de la actividad debe realizar la documentación de lecciones aprendidas y dar el aval para la continuidad con el cronograma.

Controlar el Cronograma

En este proceso, el encargado debe realizar verificación de avances de las actividades del proyecto, teniendo como referencia la línea base y el cronograma; debiendo llevar a cabo la actualización permanente de los documentos correspondientes a los avances de ejecución a la fecha, para su aprobación. Con esta información se llevará a cabo la retroalimentación del estado actual al director y su equipo de proyectos, permitiéndoles tomar decisiones y estimaciones a futuro, a efectos de optimizar las actividades que permitan alcanzar las metas propuestas.

Monitorear el Progreso. Este proceso es una extensión del anterior (controlar el cronograma). Con esta información se realiza la curva S de avance del proyecto, para ser comparada con la planificada, la cual es parte del cuadro de mando integral del proyecto.

Controlar los Costos

Este proceso se realiza en base al presupuesto planificado del proyecto, en comparación con el presupuesto ejecutado en el periodo según el cronograma, para obtener el valor real de cada actividad ejecutada y el flujo de caja a la fecha, información con la cual se obtiene la curva

S de costos del periodo, en caso de detectar alguna irregularidad, se deberá establecer si es una amenaza o fortaleza:

- De ser una amenaza, deberá ser documentadas para su aprobación; de ser aprobada, el responsable de la actividad expide la comunicación respectiva al implicado que generó la irregularidad, para que implemente la acción pertinente de corregir o mitigar las desviaciones identificadas, efectuando la más acorde según el caso que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido el hallazgo se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.
- De ser una fortaleza, deberá ser documentadas y aprobada como lección aprendida.

Controlar la Calidad

En este proceso se asegura el cumplimiento de los términos de referencia de aceptación de calidad de cada entregable, a la finalización del mismo o del recepcionado del bien o servicio adquirido para el proyecto, realizando la documentación requerida para su aprobación. Con toda la documentación de los entregables y hojas de vida de los activos, al finalizar el proyecto se crea el *dossier* o *brochure* del proyecto.

En caso de identificar alguna irregularidad en la calidad de los entregables, deberá ser documentada y aprobada, realizando la comunicación respectiva al encargado de las actividades que generó el hallazgo, para que implemente la acción pertinente de corregir o mitigar las desviaciones identificadas, efectuando la más acorde según el caso que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido, se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.

Controlar los recursos

En este proceso, el director del proyecto debe garantizar que los recursos físicos estimados sean asignados adecuadamente y con la disponibilidad requerida, para ser suministrado oportunamente, debiéndose realizar permanentemente la respectiva verificación y control de existencias.

En caso de identificar alguna irregularidad en la existencia de los recursos físicos, deberá ser documentada y aprobada, realizando la comunicación respectiva al encargado de las actividades que generó el hallazgo, para que implemente la acción pertinente de corregir o mitigar las desviaciones identificadas, efectuando la más acorde según el caso que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido, se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.

Controlar las Comunicaciones

En este proceso, el director del proyecto es el responsable de garantizar el cumplimiento de los comités de seguimiento, la elaboración puntual de las actas o informes, la adecuada comunicación con los interesados y que las acciones aprobadas sean debidamente comunicadas al responsable, en los términos establecidos, que le permita mantener el control sobre las actividades.

En caso de identificar alguna irregularidad en las comunicaciones, deberá ser documentada y aprobada, realizando la comunicación respectiva al encargado de las actividades que generó el hallazgo, para que implemente la acción pertinente de corregir o mitigar las desviaciones identificadas, efectuando la más acorde según el caso que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido, se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.

Controlar los Riesgos

En este proceso, el encargado debe realizar el seguimiento permanente a los riesgos identificados en la planeación, para verificar posibles desviaciones en los mismos y en caso de materializarse alguno de ellos, deberá ser documentada la causa del riesgo para su aprobación, realizando la comunicación respectiva al encargado de la actividad que generó el hallazgo, para que implemente la acción pertinente de corregir o mitigar la irregularidad identificada, efectuando la más acorde según el caso y que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido, se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.

En caso de presentarse un riesgo no identificado en la planificación, se llevará a cabo todo el proceso de identificación para su documentación en el plan de gestión de riesgos y su aprobación.

Controlar las Adquisiciones

En este proceso, se realiza la verificación de los bienes o servicios requeridos por el equipo de proyectos, donde el requeridor es el encargado de constatar el cumplimiento a cabalidad de los requisitos solicitados, aceptado el bien o servicios, llevara a cabo la respectiva documentación para su aprobación.

En caso de ser rechazado, deberá ser documentado y aprobado, realizando la comunicación respectiva al implicado de la irregularidad, para que implemente la acción pertinente de corregir las desviaciones identificadas, efectuando la más acorde según el caso que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido, se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.

También, se debe realizar periódicamente la evaluación de proveedores, con el fin de identificar irregularidades presentadas en el período, el resultado será comunicado a los mismos, para que implementen los planes de acción que requieran, para el mejoramiento continuo en la

prestación de sus servicios. Llevando a cabo la documentación para su aprobación, en el formato establecido como evaluación de proveedores del proyecto el cual se especifica en: **(Ver anexo PP)**.

Realizar Control y Prevención de Reclamaciones

Para mitigar o prevenir las reclamaciones el equipo de proyectos, implementará los planes de acción y controles establecidos para el proyecto, con el fin de mantener las actividades en los lineamientos determinados. Cada reclamación se debe documentar para su aprobación, realizando la comunicación respectiva al encargado de las actividades que generó el hallazgo, para que implemente la acción pertinente de corregir o mitigar las desviaciones identificadas, efectuando la más acorde según el caso que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido, se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.

Controlar la Participación de los Interesados

En este proceso, se controla la participación de los interesados por medio del monitoreo a las estrategias implementadas para la ejecución del proyecto, a cada una de ellas se debe analizar y realizar un registro de los resultados ya sean positivos o negativos; en caso de ser positivo se documenta como lección aprendida para su aprobación.

En caso de ser negativa se debe documentar para su aprobación, realizando la comunicación respectiva al encargado de la actividad que generó el hallazgo, para que implemente la acción pertinente de corregir o mitigar las desviaciones identificadas, efectuando la más acorde según el caso que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido, se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.

Realizar Control de la Seguridad

En este proceso, se verifica el cumplimiento de requisitos establecidos en los pliegos de condiciones. En caso de identificar alguna irregularidad en la seguridad, deberá ser documentada y aprobada, realizando la comunicación respectiva al encargado de las actividades que generó el hallazgo, para que implemente la acción pertinente de corregir o mitigar las desviaciones identificadas, efectuando la más acorde según el caso que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido, se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.

Realizar Control Ambiental

En este proceso, se realiza un seguimiento periódico a los impactos ambientales y sociales del proyecto detectados en el plan de manejo ambiental, para identificar el estricto cumplimiento de las recomendaciones establecidas y aprobadas bajo la licencia ambiental, otorgada por los entes regulatorios. En caso de identificar alguna irregularidad en las respectivas recomendaciones realizadas por los entes de control al otorgar la licencia y permisos sobre el medio ambiente, deberá ser documentada y aprobada, realizando la comunicación respectiva al encargado de las actividades que generó el hallazgo, para que implemente la acción pertinente de corregir o mitigar las desviaciones identificadas, efectuando la más acorde según el caso que permita optimizar el desarrollo del proyecto, una vez corregido, se debe documentar la lección aprendida para su aprobación.

Monitorear la Gestión Financiera

En este proceso, por el alto grado de complejidad y el tipo de inversión para el proyecto, que debe sostener un considerable flujo de caja, causado por los suministros requeridos para cada actividad y el grado de dificultad para algunos de los mismos, ya que la financiación es realizada a través de fondos públicos, privados y empréstitos del Banco Interamericano de Desarrollo, requiriendo a la organización un alto grado de seguimiento y control sobre la inversión; por lo

tanto se debe planificar con extrema precaución el momento indicado para los desembolsos, a efectos de no incurrir en sanciones por los entes regulatorios en detrimento al patrimonio.

Las condiciones estandarizadas, por el sistema financiero para el desembolso de los recursos, son las auditorías por peritos expertos para la certificación del estado actual del proyecto y verificación de la apropiada utilización de los recursos. Al obtener la aprobación de financiación el encargado del cronograma y de costos, debe llevar a cabo los informes solicitados de avance y costos, con soporte del área financiera de la organización, a fin de establecer el flujo de caja a la fecha y proyecciones futuras del plan de inversión del proyecto.

De este modo, la entidad financiera controla la utilización de los recursos y su exclusividad. En el caso de incumplimiento la entidad retendrá los recursos y generará una inconformidad la cual debe ser atendida por el director del proyecto, con los soportes requeridos, en el tiempo establecido y realizando todas las aclaraciones pertinentes.

Grupo de Procesos de Cierre

Cerrar el Proyecto

El proyecto por su complejidad se debe ejecutar por entregables, a medida que cada actividad llegué a su final, se realizará el cierre del entregable por el responsable de la actividad, efectuando su inspección y verificación del cumplimiento de calidad, teniendo en cuenta el alcance, las especificaciones técnicas solicitadas; una vez cumplido con los requisitos se genera el recibido a conformidad, con este soporte solicita la reunión de cierre del entregable, que es programada por el director del proyecto, para su equipo, auditoria y contratista involucrado, dejando evidencia documentada, a la cual se le anexarán los soportes de recibido a cabalidad, manuales técnicos, operativos y lecciones aprendidas para su aprobación.

Obtenida la aprobación, el encargado debe realizar la comunicación respectiva del recibido del entregable a los interesados, el director de proyectos informará a la junta directiva del recibido. Culminadas las actividades del proyecto y recibido los entregables, se inicia el cierre formal del proyecto, efectuando la recopilación de toda la documentación de cada uno de los entregables y se anexará con los documentos del cierre del proyecto, estableciendo el éxito del mismo.

Cerrar el Equipo de Proyecto

El director de proyectos debe anticiparse a medida que se realice el recibido los entregables para reasignar su equipo a otras actividades, de no ser necesario, informará a la organización para su reubicación o en definitiva la culminación del contrato laboral previniendo sobrecostos, para garantizar la optimización de los recursos.

Al culminar el proyecto el director del mismo, debe realizar la reunión de cierre con todos los miembros del equipo del proyecto, para retroalimentar las lecciones aprendidas y documentarlas para futuros proyectos como mejoramiento continuo de los procesos. El cierre del proyecto se realiza por medio de la evaluación de desempeño con el fin de determinar el éxito del mismo y la evaluación de cada uno de los integrantes, que hicieron parte del equipo del proyecto.

Cerrar las Adquisiciones

A cada una de las adquisiciones del proyecto se le debe realizar su correspondiente trámite al recibido, el cual se soporta con la documentación de fábrica, pruebas de rutina, certificados y recibido de conformidad; con lo cual se tramita la factura y soporte de cancelación, para la evaluación del proveedor, una vez realizada, se comunica la terminación del vínculo comercial con el proveedor.

Cerrar las Reclamaciones

Aunque el proyecto se ejecute a cabalidad cumpliendo con todas las recomendaciones, es probable que se presenten reclamaciones contractuales; llegado el caso, se debe implementar la solución en conjunto con el área jurídica de la organización para mitigar el impacto, teniendo en cuenta la responsabilidad de cada uno de los implicados, en caso que ésta sea causada por un tercero, el director del proyecto realizará la respectiva comunicación de traslado y dejará el documento soporte del mismo; en caso de que éste no responda se debe proseguir a la aplicación de las medidas de apremio correspondiente y será asignado un equipo para su corrección.

Realizar la Administración y Registros Financieros

Al culminar la fase de ejecución se debe realizar los balances y registros financieros del proyecto, con todos los soportes requeridos por la junta directiva, entidades financieras y demás involucrados en el financiamiento del proyecto, esta actividad se realiza en conjunto con el área financiera de la organización, con referencia en los costos reales, gastos, intereses pagados y comparado con el presupuesto planificado; documentando las lecciones aprendidas para futuros proyectos o mejoramiento continuo de los procesos.

Como resultado se concreta un modelo gerencial para la dirección de proyectos, en centrales hidroeléctricas de generación de energía de la Electrificadora de Santander, estableciendo los procedimientos a implementar desde los grupos de procesos por su similitud con el ciclo Deming, utilizado en la alta dirección de organizaciones por su continuidad, que permite la optimización de los procesos por medio de cuatro acciones a diferencia con los grupos de procesos del *PMBOK*[®] que agrupa el ciclo en tres grupos y establece como estandarización en cualquier tipo de proyecto que se aplique la metodología un grupo de procesos de inicio y cierre formal.

Presentando de manera metódica y secuencial cada uno de los 65 procesos referenciados en el PMBOK® y la extensión para la construcción del PMI, a efectos de realizar la caracterización del modelo gerencial y los procedimientos que se deben llevar por medio de los respectivos formatos establecidos para mantener el control y la trazabilidad en cada una de las actividades permitiéndole a la organización mantener un soporte documental, suministrando la base de lecciones aprendidas que permitan la optimización de los procesos en futuros proyectos del área en mención y otros que sean transversales a la organización.

Tomando como punto de partida el acta de inicio y los objetivos propuestos para el proyecto en función de la sostenibilidad del caso de negocio de la organización, se direcciona en el cumplimiento de la calidad, la protección y el respeto por el medio ambiente, salud y seguridad de los involucrados directos e indirectos bajo la adaptabilidad de la planificación, ejecución eficiente y un monitoreo y control continuo, que al cumplir con las especificaciones establecidas de cada actividad se efectúa el recibido a conformidad y una vez llevadas a cabo todas las actividades planteadas para el logro del objetivo propuesto se realiza el cierre total del proyecto. Modelo gerencial para la dirección de proyectos en centrales de generación de energía de la Electrificadora de Santander que se representa en la siguiente figura.

Figura 4

Explicación del Modelo Gerencial



Fuente. Elaboración Propia (2022)

Conclusiones

El presente modelo gerencial en dirección de proyectos para el área de generación de energía de la electrificadora de Santander describe una serie de pasos y requisitos, que al implementarlo le permiten al director y su equipo obtener una visión clara, detallada y estructurada del proyecto como herramienta clave para el alcance de los objetivos asignados, manteniendo el control de todas y cada una de las actividades del proyecto, optimizando los recursos asignados.

Este modelo gerencial incorpora la extensión para construcción *PMBOK*[®], en razón a que los proyectos de generación de energía son muy complejos abarcando varias áreas de las ingenierías, en la cual esta extensión hace énfasis en las nuevas áreas del conocimiento que se tienen en cuenta al desarrollar este modelo, para reconocer los focos donde es posible que se presenten la mayor parte de los riesgos en el proyecto, amenazando la viabilidad y ejecución del mismo.

Este trabajo presenta un modelo para la dirección de proyectos por medio de los grupos de procesos del *PMBOK*[®], el cual en alta gerencia se les conoce como ciclo PHVA, permitiéndole al director y su equipo, monitorear y controlar el proyecto en un ciclo continuo, aumentando las probabilidades de éxito hasta el final cuando se realiza su respectivo cierre.

En este modelo gerencial se presentan los procedimientos para la dirección de proyectos en gestión y control, que posibilita al director y su equipo mejorar la eficiencia de los procesos dentro del proyecto, por medio de los formatos establecidos con el fin de documentar la información de acuerdo con las necesidades y el cumplimiento de los objetivos, permitiéndole obtener trazabilidad y lecciones aprendidas para futuros proyectos.

Se analizan las distintas metodologías en dirección de proyectos y se describen sus características más relevantes de cada una, las cuales tienen probabilidad de ser aplicadas en proyectos de generación de energía de la Electrificadora de Santander, para lo cual se requiere un director con amplia experiencia específica en cada una de las mismas.

Recomendaciones

Para la implementación del modelo gerencial en dirección de proyectos dentro de la organización se requiere estandarizar la metodología propuesta dentro del sistema de gestión integrado, la cual se encuentra ajustada a un estándar internacional como lo es el PMI, que requiere su estudio y análisis para implementar las políticas y directrices, de alcance y control, junto con los objetivos de alineación estratégica.

Para alcanzar el éxito en proyectos complejos y generar valor a lo logrado con esta propuesta, se sugiere la implementación de un repositorio de lecciones aprendidas y un plan de capacitación a los interesados familiarizándolos con el mismo y su funcionalidad para el fortalecimiento y crecimiento profesional.

Futuras investigaciones

Las futuras investigaciones para el caso de estudio se deben centrar en la continuidad y profundización de cada uno de los diferentes procesos que conllevan este tipo de proyectos para alcanzar la optimización y grado de madurez en la implementación y aplicación de las buenas prácticas en dirección de proyectos, bajo los lineamientos y estandarización en una PMO, en el área de generación de energía de la Electrificadora de Santander.

Para dar continuidad a futuras investigaciones para proyectos en generación de energía y como punto de partida el presente trabajo es la flexibilización de descomposición del proyecto para su ejecución en un modelo secuencial o cascada, a un modelo adaptable, para lo cual se

requiere la integración del presente trabajo con una o varias metodologías en gerencia de proyectos sin perder el control en cada una de las fases, procesos o actividades.

Por último, un estudio de los beneficios a corto, mediano y largo plazo de la aplicación de incentivos o recompensas en este tipo de proyectos y sus efectos en el clima organizacional de la institución.

Bibliografía

Ministerio de Trabajo [Mintrabajo]. (s.f.). *Normatividad, Leyes y Decretos Ley, Códigos*.

Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/normatividad/leyes-y-decretos-ley/codigos>

Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (11 de 05 de 2015).

Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 221-234. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v14n27/v14n27a14.pdf>

Castellano Lendínez, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los

procesos. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 30 - 41. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n1e29/30-41>

Chamoun, Y. (2002). *Administración profesional de proyectos la guía* (Vol. 1). Mexico, D.F.:

McGraw-Hill, Interamericana Editores S.A. DE C.V.

Comision de Regulacion de Energia y Gas [CREG]. (27 de 12 de 2017). *Funciones*. Recuperado

el 04 de 10 de 2020, de CREG: <https://www.creg.gov.co/creg/quienes-somos/funciones>

Comisión de Regulación de Energía y Gas [CREG]. (28 de 08 de 2019). Extensión de la opción

de acceso al despacho centra, a plantas menores de 20 MW conectadas al sistema interconectado nacional, Comentarios Resolución CREG 072 de 2019. Bogotá.

Recuperado el 25 de 05 de 2021, de

[http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/19ecfea452134a0e0525846b006ce9ed/\\$FILE/D-062-](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/19ecfea452134a0e0525846b006ce9ed/$FILE/D-062-)

[19%20OPCI%C3%93N%20ACCESO%20AL%20DESPACHO%20CENTRAL,%20A%](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/19ecfea452134a0e0525846b006ce9ed/$FILE/D-062-19%20OPCI%C3%93N%20ACCESO%20AL%20DESPACHO%20CENTRAL,%20A%20)

20PLANTAS%20MENORES%20DE%2020%20MW%20CONECTADAS%20AL%20S
IN.pdf

Comisión de Regulación de Energía y Gas [CREG]. (25 de 07 de 2019). Resolución No. 072 de 2019. Bogotá. Recuperado el 25 de 05 de 2021, de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/dc98a68344ad953705258432005f0e5b>

Connecting Waterpeople. (01 de 02 de 2018). *Iagua: ¿Qué es y cómo funciona una central hidroeléctrica?* Recuperado el 05 de 10 de 2020, de <https://www.iagua.es/respuestas/ques-y-como-funciona-central-hidroelectrica>

Departamento Nacional de Planeación [DPN]. (2018). *Metodología para Evaluar los Riesgos*. Caja de Herramientas, Bogotá. Recuperado el 23 de 06 de 2021, de <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/gestion-del-riesgo/Documents/2.%20Metodolog%C3%ADa%20para%20evaluar%20los%20riesgos.pdf>

Díaz Alonso, M. H. (2018). *Gestión de confiabilidad en el ciclo de vida de proyectos a través de la sistematización de las lecciones aprendidas*. trabajo de grado, Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Ingeniería Mecánica, Valparaíso -Chile. Recuperado el 08 de 04 de 2021, de <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/43657>

Digital Talent Agency; Zemsania Global Group. (2018). *Metodologías de Gestión de Proyectos, Tema 1 modelo Waterfall o en cascada*. Recuperado el 01 de 08 de 2021, de https://www.dtagency.tech/cursos/metodologias_gestion_proyectos/tema_1-ModeloWaterfall.pdf

EALDE Business school. (12 de 06 de 2017). *Gestion de los Riesgos*. Obtenido de

<https://www.ealde.es/planificacion-gestion-de-riesgos/#:~:text=La%20planificaci%C3%B3n%20de%20la%20Gesti%C3%B3n%20de%20Riesgos%20consiste%20en%20definir,a%20nivel%20de%20la%20organizaci%C3%B3n.>

EALDE Business School. (05 de 05 de 2020). *Dirección de Proyectos*. Recuperado el 05 de 10

de 2020, de <https://www.ealde.es/duracion-actividades-proyectos/>

Electrificadora de Santander S.A. (s.f.). *ESSA.com.co*. Obtenido de

<https://www.essa.com.co/site/informacion-corporativa/quienes-somos>

Gascón Busio, O. J. (29 de 05 de 2017). *Medium Administrador de proyectos Desarrollar el*

cronograma. Obtenido de [https://medium.com/administrador-de-proyectos/desarrollar-el-cronograma-](https://medium.com/administrador-de-proyectos/desarrollar-el-cronograma-1f8a9044f784#:~:text=Desarrollar%20el%20cronograma%20consiste%20en%20integrar%20todas%20las%20actividades%2C%20secuencias,modelo%20de%20programaci%C3%B3n%20del%20proyecto.)

[1f8a9044f784#:~:text=Desarrollar%20el%20cronograma%20consiste%20en%20integrar%20todas%20las%20actividades%2C%20secuencias,modelo%20de%20programaci%C3%B3n%20del%20proyecto.](https://medium.com/administrador-de-proyectos/desarrollar-el-cronograma-1f8a9044f784#:~:text=Desarrollar%20el%20cronograma%20consiste%20en%20integrar%20todas%20las%20actividades%2C%20secuencias,modelo%20de%20programaci%C3%B3n%20del%20proyecto.)

Gascón Busio, O. J. (17 de 04 de 2017). *Todo PMP & Agile Project Management Recursos para*

todo Project manager y Scrum Master Planificar la gestión del alcance. Recuperado el 8 de 10 de 2020, de <https://todopmp.com/planificar-la-gestion-del-alcance/>

Gascón Busio, O. J. (19 de 05 de 2017). *Todo PMP & Agile, Project Management, Recursos*

para todo Project manager y Scrum Master, Crear la EDT/WBS. Recuperado el 09 de 10 de 2020, de <https://todopmp.com/crear-la-edt-wbs/>

Gascón Busio, O. J. (19 de 04 de 2020). *Todo PMP & Agile Project Management Recursos para*

todo Project manager y Scrum Master Estimar los recursos de las actividades.

Recuperado el 11 de 10 de 2020, de <https://todopmp.com/estimar-los-recursos-las-actividades/#:~:text=Estimar%20los%20recursos%20de%20las%20actividades%20es%20en%20donde%20se,duraci%C3%B3n%20de%20manera%20m%C3%A1s%20precisa.>

Gbegnedji, G. (2017). *Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto* . Recuperado el 04 de 10 de 2020, de <https://www.gladysgbegnedji.com/desarrollar-el-acta-de-constitucion-del-proyecto/>

Gbegnedji, G. (04 de 02 de 2021). *Determinar el Presupuesto del Proyecto*. Recuperado el 04 de 10 de 2020, de <https://www.gladysgbegnedji.com/determinar-el-presupuesto-del-proyecto/>

Gerens, Escuela de Postgrados. (15 de 01 de 2016). *Gestión Estratégica y Operativa: El ciclo de vida de la planificación en la guía PMBOK*. Recuperado el 05 de 10 de 2020, de <https://gerens.pe/blog/ciclo-vida-planificacion-guia-pmbok/>

Guerrero Chanduví, D. (03 de 12 de 2015). *Identificar interesados*. Universidad de Piura, Repositorio institucional PIRHUA . Obtenido de Facultad de Ingeniería: <https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2412/13.1%20Identificar%20interesados.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=2-IDENTIFICAR%20A%20LOS%20INTERESADOS,en%20el%20%C3%A9xito%20del%20proyecto.>

Guerrero Chanduví, D. A. (28 de 05 de 2018). *Planificar el Involucramiento de los Interesados*. Universidad de Piura, Repositorio Institucional PIRHUA. Recuperado el 07 de 10 de 2020, de <https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3598/ba07fff18ec1c3b27e96f6b662fec>

e475afc6d040e46d50ca21b649eb9945110.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Es%20el%20proceso%20de%20desarrollar,en%20el%20%C3%A9xito%20del%20proyecto.

Guevara Morote, E. F. (2019). *Enfoque del Pmbox en la Dirección de Proyectos de Software en el Gobierno de Ayacucho*. Universidad Andina Nestor Cáceres Velasquez, Repositorios de Tesis . Repositorio Dspace. Recuperado el 18 de 04 de 2021, de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4216>

Hernández Aponte, E. E. (2020). *Análisis del ciclo de vida de proyectos que no han pasado a fase de construcción financiados con recursos de incentivo a la producción(regalías) y aspectos de mejora*. Proyecto de Grado, Universidad de los Andes , Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Bogotá. Recuperado el 15 de 04 de 2021, de <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/48514>

Herrera Uribe, E., & Valencia Ayala, L. E. (05 de 2007). Del Manifiesto Ágil sus Valores Y Principios . *Scientia et Technica Año XIII, No 34*. Recuperado el 01 de 08 de 2021, de <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Dialnet-DelManifiestoAgilSusValoresYPrincipios-4809645.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas [ICONTEC]. (s.f.). *Normatividad: actualización del Código eléctrico NTC 2050: 2020*. Obtenido de <https://www.icontec.org/lanzamiento-codigo-electrico-colombiano-ntc-2050/>

Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2014). *Entidad, Normatividad: Resoluciones* . Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/entidad/normatividad>

Management Solutions. (2019). *De proyectos agile, a organizaciones agile*. Depatamento de marketing y comunicaciones. Recuperado el 1 de 08 de 2021, de

<https://www.managementsolutions.com/sites/default/files/publicaciones/esp/organizaciones-agile.pdf>

Meléndez Valladarez, S. M., Gaitán, M. E., & Pérez Reyes, N. N. (2016). *Metodología Ágil de Desarrollo De Software Programación*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN, Managua. Recuperado el 03 de 06 de 2021, de <https://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (s.f.). *Ministerio, Marco Institucional*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/mision-y-vision>

Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible [MINIAMBIENTE]; Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA]. (2018). *Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17*. Bogotá D.C. Obtenido de https://www.anla.gov.co/documentos/normativa/terminos_referencia/tdr_eia_sist_trans.pdf

Ministerio y Minas de Energía [Minenergía]. (12 de 08 de 2017). *Minenergía: Ministerio, Historia*. Recuperado el 14 de 10 de 2020, de <https://www.minenergia.gov.co/energia2>

Montes Guerra, M. I., Gimena Ramos, F. N., & Díez Silva, H. M. (19 de 08 de 2013). Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos. *Revista de Tecnología. Journal Technology*, 12 (2), 11-23. Recuperado el 16 de 04 de 2021, de <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/757>

Moreno Monsalve, N. A., Sánchez Ayala, L. M., & Velosa García, J. D. (2018). *Introducción a la gerencia de proyectos: conceptos y aplicación* (2ª edición ed.). Bogotá D.C.: Ediciones EAN. Recuperado el 27 de 02 de 2021

Ortegon Álvarez, A. M. (2018). *La gerencia de proyectos como impulsor de la estrategia organizacional*. Bogotá D.C.: Ediciones EAN. Recuperado el 27 de 02 de 2021, de <https://editorial.universidadean.edu.co/acceso-abierto/la-gerencia-de-proyectos-como-impulsor-de-la-estrategia-ean.pdf>

PPMC Consultores Internacionales LTDA. (2018). *Manual de Estudio PMP, Tiempo, Planificar la gestión del cronograma*. Obtenido de <http://ppmci.com/projectmanagement/432/61-planificar-la-gestion-del-cronograma.html>

PPMC Consultores Internacionales Ltda. (2020). *Manual de Estudio PMP, Recursos Humanos, Planificar la Gestión de Recursos Humanos*. Obtenido de <http://ppmci.com/projectmanagement/419/91-planificar-la-gestion-de-recursos-humanos.html>

PPMC Consultores Internaciones Ltda. (2019). *Manual de Estudio PMP, Integración, Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto*. Obtenido de <http://ppmci.com/projectmanagement/398/43-dirigir-y-gestionar-el-trabajo-del-proyecto.html>

Project Management Institute [PMI]. (2016). *Extensión de la Construcción* (Cuarta, ed.). Newtown Square, Pennsylvania: publicaciones de PMI. Recuperado el 06 de 03 de 2021

Project Management Institute [PMI]. (2017). *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos* (Sexta, ed.). Newtown Square, Pennsylvania: publicaciones de PMI. Recuperado el 16 de 02 de 2021

- Puerto Ramírez, M. J., & Moreno Martínez, M. E. (2017). *Buenas practicas en gestión de procesos innovación y direccion de proyectos*. Bogotá D.C.: Ediciones EAN. Recuperado el 27 de 02 de 2021, de <https://editorial.universidadean.edu.co/acceso-abierto/cuaderno-3-semillerosdeinvestigaciones.pdf>
- Rubio Torá, J. A. (s.f.). *Gestión de Proyectos Según Metodología Lean. Simulador Conductual SimuLean*. Recuperado el 01 de 08 de 2021, de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/7490/SIMULEAN_vF6.pdf
- Sepulveda Castaño, J. M. (2016). *Propuesta de aplicación de scrumban para gestionar el proceso de generación de proyectos de I+D+i con el modelo canvas: Estudio preliminar*. Tesis de Magister en Ingeniería con Especialidad en Teleinformática, Universidad EAFIT, Medellín. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11355/JorgeMauricio_SepulvedaCasta%C3%B1o_2016.pdf?sequence=2
- Sistema de Información Ambiental de Colombia [SIAC]. (s.f.). Fenómenos del Niño y la Niña. Recuperado el 24 de 05 de 2021, de <http://www.siac.gov.co/ninoynina>
- Solarte Pazos, L., & Sánchez Arias, L. F. (04 de 2014). Gerencia de proyectos y estrategia organizacional: el modelo de madurez en Gestión de Proyectos CP3M© V5.0. *Innovar*, 24(52), 5-18. doi:<https://doi.org/10.15446/innovar.v24n52.42502>
- The Digital Project Manager. (15 de 01 de 2021). *Boletín DPM Project Success*. Obtenido de <https://thedigitalprojectmanager.com/es/guia-inicio-como-empezar-proyectos/#:~:text=La%20fase%20de%20inicio%20es,los%20clientes%20y%20partes%20interesadas.&text=Esta%20es%20la%20preparaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica,objeti vos%20y%20los%20resultados%20esperados>.

- Trigás Gallego, M. (2012). *Metodología Scrum*. Universitat Oberta de Catalunya. Universitat Oberta de Catalunya. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>
- Turley, F. (2017). PRINCE2® Foundation Booklet. Recuperado el 11 de 06 de 2021, de https://www.academia.edu/43081253/PRINCE2_Foundation_Training_Manual_-_Booklet
- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (05 de 06 de 2015). *Portal UPME: Energías renovables, Normatividad*. Obtenido de <https://www1.upme.gov.co/PromocionSector/Paginas/Normatividad.aspx#k=0281>
- Viloria Villegas, M. I. (2015). *Metodología para la evaluación de impacto ambiental aplicada al ciclo de vida de proyectos de infraestructura en Colombia*. Trabajo de grado - Maestría, Universidad Nacional de Colombia , Departamento de Geociencias y Medio Ambiente, Medellín. Recuperado el 18 de 04 de 2021, de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58068>
- X.M. (09 de 04 de 2020). *X.M, Nuestra Empresa, Nosotros, Quiénes somos*. Obtenido de <https://www.xm.com.co/corporativo/Paginas/Nuestra-empresa/quienes-somos.aspx>
- Zabala, I. (31 de 03 de 2020). *como gestionar el conocimiento en los proyectos*. Obtenido de <https://enredandoproyectos.com/la-gestion-del-conocimiento-del-proyecto/>

Anexos***Anexo A Marco Normativo y Regulatorio para Proyectos en Generación de Energía*****Marco Normativo Internacional y Nacional****Marco Normativo Internacional**

Ley 45 de 1983	“Ratifica el Convenio de las Naciones Unidas para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural” (Congreso de Colombia, 1983)
Protocolo de Montreal de 1987	“Relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono” (Protocolo de Montreal, 1987)
Convenio Basilea de 1989	“Sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación” (Convenio de Basilea, 1987)
Ley 30 de 1990	“Ratifica el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono” (Congreso de Colombia, 1990)
Cumbre de Río de 1992	Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, cuyo objetivo es “establecer una alianza mundial equitativa, mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses y se proteja la integridad del sistema ambiental” (ONUMAD, 1992)
Ley 29 de 1992	“Por medio de la cual se aprueba el Protocolo de Montreal” (Congreso de Colombia, 1992)
Ley 164 de 1994	“Mediante la cual se ratifica la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático” (Congreso de Colombia, 1994)
Ley 165 de 1994	“Aprueba el Convenio Sobre la conservación de la Diversidad Biológica, siendo ratificado mediante la Ley 165 del 9 de noviembre de 1994” (Congreso de Colombia, 1994)

Ley 306 de 1996	“Aprueba la Enmienda de Copenhague al Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, adoptada en Copenhague 1992” (Congreso de Colombia, 1996)
Ley 253 de 1996	“La cual se aprueba el Convenio de Basilea” (Congreso de Colombia, 1996)
Protocolo de Kyoto de 1997	“Cuyo objetivo es la reducción de emisiones y fomentar a la eficiencia energética” (Protocolo de Kioto, 1997)
Ley 629 del 2000	“La cual se aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” (Congreso de Colombia, 2000)
Ley 960 de 2005	“La cual se aprueba la Enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, adoptada en Beijing en 1999” (Congreso de Colombia, 2005)
Ley 1440 de 2011	“Colombia aprueba el Tratado Constitutivo de la Unión de Naciones Suramericanas “UNASUR”, tratado para realizar proyectos de infraestructura en el marco de la integración energética de los países” (Congreso de Colombia, 2011)

Marco Normativo Nacional

Normas y Principios Ambientales Contenidos en la Constitución Política de Colombia de 1991

Art. 7	“Hace reconocimiento expreso de la pluralidad étnica y cultural de la Nación y del deber del Estado para con su protección” (Constitución Política de Colombia, 1991, A.7)
Art. 8	“Establece la obligación del Estado y de las personas para con la conservación de las riquezas naturales y culturales de la Nación” (Constitución Política de Colombia, 1991, A.8)

Art. 49	“Atención de la salud y saneamiento ambiental” (Constitución Política de Colombia, 1991, A.49)
Art. 58	“Función ecológica de la propiedad privada” (Constitución Política de Colombia, 1991, A.58)
Art. 63	“Determina que los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables” (Constitución Política de Colombia, 1991, A.63)
Art. 79	“Consagra el derecho de todas las personas residentes en el país de gozar de un ambiente sano” (Constitución Política de Colombia, 1991, A.79)
Art. 80	“Planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales” (Constitución Política de Colombia, 1991, A.80)
Art. 88	“Consagra acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos sobre el medio ambiente, entre otros” (Constitución Política de Colombia, 1991, A.88)
Art. 95	“Protección de los recursos culturales y naturales del país” (Constitución Política de Colombia, 1991, A.95)

Normatividad Ambiental, Social y Cultural

Decreto Ley 2811 de 1974	“Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables, reguló lo relacionado con el uso y aprovechamiento del recurso hídrico: captación, vertimiento, ocupación de cauces, ordenamiento de cuencas, entre otros” (El Presidente de la Republica de Colombia, 1974)
Decreto Ley 1594 de 1984	“Establece los parámetros de los vertimientos, entre otros” (El Presidente de la Republica de Colombia, 1984)
Ley 29 de 1986	“Regula áreas de reserva forestal protectora” (Congreso de Colombia, 1986)

Ley 99 de 1993	“Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la planificación de la gestión ambiental de proyectos” (Congreso de Colombia, 1993)
Ley 134 de 1994	“Regulada los mecanismos de participación ciudadana” (Congreso de Colombia, 1994)
Ley 299 de 1995	“Por la cual se protege la flora colombiana” (Congreso de Colombia, 1995)
Decreto 1753 de 1994	“Define la licencia ambiental LA: naturaleza, modalidad y efectos; contenido, procedimientos, requisitos y competencias para el otorgamiento de LA” (Minambiente, 1994)
Decreto 948 de 1995	“Normas para la protección y control de la calidad del aire” (Minambiente, 1995)
Resolución 655 de 1996	“Establecen los requisitos y condiciones para la solicitud y obtención de la Licencia Ambiental” (Minambiente, 1996)
Decreto 1277 de 1996	“Establece y reglamenta las zonas de reservas campesinas” (El Presidente de la Republica de Colombia, 1996)
Ley 373 de 1997	“Estableció condicionamientos para el Uso Racional Agua” (Congreso de Colombia, 1997)
Ley 388 de 1997	“Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial” (Congreso de Colombia, 1997)
Ley 397 de 1997	“Ley General de la Cultura. Área de protección arqueológica en la licencia ambiental” (Congreso de Colombia, 1997)
Ley 400 de 1997	“Define la normatividad para construcciones sismorresistentes en Colombia” (Congreso de Colombia, 1997)

Decreto 1589 de 1998	“Sistema nacional de cultura” (El Presidente de la Republica de Colombia, 1998)
Decreto 1729 de 2002	“Reglamentó los planes de ordenamiento de cuencas” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2002)
Resolución 627 de 2006	“Regula la emisión de ruido y ruido ambiental” (Minambiente, 2006)
Resolución 901 de 2006	“Se adoptó el protocolo para control y vigilancia de contaminación de fuentes fijas de sustancias agotadoras de la capa de ozono” (Minambiente, 2006)
Resolución 1277 de 2006	“En referencia específica al paisaje en el sector eléctrico” (Minambiente, 2006)
Decreto 330 de 2007	“Reglamenta la Audiencia Pública Ambiental” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2007)
Decreto 1324 de 2007	“Mediante él se crea el registro de usuarios hídrico, Aguas y/o vertimientos” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2007)
Resolución 180740 de 2007	“Actualiza el factor de emisión de gases de efecto invernadero para los proyectos de generación de energía con fuentes renovables conectados al Sistema Interconectado Nacional cuya capacidad instalada sea igual o menor a 15 MW” (Minenergía, 2007)
Decreto 909 de 2008	“Estableció los estándares de emisión admisible de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas” (Minambiente, 2008)
Resolución 181294 de 2008	“Contempla los valores límites de exposición a campos Electromagnéticos generados por instalaciones eléctricas” (Minenergía, 2008)
Decreto 763 de 2009	“Define las etapas y los mecanismos para realizar el Plan de Manejo Arqueológico cuando se va a realizar una obra o proyecto” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2009)

Resolución 0551 de 2009	“Se adoptan los requisitos y evidencias de contribución de los proyectos al desarrollo sostenible del país y se establece el procedimiento para la aprobación” (Minambiente, 2009)
Resolución 650 y 651 de 2010	“Se creó el Subsistema de Información de Calidad del Aire. Normatividad que aplica a proyectos eléctricos en construcción u operación, puedan generar contaminación atmosférica” (Minambiente, 2010)
Resolución 760 de 2010	“Se adoptó el protocolo para monitoreo y seguimiento de calidad del aire” (Minambiente, 2010)
Resolución 1503 de 2010	“Define la metodología general para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, para todo tipo de proyectos” (Minambiente, 2010)
Decreto 2372 de 2010	“El cual reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales relacionados con este” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2010)
Decreto 2820 de 2010	“Determina los proyectos que requieren licencia ambiental, las autoridades competentes para otorgarlo y los tramites requeridos” (Minambiente, 2010)
Decreto 3930 de 2010	"Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 11I- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto al usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones" (Minambiente, 2010)
Decreto 4728 de 2010	“El cual exige la presentación de planes de cumplimiento de ser aprobados por la autoridad ambiental, cuando el usuario no cumpla las normas de vertimiento” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2010)
Resolución 918 de 2011	“Se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social” (Minambiente, 2011)

Resolución 935 de 2011	“Se establecen los métodos para la evaluación de emisiones contaminantes por fuentes fijas y se determina el número de pruebas o corridas para la medición de contaminantes en fuentes fijas” (IDEAM, 2011)
Resolución 472 de 2017	“Reglamenta la gestión integral de los residuos de construcción y demolición o escombros RDC” (Minambiente, 2011)
Normatividad Regulatoria para Generación De Energía	
Ley 99 de 1993	“Estableció que cuando se utilice el recurso hídrico se deben pagar tasas por uso o tasas compensatorias” (Congreso de Colombia, 1993)
Resolución 1110 de 2002	“Establece las tarifas y el procedimiento para el cobro de servicios de evaluación y seguimiento de la licencia ambiental, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental” (Minambiente, 2002)
Resolución 1023 de 2005	“Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación” (Minambiente, 2005)
Resolución 181331 de 2009	“Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP” (Minenergía, 2009)
Resolución 90708 de 2013	“por la cual se expide el nuevo Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE” (Minenergía, 2013)
Resolución CREG 038 de 2014	“Se modifica el Código de Medida contenido en el Anexo general del Código de Redes” (CREG, 2014)
Resolución CREG 024 de 2015	“Se regula la actividad de autogeneración a gran escala en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)” (CREG, 2015)
Resolución CREG 030 de 2018	“Se regulan las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional” (CREG, 2018)

Resolución CREG 038 de 2018	“Se regula la actividad de autogeneración en las zonas no interconectadas y se dictan algunas disposiciones sobre la generación distribuida en las zonas no interconectadas” (CREG, 2018)
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	“Ha definido los términos de referencia para la elaboración de los estudios ambientales en los proyectos de generación y transmisión eléctrica” (Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible [MINIAMBIENTE]; Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA], 2018)
Decreto 570 de 2018	“Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, para la contratación a largo plazo de proyectos de generación de energía eléctrica” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2018)
Resolución CREG 072 de 2019	“Se extiende la opción de acceso al despacho central, a plantas menores de 20 MW conectadas al sistema Interconectado Nacional” (CREG, 2019)
NTC 2050 de 2020	“Actualización del Código eléctrico Colombiano” (ICONTEC, 2020)

Normatividad de Energías Renovables

Resolución 70 de 1998	“Se establece el Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional” (CREG, 1998)
Resolución 084 de 2002	“Se dictan normas en materia de calidad del servicio de energía eléctrica prestado en el Sistema Interconectado Nacional” (CREG, 2002)

Resolución CREG 071 de 2006	“Se adopta la metodología y otras disposiciones para la remuneración del Cargo por Confiabilidad en el Mercado Mayorista de Energía” (CREG, 2006)
Decreto 2469 de 2014	“Se establecen los lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2014)
Decreto 2492 de 2014	“Se adoptan disposiciones en materia de implementación de mecanismos de respuesta de la demanda” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2014)
Resolución UPME 0281 de 2015	“Se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala” (UPME, 2015)
Resolución CREG 015 de 2018	“Se establece la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional” (CREG, 2018)

Normatividad Salud, Protección y Seguridad en el Trabajo

Senado de la Republica	“Código Sustantivo del Trabajo” (Congreso de Colombia, 1951)
Ley 9 de 1979	“Establece la obligación de contar con un Programa de Salud Ocupacional en los lugares de trabajo” (Congreso de Colombia, 1979)
Resolución 2400 de 1979	“Establece las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo” (Mintrabajo, 1979)
Decreto 614 de 1984	“Determina las bases de la administración de Salud Ocupacional en el país” (El Presidente de la Republica de Colombia, 1984)
Resolución 2013 de 1986	“Reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités Paritarios de Salud Ocupacional” (Mintrabajo, Minsalud 1986)

Resolución 1016 de 1989	“Estipula la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores del país” (Mintrabajo, Minsalud 1989)
Ley 100 de 1993	“Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones” (Congreso de Colombia, 1993)
Decreto Ley 1295 de 1994	“Determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales” (Mintrabajo, 1994)
Decreto 1832 de 1994	“Explica cómo se adopta la tabla de Enfermedades Profesionales” (El Presidente de la Republica de Colombia, 1994)
Ley 1010 2006	“Se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo” (Congreso de Colombia, 2006)
Resolución 1401 2007	“Se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo” (Minsalud 2007)
Resolución 2346 2007	“Se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales” (Minsalud 2007)
Resolución 2646 2008	“Se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de estas” (Minsalud 2007)
Resolución 652 de 2012	“Establece la conformación y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral en entidades públicas y empresas privadas y se dictan otras disposiciones. Asimismo, establece los Comités de Convivencia Laboral” (Mintrabajo, 2012)

Resolución 1409 2012	“Se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas” (Mintrabajo, 2012)
Ley 1562 de 2012	“Modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional” (Congreso de Colombia, 2012)
Ley 1616 de 2013	“Expide la Ley de salud Mental y se dictan otras disposiciones” (Congreso de Colombia, 2013)
Decreto 1072 de 2015	“Establece el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)” (El Presidente de la Republica de Colombia, 2018)
Resolución 3310 de 2018	“Se adopta el formulario único de afiliación y reporte de novedades al sistema de riesgos laborales” (Minsalud 2018)
Resolución 0312 de 2019	“Define los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST” (Mintrabajo, 2019)
Resolución 5018 de 2019	“Se establecen lineamientos en seguridad y salud en el trabajo en los procesos de Generación, Transmisión y Comercialización de la energía eléctrica” (Mintrabajo, 2019)

Fuente: Diseño de la tabla del autor, conceptos tomados literalmente de cada ente emisor de la Ley, Decreto o Resolución.

Anexo B Ciclo de Vida del Proyecto

Todo proyecto tiene un principio y un final, el cual es su ciclo de vida, inicia con el estado de identificación y concluye con la fase de su desmantelación, a continuación, se describen las fases o etapas del ciclo de vida del proyecto:

Identificación

En este estado se gestionan las ideas que describen de forma concreta un problema, necesidad u oportunidad, justificando el por qué y para qué se debe solucionar el problema, para transformarlas en proyectos.

Idea

El punto de partida de un proyecto es una idea, la cual busca satisfacer una necesidad o aprovechar la oportunidad, de donde surgen alternativas de solución y sus posibles variantes.

Formulación

En este punto se gestionan los proyectos identificados y su información contiene los datos necesarios que priorizan los proyectos a ejecutar. En la formulación, los proyectos cuentan con los estudios de las alternativas establecidas en su identificación, tanto en costos como beneficios, realizando la evaluación Ex Ante.

Prefactibilidad

Fase donde se realizan los diferentes estudios que determinan la viabilidad del proyecto, conduciendo a definir una única alternativa de solución al problema para ejecutar el proyecto y más adelante se analiza a nivel de factibilidad, si no se presentan ventajas que ameriten su ejecución, se abandona temporal o definitivamente.

Factibilidad

Son los estudios finales a efectos de tomar la determinación de realizar el proyecto, optimizando la información compilada anteriormente, analizando la alternativa sugerida, usando información primaria derivada de la ingeniería básica. Esta etapa es el último nivel en la formulación del Proyecto.

Ejecución

Esta etapa contiene los procesos gerenciales y técnicos que engloba el ámbito organizacional del proyecto, comprende la planificación, administración de recursos y llevar a cabo las actividades, con una implementación metodológica que contribuya al logro de los objetivos determinados en la formulación.

Planeación de la Ejecución

En este punto se elabora el acta de inicio del proyecto y se gestiona el alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, riesgos, comunicaciones y adquisiciones, también la estructura organizacional de la administración del proyecto para las posteriores fases y se determinan los sistemas de información, cronograma y plan de monitoreo, seguimiento y control.

Diseño

Fase donde se planifica la logística, la infraestructura y esquemas de seguridad, de requerirse y de relacionamiento social, legal y ambiental, inicialización de la contratación de ingeniería o consultoría (Hernández Aponte, 2020), se realiza la ingeniería de detalle de los elementos del proyecto, se establece la normatividad aplicable y calidad requerida, también se elaboran los planos de construcción, fabricación de equipos, procedimientos y protocolos de operación y mantenimiento.

Desarrollo

En esta fase se consolidan los entregables de acuerdo a su alcance y cronograma, cada uno de estos contribuye al logro de los objetivos del proyecto.

Puesta en Servicio

Comprende la planificación y procedimientos de empalme entre la dirección del proyecto y el asignado para la operación del producto o servicio desarrollado, con toda la documentación correspondiente; se realiza la gestión de activos y las hojas de vida de cada insumo, se capacita a los operadores o usuarios; se establece un periodo de estabilización, dependiendo del cumplimiento de esta fase marca el cierre del proyecto, se realiza el acta de entrega oficial a la operación.

Cierre

En esta fase se cierran formalmente los contratos y se entrega el proyecto a satisfacción, se desmantelan las obras temporales y elaborar el acta de cierre del proyecto, en la que se coteja lo planeado con lo ejecutado. Este será un insumo para la evaluación Ex post; para hacer cierre administrativo y atender reclamaciones técnicas post entrega del proyecto.

Evaluación

Se lleva a cabo una vez estabilizada la operación, se monitorean y registran las variables que permiten identificar el desempeño durante un tiempo preestablecido, con el propósito de determinar el cumplimiento de los objetivos determinados en la fase de formulación.

Operación

Esta fase busca que la dirección Funcional que opera o se beneficia del producto del proyecto adquiera su estabilidad y logre indicadores adecuados de uso, con un modelo administrativo que garantice los objetivos y su sostenibilidad. Aquí se lleva a cabo la evaluación

Ex post, se analizan los resultados del problema a satisfacer, los objetivos propuestos y el entorno de influencia.

Desmantelamiento

Se lleva a cabo una vez el producto del proyecto ha cumplido su ciclo de vida útil.

Seguimiento Monitoreo y Control

Es esencial el conocimiento sobre el estado del proyecto, consiste en verificar periódicamente el cumplimiento del avance físico, supervisar las actividades de acuerdo al cronograma, ejecución presupuestal, riesgos y desempeño, para identificar focos o variaciones con respecto al plan establecido, los informes derivados son herramientas para verificar los escenarios y resolver respecto a desviaciones que requieran medidas correctivas, para cumplir los objetivos del proyecto.

Anexo C Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de 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 la integración del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar acta de constitución del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realiza plan de dirección del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto ▪ Gestionar el conocimiento del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitorear y controlar el trabajo del proyecto ▪ Realizar control integrado de cambios del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cierre el proyecto o fases
Gestión del alcance del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar la gestión del alcance ▪ Recopilar requisitos ▪ Definir el alcance ▪ Crear las WBS 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Validar el alcance ▪ Controlar el alcance 	
Gestión del tiempo del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar la gestión del cronograma ▪ Definir las actividades ▪ Secuenciar las actividades ▪ Estimar los recursos de las actividades ▪ Estimar la duración de las actividades ▪ Desarrollar el cronograma 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlar el cronograma 	
Gestión de los costos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar la gestión de costos ▪ Estimar los costos ▪ Determinar el presupuesto 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlar los costos 	

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de 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 la calidad del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar la calidad 	
Gestión de los recursos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de recursos Estimar los recursos de las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> Adquirir el equipo Desarrollar el equipo Dirigir el equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar los recursos 	<ul style="list-style-type: none"> Cerrar el equipo de proyecto
Gestión de las comunicaciones del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de las comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar las comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear las comunicaciones 	
Gestión de los riesgos del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de los riesgos Identificar los riesgos Realizar el análisis cualitativo de los riesgos Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos Planificar la respuesta a los riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar la respuesta a los riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear los riesgos 	
Gestión de las adquisiciones del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de adquisiciones Planificar las reclamaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Efectuar las adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar las adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> Cerrar las adquisiciones
Gestión de los interesados del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Identificar a los interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Planificar el involucramiento de los interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la participación de los interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear el involucramiento de los interesados 	
Gestión de salud, seguridad,	<ul style="list-style-type: none"> Identificar estándares y 	<ul style="list-style-type: none"> Planificación de la gestión de HSSE 	<ul style="list-style-type: none"> Efectuar la gestión de HSSE 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear la gestión de HSSE 	

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de 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
protección y medio ambiente (HSSE)	Regulaciones de salud, seguridad, protección y medio ambiente del proyecto			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar control de seguridad ▪ Realizar control ambiental 	
Gestión financiera del proyecto		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar de la gestión financiera 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitorear la gestión financiera ▪ Realizar control y prevención de reclamaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la administración y registros financieros ▪ Cerrar las reclamaciones

Fuente. Diseño del autor conceptos tomados de (PMI, 2017, P. 556) y (PMI, 2016, pp. 143-166)

Anexo D Formato Acta de Constitución del Proyecto.

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		170	Página: 127 de
	FORMATO: ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		Código:	
Nombre del proyecto				
Fecha inicial				
Fecha final				
Plazo de ejecución del proyecto				
Responsable del proyecto				
Email				
Contacto				
Modalidad de proyecto				
Introducción				
Objetivo				
Propósito del proyecto				
Descripción del Producto Final				
Recursos Asignados				
Stakeholder				
Factores de éxito del proyecto				
Estimación Inicial de Riesgos				
Estimación Inicial de Costes				
Responsables de Aprobación				
Sponsor				
Cronograma de Hitos				
Fase		Proceso	Tipo	
Gestión del Proyecto		Iniciación		
		Planificación		
		Seguimiento y Control		
		Cierre		
Ejecución		Ejecución y cierre		
Aprobación				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO				
POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo E Formato Identificación de Interesados del Proyecto.

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 128 de 170	
	FORMATO IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS		Código:	
Proyecto				
Responsable:			Fecha:	
ID	STAKEHOLDERS	PARTICIPACIÓN	ESTRATEGIA GENERICA	PLAN DE ACCIÓN
1				
.....				
Aprobación				

Fuente: Diseño del autor

Anexo F Formato Matriz de Clasificación de los Interesados

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 129 de 170		
	FORMATO MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS		Código:		
Proyecto					
Responsable				Fecha	
STAKEHOLDER					
Clasificación de los interesados:		Interno		Partidario	
				Neutral	
		Externo		Reticente	
Objetivo o resultado	Nivel de interés	Nivel de influencia	Acciones	Posibles	Estrategias
			Impacto positivo	Impacto negativo	
CONCLUSIONES:					
Aprobación					
PROYECTO:			DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:					
REVISADO POR:					
APROBADO POR:					

Fuente: Diseño del autor

Anexo G Formato Registro de Interesados

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA						Versión No.:					
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN						Página: 130 de 170					
	FORMATO REGISTRO DE INTERESADOS						Código:					
Proyecto												
Responsable								Fecha				
Información de identificación						Información de evaluación					Clasificación de los interesados	
Nombre	Apellido	Organización / Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés	Intensidad de mayor interés	Interno / Externo	Partidario / Neutral / Reticente
Aprobación												
PROYECTO:								DIA	MES	AÑO		
PREPARADO POR:												
REVISADO POR:												
APROBADO POR:												

Fuente: Diseño del autor

Anexo H Formato Solicitud de Cambios

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			Versión No.:
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN			Página: 131 de 170
	FORMATO SOLICITUDES DE CAMBIO			Código:
PROYECTO:				
Responsable				Fecha
Datos de la solicitud de cambio				
Nro. control de solicitud de cambio				
Solicitante del cambio				
Área del solicitante				
Lugar				
Categoría de cambio				
Marcar todas las que apliquen	Alcance	Cronograma	Costos	
	Calidad	Recursos	Procedimientos	
	Documentación	Otro		
Causa /origen del cambio	Solicitud de Cliente	Reparación de defecto	Acción correctiva	
	Actualización / Modificación de documentos.	Acción preventiva	Otros	
Descripción de la propuesta de cambio				
Justificación de la propuesta de cambio				
Impacto del cambio en la línea base				
Implicaciones de recursos (materiales y capital humano)				
Implicaciones para los interesados				
Implicaciones en la documentación del proyecto				
Riesgos				
Observaciones:				
Aprobación				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo I Formato Plan de Dirección de Proyecto

LOGO EMPRESARIA L	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 132 de 170	
	FORMATO PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO.		Código:	
Nombre del proyecto				
Fecha inicial				
Fecha final				
Plazo de ejecución del proyecto				
Director del proyecto:				
Responsable del proyecto				
Patrocinador del proyecto				
Email				
Contacto				
Objetivo del proyecto:				
Alcance del proyecto				
Etapas del alcance				
Etapa Inicial				
Etapa 1				
Etapa 2				
Etapa 3				
Etapa				
Análisis y características				
Entrega final				
Entregables del proyecto				
ítem	Descripción		Cantidad	
1.				
2.				
3.				
4.....				
Recursos requeridos				
Equipo de trabajo				
Director del proyecto				
Indicadores del proyecto				
ítem	Descripción		Cantidad	Indicador
1.				
2.				
3.				
4.....				
Aprobación				
PROYECTO:			DIA	MES
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo J Formato Plan para la Gestión del Alcance

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 133 de 170		
	FORMATO PLAN PARA LA GESTION DEL ALCANCE		Código:		
Proyecto:					
Responsables			Fecha		
Descripción del proyecto:					
Alcance:					
Etapa Inicial					
Etapa 1					
Etapa 2					
Etapa 3					
Entregables:					
	Análisis y características				
	Entrega final				
Aprobación:					
	PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
	PREPARADO POR:				
	REVISADO POR:				
	APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo K Formato Registro de Requisitos

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 134 de 170		
	FORMATO REGISTRO DE REQUISITOS		Código:		
Proyecto					
Responsables			Fecha		
Alcance del proyecto					
Objetivos del proyecto					
Requisitos del negocio					
Requisitos de los interesados					
Requisitos de las soluciones	Requisitos funcionales.				
	Requisitos no funcionales				
Requisitos de transición y preparación					
Requisitos del proyecto.					
Requisitos de calidad					
Aprobación:					
	PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
	PREPARADO POR:				
	REVISADO POR:				
	APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo L Formato Matriz de Requisitos

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA				Versión No.:				
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN				Página: 135 de 170				
	FORMATO MATRIZ DE REQUISITOS				Código:				
proyecto						Fecha			
Responsables									
Estado de los requisitos del proyecto									
ID	Requisitos	Tipo	Prioridad	Estado del requisito	Objetivo	Entregables	Estado del entregable	Validación (persona /fecha)	
Aprobación:									
PROYECTO:						DIA	MES	AÑO	
PREPARADO POR:									
REVISADO POR:									
APROBADO POR:									

Fuente: Diseño del autor

Anexo M Formato Alcance del proyecto

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:			
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 136 de 170			
	FORMATO ALCANCE DEL PROYECTO		Código:			
Proyecto						
Responsables				Fecha		
Descripción del proyecto						
Alcance						
Aprobación						
		PROYECTO:		DÍA	MES	AÑO
PREPARADO POR:						
REVISADO POR:						
APROBADO POR:						

Fuente: Diseño del autor

Anexo N Formato Entregables del Proyecto

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN	Página: 137 de 170		
	FORMATO ENTREGABLES DEL PROYECTO	Código:		
ENTREGABLES VALIDADOS				
Proyecto:				
Fecha:				
ENTREGABLE S	ESTADO FINAL (CERRADO/ABIERTO)	OBSERVACIONE S		
Aprobación				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo O Formato Plan para la Gestión del Cronograma

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:				
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 138 de 170				
	FORMATO PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		Código:				
Nombre del proyecto				Fecha			
Fecha inicial							
Fecha final							
Plazo de ejecución del proyecto							
Director del proyecto:							
Responsable del proyecto							
Patrocinador del proyecto_							
Email							
Contacto							
Historial de versiones							
Fecha		No. versión		Descripción		Elaborado Por	
Propósito del plan de gestión del cronograma							
Metodología para la gestión del cronograma							
Fase		Proceso		Tipo			
Gestión del Proyecto		Iniciación		<i>Iniciar la metodología general ajustada del proyecto elegido.</i>			
		Planificación		<i>Dirección y seguimiento del proyecto</i>			
		Seguimiento y Control		<i>Registro de actividades, seguimiento del proyecto</i>			
		Cierre		<i>Informes y actas de los resultados obtenidos.</i>			
Ejecución		Ejecución y cierre		<i>Cumplimiento de objetivos, alcances, limitaciones, costos y actividades establecidos en la gestión del proyecto.</i>			
Herramientas para la gestión del cronograma							
Reporte y formato del cronograma							
tem	Descripción				Cantidad		
Cronograma							
Aprobación							
PROYECTO:				DIA	MES	AÑO	
PREPARADO POR:							
REVISADO POR:							
APROBADO POR:							

Fuente: Diseño del autor

Anexo P Formato Registro de Actividades

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA			Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN			Página: 139 de 170	
	FORMATO REGISTRO DE ACTIVIDADES			Código:	
Proyecto:					
Alcance					
Objetivo					
Responsables:			Fecha		
Fase I: Inicio					
1.					
2.					
3...					
Fase II: Selección y asignación del proyecto					
1.					
2.					
3....					
Fase III: Seguimiento y evaluación					
1.					
2.					
3...					
Fase IV: Liquidación proyecto.					
1.					
2.					
3...					
Aprobación					
	PROYECTO:	DIA	MES	AÑO	
POR:	PREPARADO				
POR:	REVISADO POR:				
POR:	APROBADO				

Fuente: Diseño del autor

Anexo Q Formato Requisitos de Recursos de las Actividades

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.:
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN	Página: 140 de 170
	FORMATO REQUISITOS DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES	Código:

FASES DEL PROYECTO		TIPOS DE RECURSOS							
Fases	Actividades	Código	Identificación	Descripción	Cantidades	Unidad de medida	Documentación requerida	Disponibilidad / cronograma	Valor
Fase I:									
Actividad									
Fase II:									
Fase III:									
Fase IV									
PROYECTO:						DIA	MES	AÑO	
PREPARADO POR:									
REVISADO POR:									
APROBADO POR:									

Fuente: Diseño del autor

Anexo S Formato Cronograma del Proyecto

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:				
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		170		Página: 142 de		
	FORMATO LÍNEA BASE Y CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES		Código:				
Proyecto:							
Objetivo							
Alcance							
Responsable:				Fecha:			
Cronograma de Hitos							
ID	Descripción de la Actividad	Unidades calendario	Temporal del cronograma del proyecto				
			Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Fase V
Cronograma resumen							
ID	Descripción de la Actividad	Unidades calendario	Temporal del cronograma del proyecto				
			Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Fase V
Cronograma detallado							
ID	Descripción de la Actividad	Unidades calendario	Temporal del cronograma del proyecto				
			Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Fase V
Aprobación:							
POR:	PROYECTO:		DIA	MES	AÑO		
	PREPARADO						
	REVISADO POR:						
	APROBADO						

Fuente: Diseño del autor

Anexo T Formato Estimación de Costos

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA							Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN							Página: 143 de 170	
	FORMATO ESTIMACIÓN DE COSTOS							Código:	
Proyecto:									
Objetivo:									
Alcance:									
Responsable:						Fecha:			
FASES DEL PROYECTO		TIPOS DE RECURSOS							
FASES	Actividad	Código	Identificación	Descripción	Cantidades	Unidad /medida	Documentación requerida	Disponibilidad / cronograma	Costo/Valor
Fase I:									
Actividad									
Fase II:									
Fase III:									
Fase IV:									
Fase V:									
Aprobación:									
PROYECTO:						DIA	MES	AÑO	
PREPARADO POR:									
REVISADO POR:									
APROBADO POR:									

Fuente: Diseño del autor

Anexo U Formato Plan de Gestión de los Costos

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA				Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN				Página: 1 de 1	
	FORMATO PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS				Código:	
Proyecto						
Objetivo						
Alcance						
Responsable				Fecha		
Control de Versiones						
Versión	Realizada por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo	
Tipos de Estimación del Proyecto						
Tipo de estimación		Modo de formulación		Nivel de precisión		
Unidades de Medida						
Tipo de Recurso			Unidades de medida			
Umbrales de Control						
Alcance: proyecto/fase/entregable		Variación permitida		Acción a tomar si variación excede lo permitido		
Métodos de Medición de Valor Ganado						
Métodos de Medición de Valor Ganado		Método de Medición		Modo de Medición		
Fórmulas de Pronóstico del Valor Ganado						
Tipo de Pronóstico		Fórmula		Modo: quién, cómo, cuándo, dónde		
Niveles de Estimación y de Control						

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 1 de 1		
	FORMATO PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS		Código:		
Tipo de Estimación de Costos		Nivel de Estimación de Costos	Nivel de Control de Costos		
Procesos de Gestión de Costos					
Proceso de Gestión de Costos		Descripción: qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué			
Formatos de Gestión de Costos					
Preparación del presupuesto de costos		Descripción: qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué			
Estimación de costos					
Plan de gestión de costos del plan					
Enterprise factores ambientales					
Presupuesto por semana					
Presupuesto tomando la curva s					
Línea base de costos					
Control de costos					
Presupuesto tomando la curva s					
Sistema de Control de Costos					
Sistema de Control de Cambios de Costos					
Observaciones:					
Aprobación					
POR:	PROYECTO:		DÍA	MES	AÑO
	PREPARADO				
	REVISADO POR:				
	APROBADO				

Fuente: Diseño del autor

Anexo V Formato Plan de Gestión de la Calidad

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 146 de 170		
	FORMATO PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD		Código:		
Proyecto:					
Alcance					
Fecha de elaboración:					
Historial de versiones					
Fecha y hora	Nº de versión	Descripción	Elaborado por		
Propósito del plan de gestión de la calidad del proyecto					
Roles y responsabilidades					
Rol		Responsabilidades			
Director del Proyecto					
Líder de calidad					
Líder de comunicación					
Líder ejecutor					
Supervisor de gestión y control					
Abordaje para la planificación de la calidad					
Abordaje para el aseguramiento de la calidad					
Abordaje para el control de la calidad					
Abordaje para el mejoramiento de la calidad					
APROBACIÓN					
PROYECTO:		DÍA	MES	AÑO	
PREPARADO POR:					
REVISADO POR:					
APROBADO POR:					

Fuente: Diseño del autor





Anexo W Formato Gestión de los Recursos

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 147 de 170	
	FORMATO PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS		Código:	
Proyecto:				
objetivo				
Alcance				
responsable			Fecha	
Requerimientos de Personal.				
A continuación, los requerimientos de recursos humanos para este proyecto:				
Asignación Previa.				
Adquisiciones.				
El desarrollo del proyecto, requerirá				
Equipos Virtuales.				
Para el desarrollo y la implementación del proyecto, se tendrá				
Análisis de Decisiones Multicriterio.				
Diagrama RACI	Director Proyecto	Supervisor
Fase I:				
Fase II:				
Fase III:				
Fase IV:				
Fase V:				
R= Responsable de la Ejecución C= responsable a Consulta		A= Responsable último I= Persona a Informar		
Asignación de Personal al Proyecto.				
Dadas las consideraciones del proyecto con un alcance, costo y tiempo bien definido, el responsable de la formulación del proyecto				
Aprobación				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo X Formato Plan de Gestión de las Comunicaciones

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 148 de 170		
	FORMATO PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES		Código:		
Proyecto					
Objetivo					
Alcance					
Objetivo					
Responsable				Fecha	
Email					
Contacto					
Objetivo del plan de gestión de las comunicaciones:					
Idioma					
Comunicación interna:					
Comunicación externa					
Recursos asignados a actividades de comunicaciones					
Proceso de Escalamiento					
Diagrama de Flujo de Información					
Matriz de comunicación del proyecto					
Información	Contenido	Formato	Responsable	Grupo receptor	Frecuencia
Solución de problemas					
Quejas y reclamos					
Talleres de convivencia					
Aprobación:					
PROYECTO:			DÍA	MES	AÑO
PREPARADO POR:					
REVISADO POR:					
APROBADO POR:					

Matriz de riesgo										
Riesgo			Probabilidad (Ocurrencia)		Gravedad (Impacto)		Valor del Riesgo		Nivel de Riesgo	
Leyenda			GRAVEDAD (IMPACTO)							
			MUY BAJO		BAJO		MEDIO		ALTO	
			1		2		3		4	
			5		10		15		20	
D	PROBABILIDA	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25		
		ALTA	4	4	8	12	16	20		
		MEDIA	3	3	6	9	12	15		
		BAJA	2	2	4	6	8	12		
		MUY BAJA	1	1	2	3	4	5		
	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo. Si $P \cdot I > 16$									
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto. Si $P \cdot I < 16$									
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas. Si $P \cdot I \leq 9$									
	Riesgo marginal. Se vigilará, aunque no requiere medidas preventivas de partida. Si $P \cdot I \leq 4$									
Análisis del riesgo										
Evaluación del riesgo					Nivel del riesgo					
probabilidad		Tipo de riesgo			Impacto					

Aprobación:				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo Z Formato Plan de Gestión de los Riesgos

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:					
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 152 de 170					
	FORMATO PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS		Código:					
Proyecto								
Objetivo								
Alcance								
Responsable			Fecha					
Identificar los Riesgos								
Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos								
Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos								
Planificar la Gestión de los Riesgos								
Estrategia de Riesgos	Metodología	Roles y Responsabilidades	Calendario	Categoría de riesgos	Responsable	Riesgos	Nivel de Riesgos	Impacto
Planificar la Respuesta a los Riesgos								
Implementar la Respuesta a los Riesgos								
Monitorear los Riesgos								
Aprobación:								
PROYECTO:			DIA	MES	AÑO			
PREPARADO POR:								
REVISADO POR:								
APROBADO POR:								

Fuente: Diseño del autor

Anexo AA Formato Plan de Gestión de las Adquisiciones

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA					Versión No.:				
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN					Página: 153 de 170				
	FORMATO PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES					Código:				
Proyecto										
Objetivo										
Alcance										
Responsable							Fecha			
Descripción de los tipos de contratos que serán utilizados										
Procedimientos estándar a seguir										
Identificar una breve lista de vendedores calificados.										
Preparar y emitir los documentos de la licitación.										
Realizar una evaluación técnica de las propuestas que incluya la calidad.										
Realizar una evaluación de costos de las propuestas.										
Preparar la evaluación final combinada de la calidad y el costo para seleccionar la propuesta ganadora.										
Finalizar las negociaciones y firmar el contrato entre el comprador y el vendedor.										
Procedimientos de coordinación con otros aspectos de la gestión del proyecto										
Procedimientos de coordinación con la gestión de proyectos del proveedor										
Restricciones y supuestos										
Riesgos y respuestas										
Criterios de evaluación										
Bienes y servicios por adquirir										
Paquete contractual	Precio unidad	Proveedor	Mes proyectado a contratar	Mes proyectado de entrega	Unidad	Precio unidad	Valor incluido IVA	%inversión total	Total	
....										
Aprobación:										
PROYECTO:						DIA	MES	AÑO		
PREPARADO POR:										
REVISADO POR:										
APROBADO POR:										

Fuente: Diseño del autor

Anexo BB Formato Plan de Gestión Interesados

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 154 de 170		
	FORMATO PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS		Código:		
Nombre del proyecto					
Fecha					
Director del proyecto:					
Responsable del proyecto					
Patrocinador del proyecto					
Email					
Contacto					
Objetivo del proyecto:					
Objetivo plan de gestión de los interesados del proyecto					
Entradas					
Herramientas y técnicas					
Salidas					
Nivel de involucramiento					
participación actual					
Como se gestionarán la participación de los interesados					
Grupo de interesados					
	ID	STAKEHOLDERS	PARTICIPACIÓN		
Aprobación:					
	PROYECTO:		DÍA	MES	AÑO
	PREPARADO POR:				
	REVISADO POR:				
	APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo CC Formato Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 155 de 170	
	FORMATO PLAN DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Código:	
Nombre del proyecto		Fecha		
Responsable del proyecto				
Responsable HSEQ				
Objetivo del proyecto:				
Alcance del proyecto:				
Política SIG				
Objetivo Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo				
Objetivo específicos del SST				
Alcance				
Definiciones				
Normatividad				
Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo				
Estructuración del Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo				
Obligaciones				
Responsabilidades / involucrados / consecuencias				
Involucrados		Consecuencias Humanas		Consecuencias materiales
Recursos				
Indicadores y Metas				
Comunicación				
Aprobación:				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo DD Formato Evaluación Ambiental y Social

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA				Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN				Página: 156 de 170	
	FORMATO EVALUACIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL				Código:	
Nombre del proyecto			Fecha			
Director del proyecto:						
Responsable del proyecto						
Patrocinador del proyecto						
Objetivo del proyecto:						
Alcance del proyecto:						
Objetivos Específicos de la evaluación social y ambiental						
Fases /componentes						
Fases / componentes	Aproximación y planeación	Recopilación y análisis	validación	Documento preliminar	Retro alimentación	Resultados finales
Características proyecto						
Actores						
Áreas de influencia						
Premisas de evaluación						
Herramientas						
Hitos						
Factores estratégicos						
Indicadores						
Estrategias y recomendaciones						
Recomendaciones para abordar las oportunidades y los riesgos.						
Ejes	Objetivos estratégicos	acciones	Indicadores de respuestas	prioridades		
Recursos						
Comunicación						
Aprobación:						
PROYECTO:				DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:						
REVISADO POR:						
APROBADO POR:						

Fuente: Diseño del autor

Anexo EE Formato Flujo de Caja Planificado

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA								Versión No.:			
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN								Página: 157 de 170			
	FORMATO FLUJO DE CAJA PLANIFICADO								Código:			
Nombre del proyecto								Fecha				
Director del proyecto:												
Responsable del proyecto												
Patrocinador del proyecto												
Objetivo del proyecto:												
Alcance del proyecto:												
Flujo de caja planificado												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Saldo inicial												
Ingresos												

-----..												
Total Ingresos												
Egresos												

---.....												
Total Egresos												
Flujo de económico												
Financiamiento												
Prestamos												
Pago de Prestamos												
Total Financiamiento												
Flujo de caja financiero												
Imprevistos:												
Costos reales												
Aprobación:												
PROYECTO:								DIA	MES	AÑO		
PREPARADO POR:												
REVISADO POR:												
APROBADO POR:												

Fuente: Diseño del autor

Anexo GG Formato Lecciones Aprendidas

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:					
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 159 de 170					
	FORMATO REGISTROS DE LECCIONES APRENDIDAS		Código:					
Nombre del proyecto				Fecha				
Objetivo del proyecto:								
Alcance del proyecto:								
LECCIONES APRENDIDAS Nombre Propuesto para la Lección Aprendida								
Rol en el Equipo del Proyecto:								
Grupo de proceso		Iniciación	Planeación	Ejecución	Control	Cierre		
Proceso Específico de la Gerencia de Proyecto que está siendo utilizado:								
Práctica específica, herramienta o técnica que está siendo utilizada:								
¿Cuál fue la acción sucedida, que pasó?								
¿Cuál fue el resultado o impacto de la incidencia?								
¿Cuál es la lección aprendida?								
¿Qué acción se tomó?								
¿Qué comportamiento se recomienda para el futuro?								
¿Dónde y cómo este conocimiento, puede ser utilizado más adelante en el proyecto actual?								
¿Dónde y cómo este conocimiento, se puede utilizar en un proyecto futuro?								
¿Quién debe ser informado sobre esta lección aprendida?:								
<input type="checkbox"/>	Ejecutivo(s)	<input type="checkbox"/>	Gerente(s) Proyecto	<input type="checkbox"/>	Equipo del Proyecto	<input type="checkbox"/>	Todo el Personal	
<input type="checkbox"/>	Otros: Los beneficiarios							
¿Cómo debe ser distribuida esta lección aprendida?								
<input type="checkbox"/>	e-mail	<input type="checkbox"/>	Intranet/página Web	<input type="checkbox"/>	Preguntas Frecuentes	<input type="checkbox"/>	Biblioteca	
<input type="checkbox"/>	Otros: SMS, voz a voz, redes sociales.							
¿Ha anexado referencia(s), ejemplo(s) y/o material(es) adicional(es)?					<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No
Comunicación								
Aprobación:								
PROYECTO:				DIA	MES	AÑO		
PREPARADO POR:								
REVISADO POR:								
APROBADO POR:								

Fuente: Diseño del autor

Anexo II Formato Descripción del Perfil

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN	Página: 161 de 170		
	FORMATO DESCRIPCIÓN DEL PERFIL	Código:		
Nombre del proyecto		Fecha		
Denominación		Cod.		
Nivel				
Asignación salarial				
Departamento				
Área				
Objetivo del cargo				
Requisitos				
Formación académica				
Experiencia laboral				
Descripción de funciones				
Funciones		Periodicidad	Tipo	
Responsabilidades				
Responsabilidades		Nivel		
		Alto	Medio	Bajo
a. Bienes y valores (¿cuáles?)				
b. Información (¿cuál?)				
c. Relaciones interpersonales (¿cuál?)				
d. Dirección y coordinación (¿de qué nivel jerárquico?)				
Exámenes ocupacionales de ingreso				
Tipo		Requerido	No requerido	
a. Examen Médico				
OSTEOMUSCULAR (ingreso énfasis)				
ALTURAS (ingreso énfasis en alturas)				
Espacios confinados (ingreso énfasis en alturas)				
b. Otros				
Aprobación:				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo JJ Formato Evaluación de Desempeño

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN	Página: 162 de 170		
	FORMATO EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO	Código:		
Nombre del proyecto				Fecha
Director del proyecto:				
Responsable del proyecto				
Objetivo del proyecto:				
Alcance del proyecto:				
Ítem	DESCRIPCIÓN	Presen		OBSERVACIONES
		Si	No	
1	Realiza proceso público de licitación			
2	Plan estratégico de tecnologías de información			
3	Cuenta con permisos ambientales para la ejecución del proyecto			
4	Procesos y procedimientos establecidos sobre roles y perfiles de los colaboradores del proyecto			
5	Manual sobre relaciones laborales			
6	Plan de capacitación a los colaboradores			
7	Plan de comunicaciones interno del proyecto			
8	Plan de comunicaciones Externo del proyecto			
9	Plan de selección adecuado para el personal de apoyo del proyecto			
10	Matriz de trazabilidad de requisitos			
11	Plan de riesgos del proyecto			
12	Actividades del proyecto cumplen con los recursos asignados			
13	Evaluación periódica a los empleados con base a los estándares de Calidad y los establecidos para la ejecución del proyecto			
14	Diseño detallado de estructuras y obras complementarias			
15	Control sobre información y documentación referente al proyecto			
16	EDT con la distribución de actividades del proyecto			
17	El calendario cumple con los tiempos establecidos para la ejecución del proyecto			
18	Actividades para el control de calidad y verificación de la correcta ejecución del proyecto			
19	se definen los hitos del proyecto			
20	cuenta con programa de seguridad industrial y salud ocupacional			
21	Copia de actas de vecindad - afectaciones, debidamente suscritas y aprobadas por la Interventoría.			
22	Actas de reunión de información a la comunidad.			
23	Plan de Cumplimiento Ambiental y Social			
24	Apertura de bitácora o libro de obra para vías.			
25	Planos de urbanismo aprobados en medio físico.			
26	Copia de la Resolución de Urbanismo vigente.			
27	Memorando de aprobación de diseños.			
28	Copia magnética de planos			
29	Alcance del Informe Mensual a presentar.			
Aprobación:				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Información de desempeño del Trabajo									
Sistema de información Para la dirección de proyectos									
Representación de datos									
Habilidades interpersonales y de equipo									
Reuniones									
Solicitudes de cambio									
Actualizaciones del Plan Para la dirección del proyecto									
Plan de gestión de las comunicaciones					Plan de involucramiento de los interesados				
Actualizaciones a los documentos del proyecto									
Registro de incidentes				Registro de lecciones aprendidas			Registro de interesados		
Plan estratégico									
Mejoras									
Conclusiones									
Aprobación:									
PROYECTO:						DIA	MES	AÑO	
PREPARADO POR:									
REVISADO POR:									
APROBADO POR:									

Fuente: Diseño del autor

Anexo LL Formato Informe de Seguimiento de Riesgos

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 165 de 170		
	FORMATO INFORME DE SEGUIMIENTO DE RIESGOS		Código:		
Proyecto					
Objetivo					
Alcance					
Responsable			Fecha		
Estrategia de Riesgos					
Metodología					
Seguimiento de los riesgos					
CÓDIGO DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	NIVEL DE RIESGO		
Recomendaciones y plan estratégico					
Conclusiones					
Aprobación:					
PROYECTO:			DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:					
REVISADO POR:					
APROBADO POR:					

Fuente: Diseño del auto

Anexo MM Formato Requisición de Bienes o Servicios

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN	Página: 166 de 170		
	FORMATO REQUISITOS DE BIENES Y SERVICIOS	Código:		
Proyecto				
Objetivo				
Alcance				
Responsable			Fecha	
Ficha de condiciones técnicas esenciales para la prestación del servicio y/o entrega del bien				
Denominación del bien o servicio				
Código estándar de productos y servicios de naciones unidas				
Producto	Nombre			
Unidad de medida				
Descripción general				
Normatividad aplicable (específica para el servicio y/o bien)				
Especificaciones técnicas de los insumos, bienes, productos, obras o servicios a entregar				
Obligaciones del contratista				
Obligaciones del sistema integrado de gestión				
Para el eje de calidad.				
Para el eje de política de seguridad de la información				
Para el eje de seguridad y salud en el trabajo				
Para el eje ambiental				
Lugar de ejecución del contrato				
Plazo de ejecución				
Forma de pago del valor del contrato				
Tipificación, valoración y asignación de los riesgos previsibles				
Aceptación cumplimiento de requerimientos técnicos				
Aprobación:				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo NN Formato Inscripción de Proveedores

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 167 de 170	
	FORMATO INSCRIPCIÓN DE PROVEEDORES		Código:	
Proyecto				
Objetivo				
Alcance				
Responsable			Fecha	
Datos Empresariales				
Razón Social				
Sigla Comercial				
NIT ó RUT				
Nombre del Representante Legal				
Dirección oficina principal				
Teléfono				
Correo electrónico				
Datos contacto comercial				
Nombre del Contacto comercial				
Cargo del Contacto comercial:				
Correo electrónico				
Dirección oficina comercial				
Teléfono				
Información Tributaria para pagos y retenciones				
Tipo de Actividad				
Código CIU				
Código ICA				
Régimen al que pertenece				
	SI	NO		
¿Es Gran Contribuyente?			Resolución No.	Fecha de Resolución
¿Es Autorretenedor?			Resolución No.	Fecha de Resolución
¿Está exento de Retención en la Fuente?			Resolución No.	Fecha de Resolución
¿Está exento de Retención de ICA?			Resolución No.	Fecha de Resolución
Descripción detallada de la actividad que desarrolla				
Correo electrónico para envío de Certificados Retención en la Fuente				
Aprobación:				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo OO Formato Orden de Compra

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		Versión No.:	
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN		Página: 168 de 170	
	FORMATO ORDEN DE COMPRA		Código:	
Proyecto				
Objetivo				
Alcance				
Responsable			Fecha	
Datos Proveedor				
Proveedor				
Nombre de empresa				
NIT ó RUT				
Nombre del Representante Legal				
dirección				
Ciudad				
Correo electrónico				
Términos de pago				
Solicitado por				
Descripción				
Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	TOTALES
Observaciones				
Fecha y condiciones de entrega				
Aprobación:				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				
APROBADO POR:				

Fuente: Diseño del autor

Anexo PP Formato Evaluación de Proveedores

LOGO EMPRESARIAL	MACROPROCESO GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Versión No.:		
	PROCESO DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN	Página: 169 de 170		
	FORMATO EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	Código:		
Proyecto				
Objetivo				
Alcance				
Responsable		Fecha		
Datos Proveedor				
Proveedor				
Nombre de empresa				
NIT ó RUT				
Nombre del Representante Legal				
dirección				
Correo electrónico				
Criterios de evaluación				
Características	Criterios	Calificación		
Cumplimiento y entrega	El contrato se terminó antes de lo estipulado. Cantidades pedidas o comprometidas			
	El contrato se terminó en la fecha estipulada. Cantidades pedidas o comprometidas			
	El contrato se entregó posterior a la fecha estipulada. Cantidades pedidas o comprometidas			
Calidad	Siempre cumple con la calidad del producto o servicio prestado			
	Incumple eventualmente con la calidad del producto o servicio prestado			
	La mayoría de veces no cumple con la calidad del producto o servicio prestado			
Documentación y Garantías	El contratista mantiene actualizado su documentación y constituye las garantías del contrato en tiempo oportuno.			
	El contratista presenta su documentación y constituye las garantías dentro del término pactado.			
	El contratista no actualiza los documentos y no constituye las garantías en fecha posterior al término pactado.			
Servicio postventa	El contratista lleva control postventa sobre la calidad y/o correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado			
	El contratista atiende en forma desobligada a las peticiones y/o requerimientos frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.			
	El contratista desatiende o atiende tardíamente las peticiones y/o requerimientos frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.			
Precio	El precio es competitivo			
	El precio no es competitivo			
Gestión (facturación y financiera)	La facturación y documentación es oportuna			
	La facturación y documentación es ocasional			
	No cumple oportunamente con la facturación y documentación			
Criterios de Calificación Definida				
Puntaje	Resultado			
4,5 - 5,0	Excelente - Proveedor confiable y recomendado.			
3,0 - 4,4	Bueno - Proveedor confiable.			
0,0 - 2,9	No Confiable - Proveedor NO confiable. Restringido.			
Aprobación:				
PROYECTO:		DIA	MES	AÑO
PREPARADO POR:				
REVISADO POR:				