

**MODELO DE INICIACIÓN Y PLANEACIÓN DE PROYECTOS PARA LA
EMPRESA CHEMTREAT**

LUZ MARELBYS OVIEDO OCHOA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2016

**MODELO DE INICIACIÓN Y PLANEACIÓN DE PROYECTOS PARA LA
EMPRESA CHEMTREAT**

LUZ MARELBYS OVIEDO OCHOA

**Monografía para optar el título de
ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS**

Director

NESTOR RAÚL ORTÍZ PIMIENTO

Magister en Ingeniería de Sistemas

Ingeniero Industrial

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2016

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO	18
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2. OBJETIVOS	19
1.2.1. Objetivo general	19
1.2.2. Objetivos específicos	19
2. MARCOS DE REFERENCIA	20
2.1. MARCO ORGANIZACIONAL Y LEGAL	20
2.1.1. Organización	20
2.1.2. Objetivos de la organización	20
2.1.3. Integridad	21
2.1.4. Propiedad Intelectual	23
2.1.5. Identificación de Requisitos Legales y de otra Índole	23
2.1.6. Identificación de Peligros	24
2.1.7. Identificación de Aspectos Ambientales	24
2.1.8. Otros Referentes Normativos	24
2.2. MARCO CONCEPTUAL	25
2.2.1. ¿Qué es un proyecto?	25
2.2.2. ¿Qué es la Dirección de Proyectos?	26
2.2.3. Ciclo de Vida del Proyecto	26
2.2.4. Procesos de la dirección de proyectos	26
2.2.5. Áreas de Conocimiento	27
3. MANUAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO EL ESQUEMA PMI ...	29

3.1. MODELO DE INICIACIÓN Y PLANEACIÓN DE PROYECTOS	29
3.2. GRUPO DE PROCESOS DE INICIO.....	31
3.2.1. Acta de constitución del proyecto (Project charter).....	33
3.2.2. Registro de interesados.	37
3.2.3. Matriz de análisis de interesados.....	39
3.3. GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN	40
3.3.1. Plan para la dirección del proyecto.	42
3.3.2. Plan de gestión del alcance.	48
3.3.3. Plan de gestión de requisitos.	51
3.3.4. Documentación de requisitos.....	54
3.3.5. Matriz de trazabilidad de requisitos.....	56
3.3.6. Enunciado del alcance.....	58
3.3.7. Registro de supuestos y restricciones.....	61
3.3.8. Estructura de desglose de trabajo EDT (WBS).....	62
3.3.9. Diccionario de la WBS.	64
3.3.10. Plan de gestión del cronograma.	66
3.3.11. Lista de actividades.	69
3.3.12. Atributos de las actividades.	71
3.3.13. Lista de hitos.....	73
3.3.14. Diagrama de red.	74
3.3.15. Requisitos de recursos de las actividades.	76
3.3.17. Estimación de la duración de las actividades.....	78
3.3.18. Hoja de estimación de la duración de las actividades.....	80
3.3.19. Cronograma del proyecto.....	83
3.3.20. Plan Gestión de costos.	85
3.3.21. Estimación de costos de las actividades.....	87
3.3.22. Hoja de cálculo para la estimación de costos.	89
3.3.23. Línea base de Costos.	93
3.3.24. Plan de Gestión de la calidad.	94
3.3.25. Métricas de calidad.	96

3.3.26. Plan de mejora del proceso	97
3.3.27. Matriz de asignación de responsabilidades.	98
3.3.28. Roles y responsabilidades.	100
3.3.29. Plan de gestión del recurso humano.....	101
3.3.30. Plan de gestión de comunicaciones.....	103
3.3.31. Plan de gestión del riesgo.....	105
3.3.32. Registro de riesgos	107
3.3.33. Evaluación de Probabilidad e impacto.	108
3.3.34. Matriz de Probabilidad e impacto.....	111
3.3.35. Ficha de datos de riesgo.....	113
3.3.36. Plan de gestión de adquisiciones.....	114
3.3.37. Criterios de selección de recursos.	116
3.3.38. Plan de gestión de interesados.....	117
 4. PLAN DE CAPACITACIÓN.....	 122
4.1. OBJETIVO	122
4.2. RECURSOS.....	122
4.2.1. Infraestructura.....	122
4.2.2. Mobiliario, Equipo Y Otros	123
4.2.3. Material de apoyo.	123
4.3. PRÁCTICA Y EVALUACIÓN	123
4.4. PERFIL DEL INSTRUCTOR.....	123
4.5. TEMAS DE CAPACITACIÓN.....	124
4.6. PRESUPUESTO.....	128
4.7. CRONOGRAMA	129
 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 130
 BIBLIOGRAFÍA.....	 132
ANEXOS.....	133

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Modelo de descripción de los elementos del formato.....	31
Cuadro 2. Descripción de los elementos del Acta de constitución del Proyecto ...	34
Cuadro 3. Descripción de los elementos del Registro de Interesados.....	39
Cuadro 4. Descripción de los elementos del Plan para la dirección del proyecto. .	45
Cuadro 5. Descripción de los elementos del Plan de gestión del alcance.	49
Cuadro 6. Descripción de los elementos del plan de gestión de requisitos	52
Cuadro 7. Descripción de los elementos de Documentación de requisitos.	55
Cuadro 8. Descripción de los elementos de la matriz de trazabilidad de requisitos	57
Cuadro 9. Descripción de los elementos de la matriz de trazabilidad interrequisitos.....	58
Cuadro 10. Descripción de los elementos del Enunciado del alcance.....	60
Cuadro 11. Descripción de los elementos de la WBS.....	64
Cuadro 12. Descripción de los elementos del diccionario de la WBS.....	65
Cuadro 13. Descripción de elementos del Plan de gestión del cronograma.....	67
Cuadro 14. Descripción de los elementos de la Lista de Actividades.	71
Cuadro 15. Descripción de los elementos de Atributos de las Actividades.....	72
Cuadro 16. Descripción de los elementos de la Lista de hitos.....	74
Cuadro 17. Descripción de los elementos de los recursos de las actividades	77
Cuadro 18. Descripción de los elementos de la estimación de la duración de las actividades	80
Cuadro 19. Descripción de los elementos de la hoja de cálculo de estimación de la duración	82
Cuadro 20. Descripción de los elementos del plan de gestión de costos.	85

Cuadro 21. Descripción de los elementos de estimación de costos de las actividades.....	89
Cuadro 22. Descripción de los elementos de Hoja de cálculo para la estimación de costos de las actividades	91
Cuadro 23. Descripción de los elementos de Hoja de cálculo para la estimación de costos de abajo a arriba.....	92
Cuadro 24. Descripción de los elementos del Plan de Gestión de la calidad	95
Cuadro 25. Descripción de los elementos de Métricas de calidad.....	97
Cuadro 26. Descripción de los elementos del Plan de mejora del proceso	98
Cuadro 27. Descripción de los elementos de Matriz de asignación de responsabilidades	99
Cuadro 28. Descripción de los elementos de roles y responsabilidades	100
Cuadro 29. Descripción de los elementos de Plan de gestión del recurso humano	103
Cuadro 30. Descripción de los elementos del Plan de gestión de comunicaciones	104
Cuadro 31. Plan de gestión del riesgo	106
Cuadro 32. Descripción de los elementos del Registro de riesgos	107
Cuadro 33. Descripción de los elementos de la evaluación de Probabilidad e impacto.	109
Cuadro 34. Descripción de los elementos de la Ficha de datos de riesgo.....	114
Cuadro 35. Descripción de los elementos del Plan de gestión de adquisiciones	115
Cuadro 36. Descripción de los elementos de Criterios de selección de recursos	116
Cuadro 37. Descripción de los elementos de Plan de gestión de interesados	118
Cuadro 38. Descripción de los elementos del Plan de gestión del cambio.....	119
Cuadro 39. Perfil del instructor en gestión de proyecto - Modelo de iniciación y planificación de ChemTreat	124
Cuadro 40. Módulo 1. ¿Qué es un proyecto? – Guía PMBOK®.....	125
Cuadro 41. Módulo 2. Grupo de procesos de Inicio.....	125
Cuadro 42. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 1	125

Cuadro 43. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 2	126
Cuadro 44. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 3	126
Cuadro 45. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 4	126
Cuadro 46. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 5	127
Cuadro 47. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 6	127
Cuadro 48. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 6	127
Cuadro 49. Presupuesto del plan de capacitación.....	128

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo de Flujo de información en los formatos que se utilizarán.	31
Figura 2. Flujo de información en el Acta de constitución del proyecto	34
Figura 3. Flujo de información en el Registro de interesados	38
Figura 4. Flujo de información en la matriz de análisis de interesados	40
Figura 5. Flujo de información en el Plan para la dirección del proyecto	44
Figura 6. Flujo de información en el Plan de gestión del alcance	49
Figura 7. Flujo de información en el Plan de gestión de requisitos	51
Figura 8. Flujo de información en la documentación de requisitos	55
Figura 9. Flujo de información en la matriz de trazabilidad de requisitos.....	56
Figura 10. Flujo de información en el Enunciado del alcance	60
Figura 11. Flujo de información en registro de supuestos y restricciones.....	62
Figura 12. Flujo de información de Estructura de desglose de trabajo (EDT/WBS)	63
Figura 13. Flujo de información del diccionario de la WBS.....	64
Figura 14. Flujo de información de Plan de gestión del cronograma	67
Figura 15. Flujo de información de Lista de Actividades.....	70
Figura 16. Flujo de información de Atributos de las Actividades.....	72
Figura 17. Flujo de información de Lista de hitos.....	74
Figura 18. Flujo de información de Diagrama de red	76
Figura 19. Flujo de información de Requisitos de recursos de las actividades.	77
Figura 20. Flujo de información de la estructura de desglose de Recursos.....	78
Figura 21. Flujo de información de Estimación de la duración de las actividades.	79
Figura 22. Flujo de información de Hoja de estimación de la duración.....	81
Figura 23. Flujo de información del cronograma del proyecto.	84
Figura 24. Flujo de información del Plan de gestión de costos	87

Figura 25. Flujo de información de Estimación de costos de las actividades.	88
Figura 26. Flujo de información de Hoja de cálculo para la estimación de costos de las actividades.	91
Figura 27. Flujo de información de Línea base de Costos.	93
Figura 28. Flujo de información del Plan de Gestión de la calidad.	94
Figura 29. Flujo de información de las Métricas de calidad.	96
Figura 30. Flujo de información del Plan de mejora del proceso.	97
Figura 31. Flujo de información de Matriz de asignación de responsabilidades. ..	99
Figura 32. Flujo de información de roles y responsabilidades.	100
Figura 33. Flujo de información de Plan de gestión del recurso humano.	102
Figura 34. Flujo de información del Plan de gestión de comunicaciones.....	104
Figura 35. Flujo de información del Plan de gestión del riesgo.....	105
Figura 36. Flujo de información del registro de riesgos.	107
Figura 37. Flujo de información de la Evaluación de Probabilidad e impacto.	108
Figura 38. Flujo de información de la Matriz de Probabilidad e impacto.....	112
Figura 39. Flujo de información de Ficha de datos de riesgo.	113
Figura 40. Flujo de información del Plan de gestión de adquisiciones.....	115
Figura 41. Flujo de información del Plan de gestión de interesados.....	117
Figura 42. Flujo de información de Plan de gestión del cambio.....	119
Figura 43. Cronograma del plan de capacitación.....	129

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Acta De Constitución del Proyecto	133
Anexo 2. Registro de Interesados.....	137
Anexo 3. Matriz De Análisis de Interesados.	138
Anexo 4. Plan para la Dirección del Proyecto	139
Anexo 5. Plan de Gestión Del Alcance	141
Anexo 6. Plan de Gestión de Requisitos.....	143
Anexo 7. Documentación de Requisitos	145
Anexo 8. Matriz de Trazabilidad de Requisitos	146
Anexo 9. Enunciado Del Alcance	147
Anexo 10. Registro de Supuestos y Restricciones	148
Anexo 11. Estructura de Desglose de Trabajo Edt (Wbs).....	149
Anexo 12. Diccionario de la Wbs	150
Anexo 13. Plan de Gestión Del Cronograma	151
Anexo 14. Lista de Actividades	152
Anexo 15. Atributos de las Actividades	153
Anexo 16. Lista de Hitos	154
Anexo 17. Diagrama de Red.....	155
Anexo 18. Requisitos de Recursos de las Actividades	156
Anexo 19. Estructura de Desglose de Recursos.....	157
Anexo 20. Estimación de la Duración de las Actividades.	158
Anexo 21. Hoja de Estimación de la Duración de las Actividades	159
Anexo 22. Plan Gestión de Costos	161
Anexo 23. Estimación de Costos de las Actividades	162
Anexo 24. Hoja de Cálculo para la Estimación de Costos	163
Anexo 25. Plan de Gestión de la Calidad	164
Anexo 26. Métricas de Calidad	166

Anexo 27. Plan de Mejora del Proceso.....	167
Anexo 28. Matriz de Asignación de Responsabilidades	170
Anexo 29. Roles y Responsabilidades.....	171
Anexo 30. Plan de Gestión del Recurso Humano.....	173
Anexo 31. Plan de Gestión de Comunicaciones.....	175
Anexo 32. Plan de Gestión del Riesgo	176
Anexo 33. Registro de Riesgos.....	181

RESUMEN

TÍTULO: MODELO DE INICIACIÓN Y PLANEACIÓN DE PROYECTOS PARA LA EMPRESA CHEMTREAT*.

AUTOR: Luz Marelbys Oviedo Ochoa**

PALABRAS CLAVES: PMI, iniciación, planeación, formatos, proyectos, modelo.

CONTENIDO:

ChemTreat es una empresa líder en productos químicos especiales que desarrolla proyectos que incluyen el diseño de programas de tratamiento de agua industrial, calderas y aguas residuales, tratamiento fisicoquímico de residuos aceitosos, procesos licitatorios y proyectos de mejora de procesos. La mayoría de estos proyectos se gestionan basados en la experiencia del personal asociado a la compañía y que ha participado durante años en la ejecución de proyectos, que cuenta con amplios conocimientos técnicos pero pocas habilidades para la gestión de proyectos. ChemTreat no posee una metodología básica o guía que faculte a los miembros de los equipos de proyecto a involucrarse activamente y con seguridad en las etapas de inicio y planeación de los proyectos que permita aumentar la probabilidad de éxito según los criterios definidos por la organización.

A lo largo de cinco capítulos se desarrolla un modelo de iniciación y planeación de proyectos haciendo uso del conjunto de buenas prácticas y herramientas de la Guía PMBOK® que son aplicables a los proyectos comúnmente desarrollados por la empresa ChemTreat y diseña un conjunto de plantillas o formatos que puedan ser utilizados por el equipo del proyecto como herramienta para realizar la gestión de proyectos, en los grupos de inicio y planificación, de una manera ágil, flexible y exitosa. El modelo de iniciación y planeación de proyectos desarrollados incluye cuadros que guiarán al usuario en el uso de las plantillas diseñadas y el plan de capacitación propuesto para integrar la metodología desarrollada en la gestión de los nuevos proyectos de ChemTreat.

* Monografía

** Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos. Director: Ingeniero Industrial, Magister en Ingeniería de Sistemas. Néstor Raúl Ortiz pimiento.

ABSTRACT

TITLE: INITIATION AND PLANNING PROJECT MODEL FOR THE COMPANY CHEMTREAT.*

AUTHOR: Luz Marelbys Oviedo Ochoa **

Keywords: PMI, Initiation, planning, templates, projects, model.

CONTENT:

ChemTreat is a leading specialty chemicals company that develops projects including industrial water treatment, boiler and wastewater program design, physicochemical treatment of oily residues, bidding processes and process improvement projects. Most of these projects are managed based on the experience of the personnel involved in the company and has been involved for years in the implementation of projects, with extensive technical knowledge but few skills for project management. ChemTreat doesn't have a basic methodology or guidance entitling members of project teams to engage actively and safely in starting and project-planning stages that allows increase the likelihood of success according to the criteria defined by the organization.

Over five chapters is developed a model of initiation and planning of projects using the set of best practices and tools of the PMBOK® Guide that are commonly applicable to projects by the ChemTreat company. Also develops and designs a set of templates that can be used by the project team as a tool for project management, groups and start planning an agile, flexible and successful way. The model developed initiation and planning of projects includes tables that will guide the user in the use of designed templates and proposed training plan to integrate the methodology developed in the management of new ChemTreat projects.

* Monograph

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos. Director: Ingeniero Industrial, Magister en Ingeniería de Sistemas. Néstor Raúl Ortiz pimiento.

INTRODUCCIÓN

ChemTreat es una empresa líder en productos químicos especiales que desarrolla proyectos que incluyen el diseño de programas de tratamiento de agua industrial, calderas y aguas residuales, tratamiento fisicoquímico de residuos aceitosos, procesos licitatorios y proyectos de mejora de procesos. La mayoría de estos proyectos se gestionan basados en la experiencia del personal asociado a la compañía y que ha participado durante años en la ejecución de proyectos, que cuenta con amplios conocimientos técnicos pero pocas habilidades para la gestión de proyectos.

ChemTreat no posee una metodología básica o guía que faculte a los miembros de los equipos de proyecto a involucrarse activamente y con seguridad en las etapas de inicio y planeación de los proyectos que permita aumentar la probabilidad de éxito según los criterios definidos por la organización.

El propósito de éste trabajo de monografía es desarrollar un modelo de iniciación y planificación de proyectos haciendo uso del conjunto de buenas prácticas y herramientas de la Guía PMBOK® que son aplicables a los proyectos comúnmente desarrollados por la empresa ChemTreat y diseñar un conjunto de plantillas o formatos que puedan ser utilizados por el equipo del proyecto como herramienta para realizar la gestión de proyectos, en los grupos de inicio y planificación, de una manera ágil, flexible y exitosa.

En los capítulos siguientes se presenta las generalidades de éste trabajo, el modelo de iniciación y planeación de proyectos desarrollados incluyendo los cuadros que guiarán al usuario en el uso de las plantillas diseñadas y el plan de capacitación propuesto para integrar la metodología desarrollada en la gestión de los nuevos proyectos de ChemTreat.

1. GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los proyectos deben ser evaluados cuidadosamente y seleccionados para asegurar que se conviertan en productos de éxito que contribuyan a las metas organizacionales. Estos procesos suelen estudiarse bajo el área de desarrollo de la gestión de proyectos, que se utiliza para maximizar la contribución de los proyectos para el bienestar general de la Empresa. La gestión de proyectos ha demostrado ser eficaz y es ampliamente adoptada por las grandes organizaciones en todo el mundo.

Sin embargo, la aplicación incorrecta de las técnicas de gestión puede obstaculizar una actividad. El paso más crítico es identificar los mejores métodos para la gestión de las actividades. La disciplina de gestión de proyectos proporciona la capacidad de categorizar las actividades y luego evaluar el progreso a lo largo de un curso de acción definido. Los procesos de gestión de proyectos también proporcionan información sobre el estado y el progreso, la visibilidad de oportunidades y desafíos que de otro modo podrían perderse, y permite hacer las correcciones oportunas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general. Desarrollar un modelo de iniciación y planeación de proyectos que permita a la empresa ChemTreat contar con una metodología de dirección de proyectos para alcanzar los objetivos de los proyectos dentro de las restricciones establecidas.

1.2.2. Objetivos específicos

- Definir un modelo de iniciación y planeación de proyectos bajo los lineamientos del PMI
- Crear una metodología estandarizada o guía para los diversos tipos de proyectos de la empresa ChemTreat

2. MARCOS DE REFERENCIA

2.1. MARCO ORGANIZACIONAL Y LEGAL

2.1.1. Organización. ChemTreat* es una empresa globalizada, líder en productos químicos especiales, se centra en la creación de valor a través de la innovación y la sostenibilidad. La estrategia corporativa de ChemTreat* se basa en cuatro pilares: gestión rentable de los negocios, investigación & desarrollo e innovación, crecimiento en los mercados emergentes y reposicionamiento del portafolio.

La actividad económica de ChemTreat* está basado en la importación, producción, aplicación, distribución, comercialización, representación, exportación y en general la intervención en cualquiera de las etapas del proceso económico de los productos químicos, colorantes, pigmentos, masterbatches, aditivos y artículos técnicos para diferentes usos en la industria y uso de sustancias químicas para el Tratamiento de aguas y para el sector petrolero.

2.1.2. Objetivos de la organización. La alta dirección asegura que los objetivos sean establecidos en funciones y niveles pertinentes dentro de ChemTreat*. Los responsables de las Unidades de Negocio y de servicios definen los objetivos propios en sus unidades correspondientes, los cuales son acordados con los responsables Regionales y/o alineados a objetivos globales.

Los responsables de los procesos establecen indicadores medibles (cifras clave, indicadores de desempeño KPI's), a fin de controlar el proceso, aquellos que contribuyan al cumplimiento de los objetivos principales. A intervalos regulares, el desempeño contra los objetivos es monitoreado y revisado (Reuniones de resultados, juntas mensuales, revisión al Sistema de Gestión, etc.).

Los objetivos del sistema de gestión permiten realizar el seguimiento en aspectos de calidad, salud ocupacional, seguridad industrial, ambiente y responsabilidad social.

2.1.3. Integridad. La reputación de ChemTreat* depende fundamentalmente de la forma en la que lleva a cabo los negocios. ChemTreat* desea que las partes interesadas de todo el mundo lo perciban como un socio fiable e íntegro. ChemTreat* está convencida que el éxito sostenible de los negocios está estrechamente relacionado con la integridad en los negocios, así como con el cumplimiento de la ley y de los reglamentos. El Código de Conducta subraya el compromiso de ChemTreat* con este principio.

Todas las unidades de negocio, así como todas las personas que trabajan en ChemTreat* deben respetar el Código de Conducta, independientemente de su función, cargo o lugar de trabajo. Además, el Código de Conducta también es vinculante para las personas que trabajan como empleados y directivos en empresas con las que ChemTreat* tiene una alianza de riesgo compartido (joint ventures) y en las que ChemTreat* es responsable de la dirección.

El Código de Conducta es parte integrante del contrato laboral y complementa todas las políticas, directivas, etc., actuales y futuras de Clariant. Éstas deberán interpretarse y aplicarse según los criterios establecidos en el Código de Conducta. Por lo demás, el Código de Conducta incluye la postura que ChemTreat* asume frente a diversos temas de importancia.

Los empleados deben respetar todas las leyes y disposiciones legales relacionadas con su actividad laboral, así como la política interna y las directivas de ChemTreat*, además de los códigos válidos en el sector de la industria química aceptados por ChemTreat*.

El Código de Conducta de ChemTreat* aborda los siguientes temas:

- Conflictos de intereses
- Corrupción
- Regalos e invitaciones
- Donaciones y patrocinios
- Tráfico de información confidencial o privilegiada
- Lavado de dinero
- Competencia leal
- Informaciones confidenciales
- Propiedad intelectual
- Activos de la empresa
- Sistemas de información y correo electrónico
- Documentos e informes de la empresa
- Relación con los medios de difusión
- Protección del medio ambiente, salud y seguridad
- Disposiciones de limitación y control comercial
- Trato justo, cordial y respetuoso de los empleados
- Protección de datos confidenciales

Los diez principios fundamentales que deben respetar los empleados de ChemTreat*:

- No crear conflictos de intereses
- No sobornar ni aceptar sobornos
- No traficar con informaciones privilegiadas o confidenciales
- No cometer infracciones contra leyes antimonopólicas
- No permitir el lavado de dinero
- No permitir fraudes en el balance
- No divulgar informaciones confidenciales

- No utilizar bienes de la empresa con fines privados
- No poner en peligro el medio ambiente
- No discriminar o acosar

Esta lista se rige por la estructura del Código de Conducta y el orden de los temas no establece prioridades.

2.1.4. Propiedad Intelectual. Los inventos, patentes, marcas, conocimientos técnicos y propiedad intelectual son esenciales para el éxito a largo plazo de ChemTreat*. Por lo tanto, esta propiedad intelectual de ChemTreat* deberá protegerse de manera apropiada y de la mejor manera posible.

En todos los casos deberán respetarse patentes, marcas comerciales y propiedad intelectual de terceros.

Si surgen dudas en casos específicos en los que la propiedad intelectual de ChemTreat* o de terceros se viera afectada, deberá establecerse contacto con el departamento de propiedad intelectual.

2.1.5. Identificación de Requisitos Legales y de otra índole. La información de las operaciones de ChemTreat* se mantiene en SAP, documentos de carácter legal (contratos, licitaciones, de negocio, etc.) se mantienen bajo custodia de los dueños de negocio y/o área legal según corresponda.

La identificación de los requisitos legales se efectúa a través del cumplimiento del Procedimiento Identificación de Requisitos Legales, la actualización de los requisitos legales se realiza a través de la Matriz de Identificación de Requisitos Legales y Otros.

2.1.6. Identificación de Peligros. ChemTreat* tiene establecido el procedimiento para la identificación de los peligros “Elaboración del Panorama de Factores de Riesgos”, que es aplicado en todos los sitios de ChemTreat*. En las operaciones en donde el cliente exige la utilización de sus procedimientos y formatos para este proceso, ChemTreat* aplica dichos modelos y los mantiene disponibles.

2.1.7. Identificación de Aspectos Ambientales. Para la identificación de aspectos aplica el procedimiento de “Identificación de Aspectos y Evaluación de Impactos Ambientales”, de los cuales se despliegan programas orientados a la gestión de los impactos ambientales. Es alimentada la matriz de identificación de aspectos en la cual se valoran el impacto para la determinación de los controles necesarios.

2.1.8. Otros Referentes Normativos

2.1.8.1. Comité de Innovación: Parte del objeto de los contratos establecidos con Ecopetrol contemplan el desarrollo de proyectos que permitan optimizar técnica y económicamente los tratamientos químicos generando valor para Ecopetrol y sus proveedores.

Se entenderá como Proyecto y será considerado de esta manera dentro de la ejecución de los contratos toda actividad que requiera esfuerzos adicionales a los acordados en el servicio diario y que tengan como fin un beneficio para Ecopetrol.

2.1.8.2. Normatividad Ambiental Colombiana. Decreto 1594 de 1984: por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

Decreto Nacional 3930 de 2010: establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.

Resolución 631 de 2015: establece los parámetros y los valores límite máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

2.1.8.3. Normas Técnicas Colombianas: NTC 813 y otras para métodos de determinación en análisis de agua.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Dado que este trabajo se centrará en el desarrollo de un modelo de iniciación y planeación de proyectos, resulta fundamental definir los lineamientos del PMI para la dirección de proyectos.

2.2.1. ¿Qué es un proyecto?. Según la guía PMBOK® Quinta Edición, “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. La primera característica de temporalidad se refiere a que para cada proyecto se define un inicio y un fin. Un proyecto puede terminar según los criterios establecidos por que se lograron los objetivos del proyecto, de acuerdo al seguimiento se evidencia que no será posible cumplir los objetivos, la necesidad que originó el proyecto ya no existe o el patrocinador decide dar fin al proyecto.

La segunda característica de un proyecto es la creación de un producto, servicio o resultado único. Es decir, los resultados de un proyecto pueden ser una mejora de

un producto, una parte de otro producto o un producto en sí, un servicio o la optimización o mejora de un proceso actual, o un documento.

2.2.2. ¿Qué es la Dirección de Proyectos?. “La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos. Estos cinco Grupos de Procesos son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre”¹.

La elaboración progresiva en el desarrollo del plan para la dirección del proyecto permite mejorar y detallar el plan continuamente, al obtener mayor información detallada y específica, de ésta manera el trabajo puede gestionarse a un mayor nivel de detalle.

2.2.3. Ciclo de Vida del Proyecto. El ciclo de vida de un proyecto son las distintas fases, generalmente secuenciales, que debe enfrentar un proyecto desde su origen hasta su fin. Estas fases dependen del tipo de proyecto, aplicación u organización.

2.2.4. Procesos de la dirección de proyectos. “La Guía del PMBOK® describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, de sus interacciones y de los propósitos a los que responden. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos)”:²

¹ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Newtown Square, Pensilvania: PMI, 2014. 617p

² Ibid

- Grupo de Procesos de Inicio. Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de Procesos de Planificación. Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control. Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre. Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Los Grupos de Procesos no son fases del ciclo de vida del proyecto. Es posible que todos los Grupos de Procesos se lleven a cabo dentro de una fase.

2.2.5. Áreas de Conocimiento. Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización.

Las Áreas de Conocimiento son: 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 y Gestión de los Interesados del Proyecto.

3. MANUAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO EL ESQUEMA PMI

3.1. MODELO DE INICIACIÓN Y PLANEACIÓN DE PROYECTOS

La propuesta del modelo de iniciación y planeación de proyectos está basada en los lineamientos de gerencia de proyectos promulgados por el PMI en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK® Quinta edición.

La aplicación de habilidades de gestión de proyectos, herramientas y técnicas aumenta la probabilidad de éxito en una amplia gama de proyectos. La Guía del PMBOK® es reconocida como un estándar de mejores prácticas para la gestión de proyectos. Aunque no es específico para el tipo o naturaleza del proyecto, es responsabilidad del usuario aplicar estas mejores prácticas en la manera que corresponda.

Los proyectos tipo de chemTreat incluyen el diseño de programas de tratamiento de agua industrial, calderas y aguas residuales, además del tratamiento fisicoquímico de residuos aceitosos. Para algunos de éstos proyectos se debe realizar un inventario de información, toma de muestras e históricos de desempeño y calidad del fluido a tratar suministrados por el cliente y se procede al diseño del tratamiento y presentación de la propuesta. Por otro lado, también participa en procesos licitatorios en los cuales se encuentran detallados los requisitos, planeación de la ejecución de los trabajos, identificación, costeo de los volúmenes de obra a ejecutar, programación de su ejecución, medición de avances, seguimiento de programas, detección de desviaciones a programas, análisis de alternativas a seguir para solucionar retrasos o problemas potenciales, toma de decisiones, seguimiento de las acciones acordadas y supervisión de los trabajos, incluyendo calidad, secuencias, tiempos y ritmos de ejecución de obra.

Este modelo es presentado como un instrumento y una guía que permita proveer el desarrollo ágil y ligero en el desarrollo de nuevos proyectos o al momento de retomar proyectos en pausa y aumentar la probabilidad de éxito según los criterios definidos por la organización.

Para la definición del modelo se establece como supuesto que se ha tomado la decisión de iniciar un proyecto y asignado un gerente de Proyectos, es decir, después de los análisis realizados en las etapas tempranas de una idea, tales como el caso de negocio, análisis de necesidades, estudio de viabilidad o una descripción de la situación actual.³

El manual propuesto en éste trabajo busca establecer una metodología estandarizada o guía para los diversos tipos de proyectos de la empresa ChemTreat, basada en los principales conceptos plasmados en el PMBOK® quinta edición que servirá para orientar a los miembros de los proyectos en el gerenciamiento de los mismos; éste manual incluirá algunas plantillas que pueden ser utilizadas, si así se desea, para facilitar cada los procesos de Iniciación y Planeación que hacen parte de la gerencia de proyectos.

Las plantillas han sido basadas principalmente en el libro A Project Manager's Book of Forms y adaptadas para satisfacer las necesidades de los proyectos de ChemTreat.⁴

Para el desarrollo de cada uno de los formatos se considerará de dónde puede recibir información y a quién provee información, en un esquema similar al del esquema inferior Figura 1. Adicionalmente, un cuadro en la cual se listan los elementos que conforman el formato y una breve descripción para facilitar la

³CAPITULO PMI BOGOTÁ COLOMBIA. "Acta de Constitución Del Proyecto - Capítulo PMI Bogotá Colombia." Disponible en internet: <http://www.pmicolombia.org/2015/07/acta-de-constitucion-del-proyecto/>.

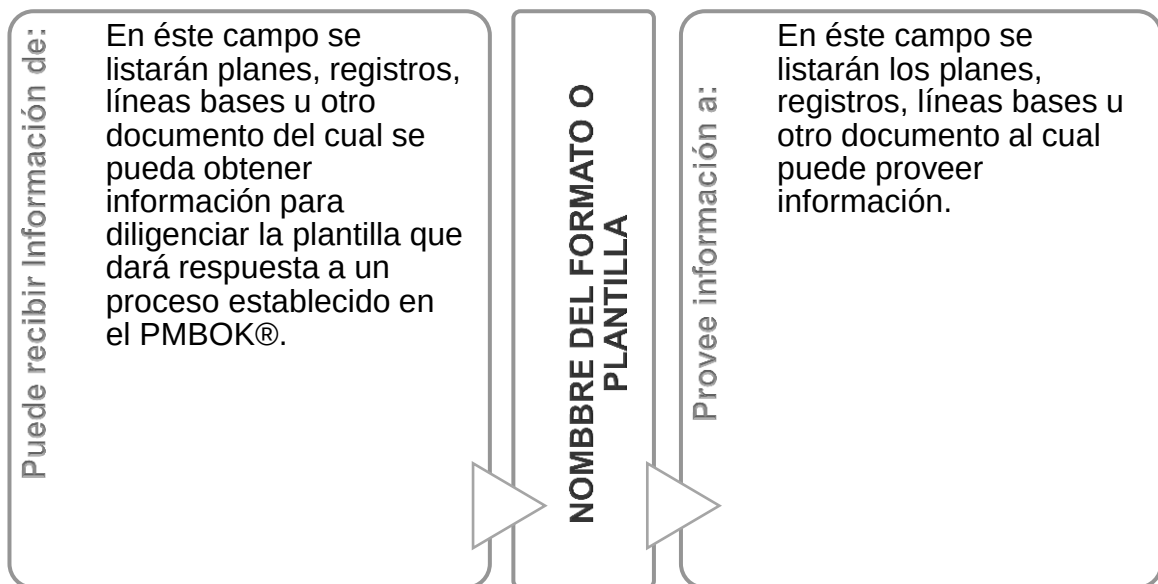
⁴ STACKPOLE SNYDER, Cynthia. A Project Manager's Book Of Forms. 2 Ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013.

comprensión de cada ítem y su diligenciamiento de forma adecuada según el proyecto a desarrollar. Cuadro 1. Para facilitar el entendimiento el ejemplo será sobre un proyecto de cambio de producto para dar cumplimiento a una nueva normatividad ambiental.

Cuadro 1. Modelo de descripción de los elementos del formato

Elemento del documento	Descripción
Ítem A	Describir cómo diligenciar, qué información debe ir en éste ítem. Sugerir ejemplos de ser posible.
Ítem B	Describir cómo diligenciar, qué información debe ir en éste ítem. Sugerir ejemplos de ser posible.

Figura 1. Modelo de Flujo de información en los formatos que se utilizarán.



3.2. GRUPO DE PROCESOS DE INICIO

El propósito del grupo de procesos de inicio es autorizar un proyecto, proveer la definición de alto nivel del proyecto e identificar a los interesados. Estos procesos

ofrecen una visión general del proyecto al definir qué se necesita hacer. Durante el grupo de procesos de inicio se fomenta la participación de los interesados para favorecer el desarrollo del proyecto, mejorar la aceptación de los entregables y reducir gastos generales y reprocesos.

Hay dos tipos de procesos en el grupo de procesos de inicio:

- Desarrollar el acta de constitución del proyecto o Project charter
- Identificar a los interesados

La intención del grupo de procesos de inicio es al menos:

- Autorizar un proyecto
- Identificar los objetivos del proyecto
- Definir el alcance inicial del proyecto
- Obtener el compromiso de la organización
- Asignar un gerente de proyectos
- Identificar a los interesados en el proyecto

Como el primer grupo de procesos en el proyecto, los procesos de iniciación son vitales para comenzar un proyecto efectivamente. Estos procesos pueden ser revisados a lo largo del proyecto para la validación y elaboración según sea necesario.

Las plantillas usadas para documentar la información de inicio incluyen:

- Acta de constitución del proyecto o Project charter
- Registro de interesados
- Matriz de análisis de interesados

Estas plantillas son consistentes con la información en el PMBOK®, aunque pueden o no ser nombradas explícitamente en la misma.⁵

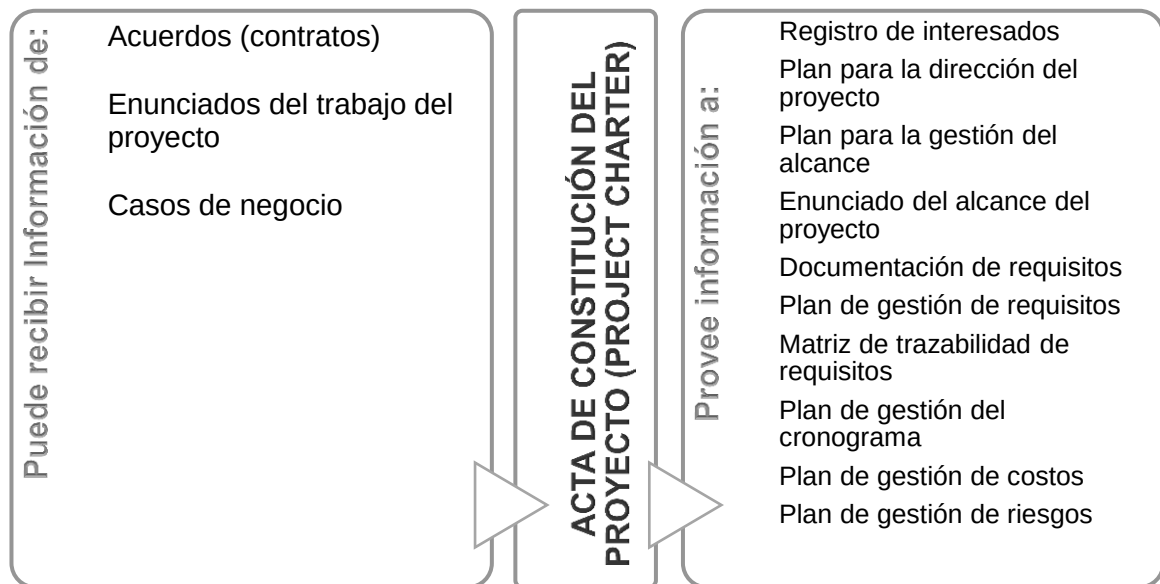
3.2.1. Acta de constitución del proyecto (Project charter). El acta de constitución del proyecto o Project charter es un documento que formalmente autoriza un proyecto o fase. El acta de constitución define la razón del proyecto y asigna un gerente de proyectos y su nivel de autoridad para el proyecto.

El contenido del documento describe el proyecto en términos de alto nivel, tales como:

- Objetivo del proyecto o justificación
- Descripción de alto nivel del proyecto
- Requerimientos de alto nivel
- Objetivos del proyecto y criterios de éxito relacionados
- Riesgos de alto nivel
- Cronograma resumido de hitos
- Presupuesto resumido
- Lista de interesados
- Requerimientos de aprobación del proyecto
- Gerente del proyecto asignado, responsabilidad y nivel de autoridad
- Nombre y autoridad del patrocinador o sponsor y otras persona(s) que autorizan el acta de constitución.

⁵ Ibid.

Figura 2. Flujo de información en el Acta de constitución del proyecto



El acta de constitución del proyecto es una salida del proceso 4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto en la guía PMBOK® quinta edición.

En el anexo 1 se presenta el modelo o plantilla para documentar el acta de constitución del proyecto. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 2.

Cuadro 2. Descripción de los elementos del Acta de constitución del Proyecto

Elemento del documento	Descripción
Objetivo del proyecto o justificación	El objetivo del proyecto que se está llevando a cabo. Puede referirse a un caso de negocio, plan estratégico de la organización, factores externos, un acuerdo contractual, o cualquier otra razón para el desarrollo del proyecto. Para nuestro ejemplo: Alta concentración de sulfatos en el vertimiento de ClienteA al Rio Magdalena en contravía de lo permitido en la normatividad ambiental vigente y proyecto de norma decreto 3930.
Descripción de alto nivel del proyecto	Descripción del proyecto a nivel de resumen. Puede incluir información de productos y entregables de alto nivel del proyecto así como el enfoque del proyecto.

Elemento del documento	Descripción
	Por ejemplo: El sulfato de aluminio es utilizado como coagulante en el tratamiento de las aguas residuales de ClienteA, sin embargo, se busca sustituirlo por un producto alternativo que permita cumplir con la normatividad ambiental vigente y el proyecto de norma del decreto 3930 de Octubre del 2010 para contenido de sulfatos, además de no afectar la calidad del agua tratada y mejorar la relación beneficio / costo.
Requerimientos de alto nivel	Las condiciones o capacidades de alto nivel que se deben cumplir para satisfacer el propósito del proyecto. Describe las características y funciones del producto que deben estar presentes para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados. Ésta sección no describe los requerimientos detallados como los que están cubiertos en la documentación de requerimientos. - El producto debe mejorar la relación beneficio / costo y disminuir el contenido de sulfatos en el vertimiento en el río para cumplir la normatividad ambiental.
Objetivos del proyecto y criterios de éxito relacionados	Los objetivos del proyecto son usualmente establecidos por lo menos para alcance, cronograma y tiempo. Los objetivos de alcance describen el alcance necesario para lograr los beneficios planeados del proyecto. Por ejemplo: Sustituir el sulfato de aluminio como coagulante en el tratamiento de las aguas residuales de ClienteA para cumplir con la normatividad vigente y proyecto norma para contenido de sulfatos y mejorar la rentabilidad del contrato. Disminuir el costo del coagulante en un 33 % Disminuir el consumo de ayudante de coagulación en un 10%. También pueden existir objetivos adicionales. Algunas organizaciones incluyen objetivos de calidad, seguridad y satisfacción de los interesados.
Riesgos de alto nivel	Los riesgos iniciales a nivel de proyecto, tales como la disponibilidad de fondos, las nuevas tecnologías o la falta de recursos. Ejemplo: En el portafolio de ChemTreat no exista un producto que pueda cumplir con los requisitos de alto nivel. Exista un producto que disminuya el contenido de sulfatos pero no mejore la relación beneficio /costo. El producto afecte algún otro parámetro que se deba cumplir en la normatividad ambiental. Con un producto que cumpla los requisitos de alto nivel el cliente no acepte reemplazarlo en el programa de tratamiento químico.
Cronograma resumido de hitos	Eventos significativos en el proyecto. Ejemplos incluyen la finalización de los entregables claves, el inicio o finalización de una fase del

Elemento del documento	Descripción
	proyecto o la aceptación de un producto. La nueva normatividad ambiental entra en vigencia a partir del 1° de enero de 2017. El contrato actual entre ChemTreat y el ClienteA finaliza el 15 de septiembre de 2016.
Presupuesto resumido	Rango estimado de gastos para el proyecto. \$12.000.000
Lista de interesados	Lista de las personas que tienen interés o influencia sobre el éxito del proyecto. Para el ejemplo de ayuda las personas interesadas se listan a continuación: - Ingeniero de procesos del ClienteA - Key Account de ChemTreat - Coordinador de planta de ClienteA - Jefe de departamento de ClienteA - Técnicos operadores de ClienteA
Requerimientos de aprobación del proyecto	El criterio que se debe cumplir para que el proyecto sea aceptado por el cliente o patrocinador. Por ejemplo: El producto debe disminuir el contenido de sulfatos en el vertimiento de ClienteA hasta cumplir la normatividad ambiental sin afectar otros parámetros o aumentar el costo actual.
Gerente del proyecto asignado, responsabilidad y nivel de autoridad	La autoridad del gerente del proyecto con respecto al personal, gestión de presupuesto y la diferencia, decisiones técnicas y resolución de conflictos. Ejemplos de autoridad sobre el personal incluyen el poder para despedir, contratar, amonestar y aceptar o no personal en el proyecto. La gestión del presupuesto se refiere a la capacidad del gerente del proyecto para conseguir, gestionar y controlar los fondos del proyecto. La diferencia se refiere a los niveles de diferencia que requieren ser escalados o cambios en la línea base. Las decisiones técnicas definen o limitan la autoridad del gerente del proyecto para tomar decisiones técnicas sobre entregables o enfoque del proyecto. La resolución de conflictos define el grado al cual el gerente de proyectos puede resolver conflictos con el equipo, la organización y con los interesados externos. Por ejemplo, se debe definir si para el desarrollo de las pruebas a escala laboratorio el gerente de proyectos tendrá la capacidad y autoridad o no para contratar pruebas analíticas especializadas en

Elemento del documento	Descripción
	laboratorios externos. Si podrá adquirir equipos de laboratorio y hasta que costo. Definir la autoridad del gerente para decidir formular un nuevo producto en el caso de que no se encuentre en el portafolio de productos. O si tiene el poder para realizar reconocimientos económicos al personal que participa en el desarrollo del proyecto.
Nombre y autoridad del patrocinador o sponsor y otras persona(s) que autorizan el acta de constitución	Nombre, posición y autoridad de la personal que supervisa al gerente de proyecto para los propósitos del proyecto. Los tipos comunes de autoridad incluyen la capacidad para aprobar cambios, determinar niveles de variación aceptables, incidir sobre los conflictos interproyectos y defender el proyecto a un nivel de alta dirección.

3.2.2. Registro de interesados. El registro de interesados es usado para identificar aquellas personas y organizaciones impactadas por el proyecto y documenta la información relevante de cada interesado. La información relevante puede incluir:

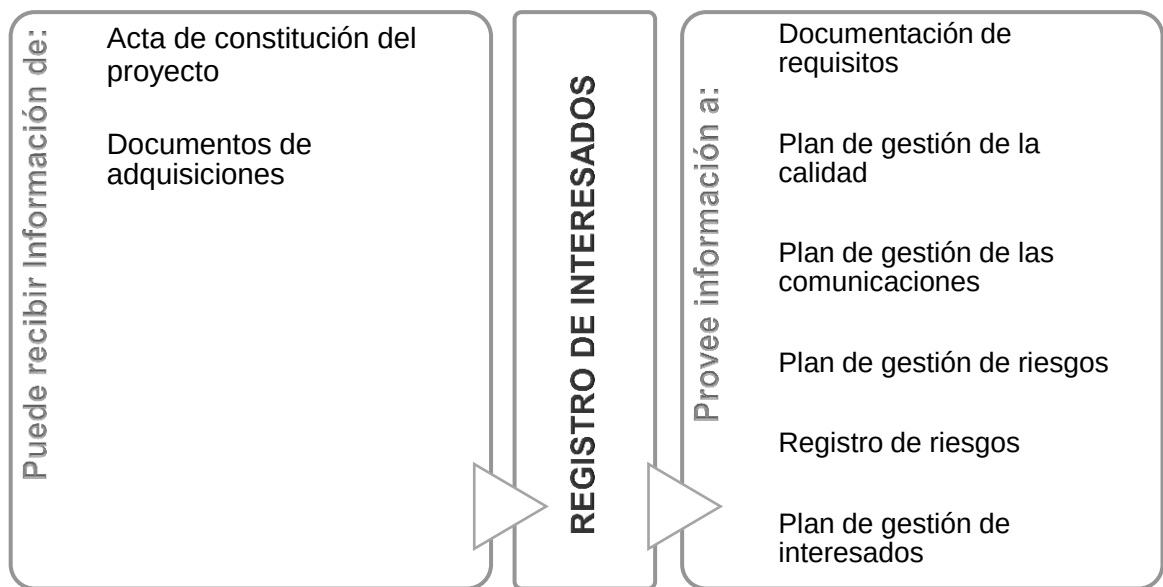
- Nombre
- Posición en la organización
- Rol en el proyecto
- Información de contacto
- Lista de los principales requisitos de los interesados
- Lista de las expectativas de los interesados
- Influencia potencia en el proyecto
- Clasificación o categorización de cada interesado

El registro de interesados es un documento del proyecto dinámico. Los interesados, su nivel de influencia, requisitos y clasificación son susceptibles a cambiar a lo largo del proyecto. Inicialmente no se tendrá suficiente información para completar el registro. A medida que el proyecto avanza se ganará

información adicional y entendimiento acerca de cada requisito de los interesados, expectativas e influencia y el registro de interesados será más robusto.

La información en el registro de interesados debería ser adaptada para satisfacer las necesidades del proyecto. Por ejemplo, algunos proyectos deben tener interesados internos y externos mientras otros solo tienen interesados internos.

Figura 3. Flujo de información en el Registro de interesados



El registro de interesados es una salida del proceso 13.1 identificar interesados en la guía PMBOK® quinta edición.

En el anexo 2 se presenta el modelo o plantilla para documentar el Registro de Interesados. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 3.

Cuadro 3. Descripción de los elementos del Registro de Interesados

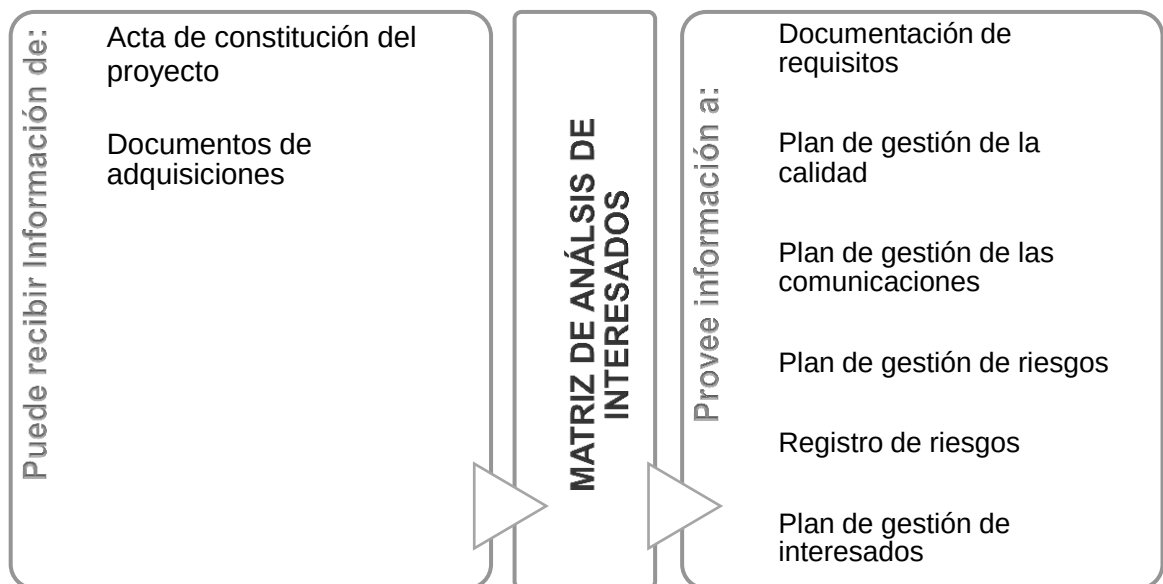
Elemento del documento	Descripción
Nombre	Nombre del interesado. Si no tiene un nombre puede ser sustituido por una posición u organización hasta tener más información. Por ejemplo: Pancraccio Ramírez
Posición	La posición que tiene el interesado en la organización o empresa, por ejemplo, programador de sistemas, analista de recursos humanos o especialista en aseguramiento de la calidad. Ejemplo: Ingeniero de procesos de la PTAR del ClienteA.
Rol	La función que el interesado desarrolla en el equipo de proyecto, tal como líder de pruebas, scrum master o programador. Ejemplo: Soporte técnico del ClienteA
Información de contacto	Cómo comunicarse con el interesado, tal como número de teléfono, mail o dirección física. Ejemplo: mail – pancraccio.ramirez@ClienteA.com.co Teléfono: 316 4444444 / Avantel: 13*777
Requisitos	Necesidades de alto nivel para el proyecto o producto Cumplir normatividad ambiental en contenido de sulfatos sin afectar el tratamiento en las variables de sólidos suspendidos e hidrocarburo.
Expectativas	Principales expectativas del proyecto o producto. El producto mejore el proceso de clarificación, actúe en un amplio rango de pH y disminuya el contenido de sulfatos.
Influencia	Grado de influencia que el interesado tiene sobre el proyecto. Esto puede ser una descripción narrativa o alto, medio o baja influencia. Ejemplo: alta.
Clasificación	Algunos proyectos pueden categorizar a los interesados como amigo, enemigo o neutral; otros los pueden clasificar como de alto, medio o bajo impacto. Ejemplo: Amigo

3.2.3. Matriz de análisis de interesados. La matriz de análisis de interesados es usada para clasificar a los interesados. Puede ser usada para ayudar a diligenciar el registro de interesados. La clasificación de los interesados puede ser usada para planificar los interesados por grupos. En el anexo 3 se presenta un modelo para evaluar el poder relativo en un eje (alto o bajo) y el interés relativo en el otro eje (alto o bajo). Se pueden categorizar como Influencia/impacto o Amigo/Enemigo.

Las necesidades del proyecto determinarán si el análisis de interesados será útil y que aspectos de los interesados deben ser evaluados.

La matriz de análisis de interesados es una herramienta usada en 13.1 Identificación de interesados de la guía PMBOK® Quinta edición.

Figura 4. Flujo de información en la matriz de análisis de interesados



3.3. GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

El propósito del grupo de procesos de planeación consiste en elaborar la información del acta de constitución del proyecto para crear un amplio conjunto de planes que permitirán al equipo de proyecto alcanzar los objetivos del proyecto. Cuando se gestionan adecuadamente, el grupo de procesos de planificación permite conseguir la aceptación y participación de los interesados de una forma más sencilla. Éste grupo es la ruta de vuelo que se deberá seguir a lo largo del proyecto para completarlo con éxito.

Hay 24 procesos en el grupo de procesos de planeación.

- Desarrollar el plan para la dirección del proyecto
- Planificar la gestión del alcance
- Recopilar requisitos
- Definir el alcance
- Crear la EDT
- Planificar la gestión del cronograma
- Definir actividades
- Secuenciar las actividades
- Estimar los recursos de las actividades
- Estimar la duración de las actividades
- Desarrollar el cronograma
- Planificar la gestión de costos
- Estimar los costos
- Determinar el presupuesto
- Planificar la gestión de la calidad
- Planificar la gestión de los recursos humanos
- Planificar la gestión de las comunicaciones
- Planificar la gestión del riesgo
- Identificar los riesgos
- Realizar el análisis cualitativo de los riesgos
- Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos
- Planificar la respuesta a los riesgos
- Planificar la gestión de adquisiciones
- Planificar la gestión de interesados

La intención del grupo de procesos de planificación es al menos:

- Elaborar y clarificar el alcance del proyecto
- Desarrollar un cronograma realista
- Desarrollar un presupuesto realista
- Identificar los procesos de calidad del proyecto y del producto
- Planificar los aspectos de recursos humanos del proyecto.
- Determinar las necesidades de comunicación
- Establecer las prácticas para la gestión del riesgo
- Identificar las necesidades de adquisiciones del proyecto
- Determinar cómo gestionar los interesados
- Combinar toda la información de planificación en un plan para la dirección del proyecto y un conjunto de documentos del proyecto que sean coherentes e integrados.

La planificación no es un evento de una sola vez, ocurre a lo largo del proyecto. Los planes iniciales serán más detallados a medida que se haga disponible información adicional del proyecto. Adicionalmente, como los cambios son aprobados para el proyecto o producto, muchos de los procesos de planificación necesitarán ser revisados y los documentos revisados y actualizados.

Muchas de las plantillas proveen información para otros registros y algunas no están explícitamente descritas en la guía PMBOK® pero son útiles en la planificación y gestión del proyecto.

3.3.1. Plan para la dirección del proyecto. El plan para la dirección del proyecto describe como el equipo ejecutará, monitoreará, controlará y cerrará el proyecto. Aunque tiene alguna información única, se compone principalmente de todos los planes de gestión secundarios y las líneas base. El plan para la dirección del proyecto combina toda la información con un enfoque coherente e integrado para gestionar el proyecto. La información típica incluye:

- Ciclo de vida seleccionado para el proyecto
- Procesos usados para gestionar el proyecto y la información de cómo han sido adaptados
- Herramientas y técnicas que se usarán en los procesos de gestión del proyecto
- Enfoques específicos para satisfacer los objetivos del proyecto
- Umbral de variación
- Gestión de las líneas bases
- Calendario y tipos de revisión

El plan para la dirección del proyecto contiene los planes para gestionar todas las áreas de conocimientos así como otros aspectos específicos del proyecto. Éstos toman la forma de planes de gestión secundarios y puede incluir:

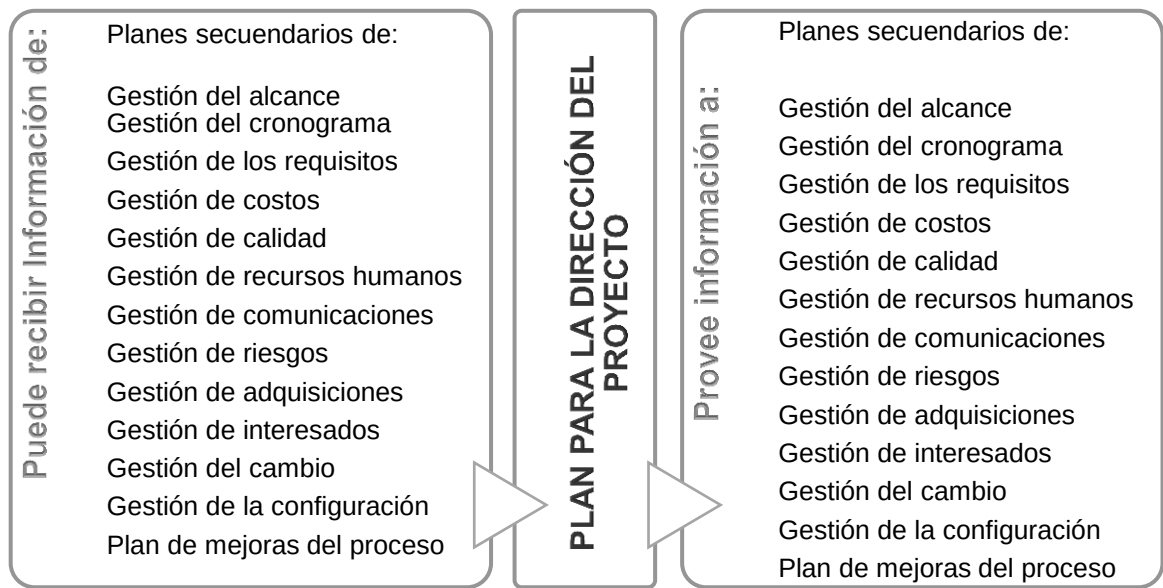
- Plan de gestión del alcance
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de los requisitos
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión de calidad
- Plan de gestión de recursos humanos
- Plan de gestión de comunicaciones
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión de adquisiciones
- Plan de gestión de interesados
- Plan de gestión del cambio
- Plan de gestión de la configuración
- Plan de mejoras del proceso

El plan para la dirección del proyecto también incluye las líneas base:

- Línea base de alcance
- Línea base de cronograma
- Línea base de costos

Adicionalmente, cualquier otra información relevante específica del proyecto que puede ser utilizada para gestionar el proyecto también es consignada en el plan para la dirección del proyecto.

Figura 5. Flujo de información en el Plan para la dirección del proyecto



El plan para la dirección del proyecto puede recibir información de todos los planes de gestión secundarios y líneas base. Debido a que es el documento fundamental para la gestión del proyecto también provee información de todos los planes secundarios. Además, el plan de gestión de proyectos provee información para los procesos de integración e información de rendimiento del trabajo para todos los procesos de control.

En el anexo 4 se presenta el modelo o plantilla para documentar el Plan para la dirección del proyecto. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 4.

Cuadro 4. Descripción de los elementos del Plan para la dirección del proyecto.

Elemento del documento	Descripción
Ciclo de Vida del Proyecto	Describir el ciclo de vida que será usado para realizar el proyecto. Puede incluir fases y entregables para cada fase. Para el caso del ejemplo: Fase I: seleccionar los productos del portafolio que podrían ayudar a alcanzar los requerimientos a partir de los boletines técnicos. Fase II: Pruebas a escala de laboratorio con las muestras de agua a tratar tomadas en planta. Fase III: Selección del producto o productos que cumplan los requisitos. Fase IV: Prueba de los productos a nivel industrial Fase V: Decisión de implementación o no Fase VI: Cierre
Procesos de gestión de proyectos y adaptación de decisiones.	Indicar cualquier decisión tomada para combinar, omitir o expandir los procesos de gestión del proyecto. Esto puede incluir la definición de procesos específicos para cada fase de ciclo de vida y si existe un resumen o aplicación detallada para un proceso específico. Por ejemplo: en la fase III (selección del producto) no se tendrá en cuenta la gestión de adquisiciones ni de recursos humanos.
Técnicas y herramientas	Identificar las herramientas y técnicas especiales que serán usadas en los diferentes procesos. Por ejemplo, si se está usando un software específico para la estimación de costos o una técnica particular de control de calidad. Por ejemplo, si la determinación del contenido de sulfatos se hará utilizando kits de análisis comerciales, mediante técnicas analíticas montadas en el laboratorio o por un laboratorio externo.
Enfoque del proyecto	Documentar el enfoque específico que se tendrán para realizar el proyecto. Puede incluir información específica acerca de la participación de los interesados, desarrollo del producto, integración del sistema o cualquier otro aspecto del enfoque del proyecto. El ejecutor del proyecto será ChemTreat y aunque la relación con el ClienteA es cercana y con su ingeniero de procesos, no se permitirá su influencia en las conclusiones técnicas sobre los productos del portafolio de ChemTreat probados y no se probarán productos de otra compañía, aunque así sea solicitado por el ClienteA.
Umbral de variación del cronograma	Definir las variaciones aceptables en el cronograma, las variaciones que indican una advertencia y las variaciones que son inaceptables.

Elemento del documento	Descripción
	Las variaciones en el cronograma pueden indicar el porcentaje de variación de la línea base o pueden incluir la cantidad de holgura utilizada o cualquier otra reserva que haya sido utilizada. Ejemplo: El Equipo del Proyecto será el encargado de identificar desviación alguna en la línea base del cronograma del Proyecto (control del cronograma). Cualquier desviación identificada será informada al Gerente de Proyecto quien evaluara el impacto y analizara la causa de la misma. Los cambios al cronograma del Proyecto serán clasificados según el impacto que genere la desviación identificada por El equipo del Proyecto. 1. Bajo Impacto al Cronograma: No afecta la ruta crítica de cronograma; por lo tanto, no afecta el plazo previsto. Estas desviaciones serán absorbidas dentro del cronograma del Proyecto; sin embargo, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntara un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones preventivas. 2. Moderado Impacto al Cronograma: Afecta la ruta crítica del cronograma y la desviación del tiempo tiene un impacto menor o igual al 2% del plazo estimado. Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntara un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas. 3. Alto Impacto al Cronograma: Afecta la ruta crítica del cronograma y la desviación del tiempo tiene un impacto mayor al 2% del plazo estimado. Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntara un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas.
Gestión de la línea base de cronograma	Describir como la línea base será gestionada, incluidas las respuestas a variaciones aceptables, de advertencia o inaceptables. Definir las circunstancias que pueden desencadenar una acción preventiva o correctiva o cuando el proceso de control de cambios sería adoptado. La línea base del cronograma puede entenderse como la versión final del cronograma, aprobada formalmente por el sponsor el proyecto y que define los objetivos en relación a los plazos. La modificación del cronograma no involucra la generación una nueva línea base. Por ejemplo: La línea base se usará para medir el desempeño. Cuando existan desviaciones, el gerente de proyecto debe tomar las medidas necesarias para volver a la línea base, si no es posible, se debe realizar una solicitud de cambio para cambiar la línea base. La línea base no se cambia sin una solicitud de cambio.
Umbral de variación del costo	Definir las variaciones de costo aceptables, las variaciones que indican una advertencia y las variaciones que son inaceptables. Las

Elemento del documento	Descripción
	variaciones en el costo pueden indicar el porcentaje de variación de la línea base, tales como 0-5%, 5 – 10% y mayor al 10%.
Gestión de la línea base de costo	Describir como la línea base será gestionada, incluidas las respuestas a variaciones aceptables, de advertencia o inaceptables. Definir las circunstancias que pueden desencadenar una acción preventiva o correctiva o cuando el proceso de control de cambios sería adoptado. Por ejemplo: La línea base se usará para medir el desempeño. Cuando existan desviaciones, el gerente de proyecto debe tomar las medidas necesarias para volver a la línea base, si no es posible, se debe realizar una solicitud de cambio para cambiar la línea base. La línea base no se cambia sin una solicitud de cambio.
Umbral de variación del alcance	Definir las variaciones aceptables en el alcance las variaciones que indican una advertencia y las variaciones que son inaceptables. Las variaciones en el alcance pueden ser indicadas por características y funciones que están presentes en el producto final, o los parámetros de rendimiento que se desean.
Gestión de la línea base de alcance	Describir como la línea base será gestionada, incluidas las respuestas a variaciones aceptables, de advertencia o inaceptables. Definir las circunstancias que pueden desencadenar una acción preventiva o correctiva o cuando el proceso de control de cambios sería adoptado. Definir la diferencia entre una revisión del alcance y un cambio del alcance. Generalmente una revisión no requiere el mismo grado de aprobación que los cambios. Por ejemplo, cambiar el color de algo es una revisión, cambiar una función es un cambio. Por ejemplo: La línea base se usará para medir el desempeño. Cuando existan desviaciones, el gerente de proyecto debe tomar las medidas necesarias para volver a la línea base, si no es posible, se debe realizar una solicitud de cambio para cambiar la línea base. La línea base no se cambia sin una solicitud de cambio.
Revisiones del proyecto	Lista de cualquier revisión del proyecto, por ejemplo revisiones de la línea base integrada, revisiones de fase, revisiones de integración, revisiones de calidad, etc. Por ejemplo: Revisión del proyecto en reuniones formales con frecuencia semanal, emitir reportes formales donde se presente el progreso y los desarrollos técnicos del proyecto
Planes de gestión complementarios	Definir el enfoque para cada área de conocimiento en el proyecto o referir a un adjunto para un plan de gestión secundario específico. Por ejemplo: plan de gestión de calidad.
Líneas base	Adjuntar todas las líneas bases del proyecto. Por ejemplo: Se deben incluir las líneas bases de presupuesto, tiempo y alcance.

3.3.2. Plan de gestión del alcance. El plan de gestión del alcance es una parte del plan de gestión del proyecto. Especifica cómo el alcance del proyecto será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado. Planear como gestionar el alcance debe incluir al menos procesos para:

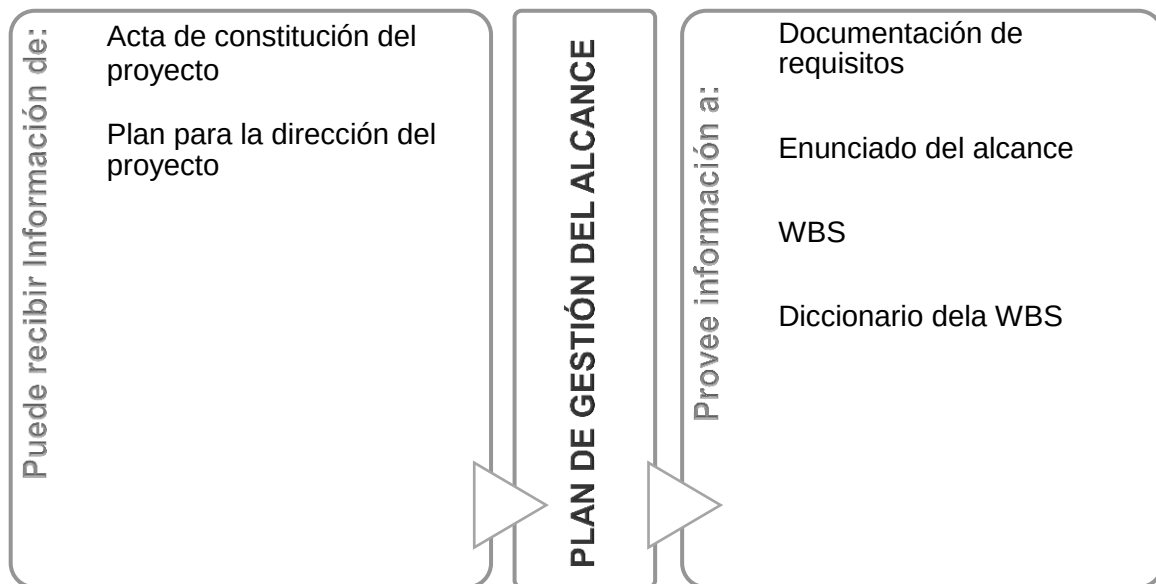
- Desarrollar un enunciado del alcance detallado
- Descomponer el proyecto en entregables discretos usando una WBS
- Determinar qué constituye un cambio en el alcance vs una revisión y cómo el alcance será gestionado a través de un proceso de control de cambios formal.
- Mantenimiento de la WBS y la línea base de alcance
- Cómo serán aceptados los entregables

Adicionalmente, el plan de gestión del alcance puede proveer dirección a los elementos que deben estar contenidos en el diccionario de la WBS y como los planes de gestión de alcance y requisitos interactúan.

El plan de gestión del alcance es una salida del Proceso 5.1 Plan de gestión del alcance en la guía PMBOK® Quinta edición.

En el anexo 5 se presenta el modelo o plantilla para documentar el Plan de Gestión del alcance. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 5.

Figura 6. Flujo de información en el Plan de gestión del alcance



Cuadro 5. Descripción de los elementos del Plan de gestión del alcance.

Elemento del documento	Descripción
Desarrollo del enunciado del alcance	Describir cómo el enunciado del alcance será desarrollado incluyendo el análisis de alternativas, entrevistas con los interesados o investigaciones que deberán ser realizadas. Por ejemplo: Se realizará la sesión del taller facilitado, donde se invitará al patrocinador y todo el equipo de dirección del proyecto para desarrollar el enunciado del proyecto.
Estructura de la WBS	Describir la estructura de la WBS y si será organizada usando fases, geografía, principales entregables o de alguna otra forma. Las guías para establecer cuentas de control de trabajo y los paquetes de trabajo que también serán documentados en ésta sección. Ejemplo: la WBS se organizará utilizando las fases del ciclo de vida del producto identificadas. Se realizará una reunión guiada por el director del proyecto donde se hará la identificación y análisis de los entregables, se estructura y organiza la WBS, se descomponen en componentes detallados los niveles superiores y se verifica el trabajo realizado. Para la elaboración de la WBS se utilizará la herramienta WBS Chart Pro, ya que permite una fácil diagramación y manejo de los entregables del proyecto.
Diccionario de la WBS	Identificar los campos que serán usados en el diccionario de la WBS y el nivel de detalle requerido. Ejemplo: cada paquete de trabajo debe contener información detallada del trabajo, requisitos de calidad, descripción técnica y

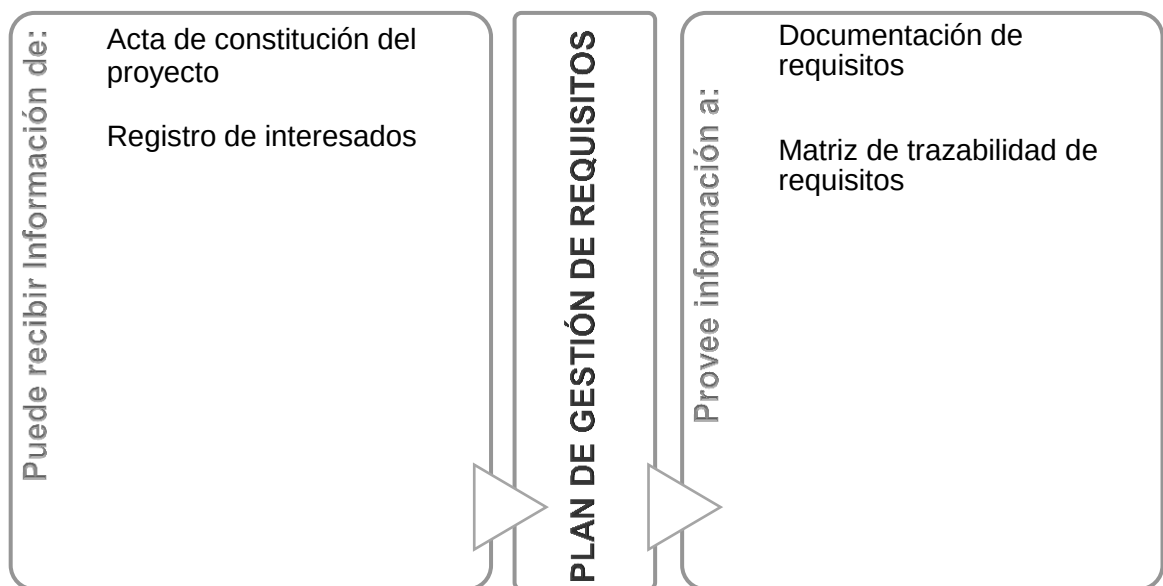
Elemento del documento	Descripción
	criterios de aceptación, según plantilla del diccionario de WBS.
Mantenimiento de la línea base de alcance	Identificar los tipos de cambios de alcance que serán requeridos a través del proceso de control de cambios formal y cómo la línea base de alcance será mantenida. Por ejemplo, Reunión del equipo del proyecto al final de la semana para el análisis de los datos de desempeño y emisión de solicitudes de cambio. En caso de requerirse actualizaciones al plan de dirección y a los documentos del proyecto, en la misma reunión se nombra el responsable de la tarea.
Cambio del alcance	Describir como los cambios del alcance serán gestionados. Esto incluye la articulación de la diferencia entre cambio del alcance y revisión del alcance. Ejemplo: Las solicitudes de cambios serán clasificadas e identificadas por el Equipo del Proyecto, según el impacto que genere la desviación en el Alcance del Proyecto: 1. Bajo Impacto al Alcance: No afecta el Alcance principal del Proyecto y los cambios serán asumidos por el proyecto 2. Moderado Impacto al Alcance: Afecta el Alcance del Proyecto, impactando las líneas base de costo (cuando es menor o igual al 2% del Presupuesto estimado) y tiempo (cuando es menor o igual al 2% del Plazo estimado). 3. Alto Impacto en el Alcance: Afecta el Alcance del impactando las líneas base de costo (mayor al 2% del Presupuesto estimado) y tiempo (mayor al 2% del Plazo estimado).
Aceptación de entregables	Para cada entregable identificar cómo los entregables serán validados para aceptación del cliente, incluyendo cualquier prueba o documentación requerida para el cierre. Por ejemplo, para el caso de estudio un entregable principal es el producto o productos seleccionados luego de las pruebas a escala de laboratorio, para aceptación del cliente debe incluir: MSDS donde se indique que no tiene afectación sobre el medio ambiente y que no representa un riesgo para los seres vivos, informes de desempeño del producto en cuanto a eficiencia de remoción de sulfato, sólidos suspendidos e HC.
Integración de alcance y requisitos	Describir como el proyecto y los requisitos del producto serán direccionados en el enunciado del alcance del proyecto y la WBS. Identificar los puntos de integración y cómo tendrá lugar la validación de los requisitos y el alcance. Ejemplo: Talleres facilitados, orientados hacia los requisitos en sesiones en donde se reúne a los interesados clave para definir el alcance del proyecto

3.3.3. Plan de gestión de requisitos. El plan de gestión de requisitos es una parte del plan de gestión del proyecto. Especifica cómo las actividades relacionadas con los requisitos que serán realizadas a lo largo del proyecto. Gestionar las actividades de requisitos incluye al menos:

Planificación de actividades tales como: Recopilar, Analizar, Categorizar, Priorizar, Documentar, Determinar métricas, Definir la estructura de trazabilidad,

Gestión de actividades tales como: Seguimiento, Reporte, Validación, Realizar la gestión de la configuración

Figura 7. Flujo de información en el Plan de gestión de requisitos



El plan de gestión de requisitos es una salida del proceso 5.1 Plan de gestión del alcance en la guía PMBOK® Quinta edición.

En el anexo 6 se presenta el modelo o plantilla para documentar el Plan de Gestión de requisitos.

Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 6.

Cuadro 6. Descripción de los elementos del plan de gestión de requisitos

Elemento del documento		Descripción
Recopilar requisitos		Describir como los requisitos serán recopilados. Considerar técnicas tales como lluvia de ideas, entrevistas, observación, etc. Los requisitos serán recopilados mediante entrevistas con los interesados de alto nivel del ClienteA y análisis de documentos, tales como la normatividad ambiental vigente. Se hará reunión plenaria para revisar el acta de constitución y se formularán las preguntas que se le harán al patrocinador del proyecto en la entrevista. Se solicitará cita con el patrocinador del proyecto y se le realizarán preguntas predefinidas por el equipo del proyecto. Reunión del equipo del proyecto para elaborar la documentación de requisitos y la matriz de trazabilidad
Analizar los requisitos		Describir como los requisitos serán analizados por priorización, categorización e impacto al producto o enfoque del proyecto.
Categorizar requisitos	los	Identificar categorías para los requisitos tales como de negocio, interesados, calidad, etc. Ejemplo: Categorías de los requisitos: <u>Interesados</u>: ClienteA define los requisitos para dar cumplimiento a una normatividad ambiental. El principal requisito del Key account de ChemTreat es mejorar la relación beneficio / costo. <u>Calidad</u>: El producto seleccionado debe ser amigable con el medio ambiente y seres vivos. El producto debe mejorar la calidad del agua clarificada y disminuir la concentración de sulfatos en el vertimiento. Si se considera una clasificación adicional de acuerdo al esquema del proyecto, por ejemplo, que sea de interés global para la compañía debería categorizarse como <u>Corporativos</u>.
Documentar requisitos	los	Definir como los requisitos serán documentados. El formato de documentación de requisitos puede ir desde una simple hoja de cálculo a formatos más elaborados que contengan descripciones detalladas y documentos adjuntos. Se usará la plantilla para Documentación de requisitos que incluye: ID, Requisito, Interesado, Categoría, Prioridad, Criterio de aceptación y Método de validación y que es explicado en el siguiente numeral.
Priorizar los requisitos		Identificar el enfoque de priorización para los requisitos. Ciertos requerimientos no serán negociables, tales como aquellos que son regulatorios o los que sean necesarios para cumplir las políticas de la

Elemento del documento	Descripción
	organización o infraestructura. Puede ser bueno tener otros requerimientos pero no es necesario para la funcionalidad. La priorización de los requisitos se realizará en base a la Matriz de Trazabilidad de Requisitos. Un tipo de priorización son los <u>No negociables</u>: El producto debe lograr la disminución de sulfato hasta niveles de cumplimiento de la normatividad ambiental.
Métricas de requisitos	Documentar las métricas contra las que se medirán los requisitos. Por ejemplo, si el requisito es que el producto debe ser capaz de lograr la disminución del contenido de sulfatos en el vertimiento hasta niveles de cumplimiento de la normatividad ambiental, la métrica puede ser que el producto debe lograr la disminución del contenido de sulfatos en el vertimiento en un 20% menos de lo establecido en la normatividad y que cualquier decisión de diseño o ingeniería que cause que el producto se comporte por fuera de ésta métrica requiere aprobación por el cliente.
Estructurar trazabilidad requisitos	Identificar la información que será usada para unir los requisitos desde su origen con los entregables que los satisfacen. La matriz de trazabilidad de requisitos cuenta con una plantilla para el diligenciamiento de la información, explicado con mayor detalle en 3.3.5 Matriz de trazabilidad de requisitos
Seguimiento a los requisitos	Definir con qué frecuencia y que técnicas serán usadas para el seguimiento del progreso en los requisitos. Por ejemplo, en reunión del equipo del proyecto al final de la semana para el análisis de la matriz de trazabilidad de requisitos, datos de desempeño y emisión de solicitudes de cambio.
Reportar los requisitos	Describir cómo se hará el reporte de los requisitos e indicar la frecuencia. Por ejemplo, el reporte y descripción de los requisitos se realizará en la Matriz de Trazabilidad de requisitos con frecuencia semanal, para ser analizada en la reunión del equipo del proyecto al final de la semana.
Validar los requisitos	Identificar los diferentes métodos que serán usados para validar los requisitos tales como inspecciones, auditorías, demostraciones, pruebas y etc. Por ejemplo, los requisitos del producto serán validados mediante la realización de pruebas a nivel de laboratorio, simulando el proceso de clarificación en pruebas de jarras, analizando el contenido de sulfatos al finalizar estas pruebas y comparándolo contra el valor de control de la normatividad ambiental.
Gestionar configuración de los requisitos	Describir el sistema de la gestión de la configuración que será usado para controlar los requisitos, documentación, gestión de procesos de control de cambios y los niveles de autorización necesarios para aprobar los cambios. Por ejemplo. Para las actividades de cambio al producto, servicio o

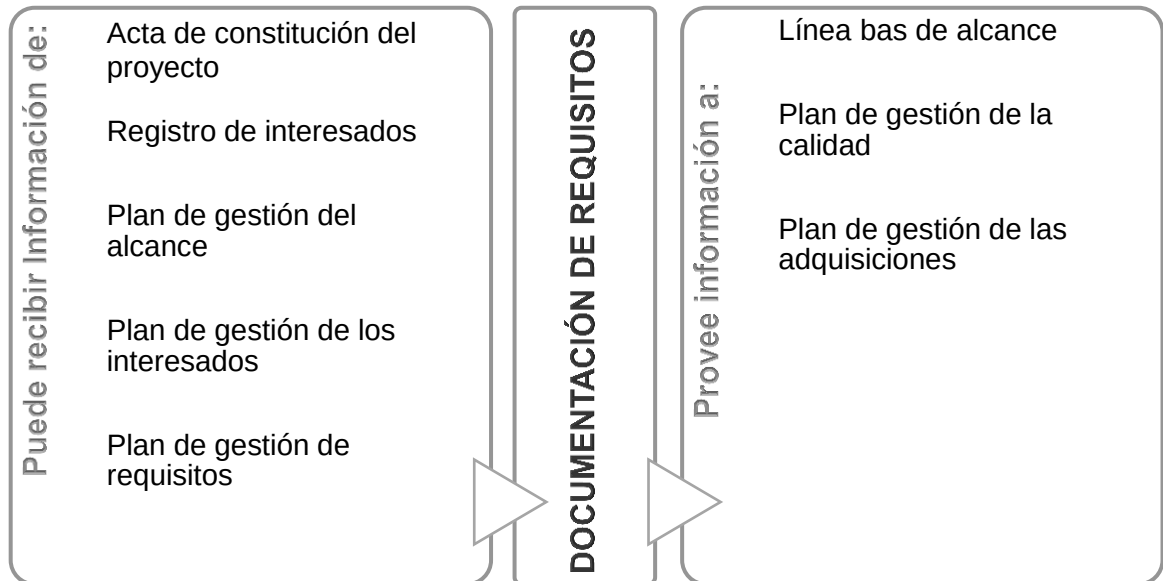
Elemento del documento	Descripción
	requisito se realizará lo siguiente: • Cualquier interesado puede presentar la Solicitud de cambio, donde se detalla el porqué del cambio solicitado. • El comité de control de cambios evaluará el impacto en el proyecto (a nivel de costos, tiempos y alcance) de las solicitudes de cambios presentadas, y reportará si estas son aprobadas o no al equipo de gestión del proyecto. • Si el cambio es aprobado, se implementa el cambio. • Se hará seguimiento al cambio para ver los efectos positivos o negativos que tenga en el proyecto.

3.3.4. Documentación de requisitos. El éxito del proyecto está directamente influenciado por el descubrimiento y descomposición de las necesidades de los interesados en requisitos y por el cuidado que se tenga en la determinación, documentación y manejo de los requisitos del producto, servicio o resultado del proyecto.

Estos requisitos requieren ser documentados con suficiente detalle para ser incluidos en la línea base de alcance y ser medidos y validados. La documentación de requisitos ayuda al director de proyecto en la toma de decisiones entre considerar requisitos y gestionar las expectativas de los interesados. Los requisitos se elaboran de manera progresiva a medida que exista mayor disponibilidad de información del proyecto.

Cuando se requiere la documentación de requisitos es útil agruparlos por categoría, por ejemplo: requisitos de negocio, de interesados, de solución, transición, proyecto y calidad. Igualmente, se puede documentar la dependencia entre requisitos y los supuestos y restricciones asociados a los requisitos.

Figura 8. Flujo de información en la documentación de requisitos



La documentación de requisitos es una salida del proceso 5.2 Recopilar requisitos de la guía PMBOK® Quinta edición.

En el anexo 7 se presenta el modelo o plantilla para la documentación de requisitos. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 7.

Cuadro 7. Descripción de los elementos de Documentación de requisitos.

Elemento del documento	Descripción
ID	Ingresar un identificador único para el requisito
Requisito	Documentar la condición o capacidad que debe cumplirse por el proyecto o presentarse en el producto, servicio o resultado para satisfacer una necesidad o expectativa de un interesado.
Prioridad	Priorizar la categoría del requisito. Por ejemplo, Nivel 1, Nivel 2, etc., o Debe tener, debería tener o sería bueno tener.
Categoría	Categorizar el requisito. Las categorías incluyen funcional, no funcional, mantenibilidad, seguridad, etc.
Criterio de aceptación	Los criterios que se deben cumplir para que los interesados aprueben que el requisito se ha cumplido

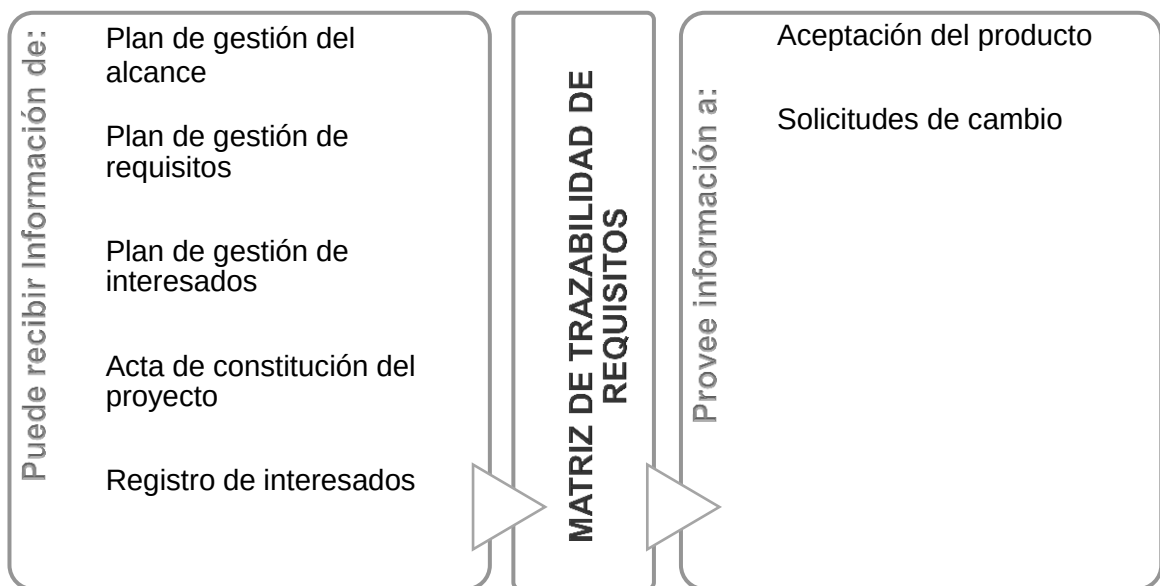
3.3.5. Matriz de trazabilidad de requisitos. Una matriz de trazabilidad de requisitos es utilizada para realizar el seguimiento a los diversos atributos de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Utiliza información de la documentación de requisitos y traza cómo se abordan estos requisitos a través de otros aspectos del proyecto. Ésta plantilla muestra como los requisitos podrían ser trazados a los objetivos del proyecto, entregables de la WBS, las métricas por las que serán medidos y como serán validados.

Otra manera para usar la matriz es trazar la relación entre categorías de requisitos. Por ejemplo:

- Requisitos funcionales y requisitos técnicos
- Requisitos de seguridad y requisitos técnicos
- Requisitos de negocio y requisitos técnicos

Puede utilizarse para registrar ésta información una matriz de trazabilidad inter-requisitos.

Figura 9. Flujo de información en la matriz de trazabilidad de requisitos



La documentación de requisitos es una salida del proceso 5.2 Recopilar requisitos en la guía PMBOK® Quinta edición.

En el anexo 8 se presenta el modelo o plantilla para la matriz de trazabilidad de requisitos. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 8.

Cuadro 8. Descripción de los elementos de la matriz de trazabilidad de requisitos

Elemento del documento	Descripción
ID	Ingresar un identificador único para el requisito. Por ejemplo: CA01
Requisito	Documentar la condición o capacidad que debe cumplirse por el proyecto o presentarse en el producto, servicio o resultado para satisfacer una necesidad o expectativa de un interesado. Por ejemplo: El producto debe lograr la disminución de sulfato hasta niveles de cumplimiento de la normatividad ambiental.
Prioridad	Priorizar la categoría del requisito. Por ejemplo, Nivel 1, Nivel 2, etc., o Debe tener, debería tener o sería bueno tener. Prioridad: No negociables
Categoría	Categorizar el requisito. Las categorías incluyen funcional, no funcional, mantenibilidad, seguridad, etc. Ejemplo: Interesado
Fuente	Documentar el interesado que identificó el requisito Ejemplo: ClienteA
Objetivo del proyecto	Listar el objetivo del proyecto como está identificado en el acta de constitución del proyecto que se cumple mediante el cumplimiento del objetivo. Ejemplo: Sustituir el sulfato de aluminio como coagulante en el tratamiento de las aguas residuales de ClienteA para cumplir con la normatividad vigente y proyecto norma para contenido de sulfatos y mejorar la rentabilidad del contrato.
Entregables WBS	Identificar el entregable de la WBS que está asociado con el requerimiento. Ejemplo: 1.1.
Métricas	Describir las métricas utilizadas para validar que el requisito cumpla las necesidades de los interesados. Ejemplo: el producto debe lograr la disminución del contenido de

Elemento del documento	Descripción
	sulfatos en el vertimiento en un 20% menos de lo establecido en la normatividad
Validación	Describir la técnica que será usada para validar para validar que el requisito cumpla las necesidades de los interesados. Por ejemplo, los requisitos del producto serán validados mediante la realización de pruebas a nivel de laboratorio, simulando el proceso de clarificación en pruebas de jarras, analizando el contenido de sulfatos al finalizar estas pruebas y comparándolo contra el valor de control de la normatividad ambiental.

En el anexo 9 se presenta el modelo o plantilla para la matriz de trazabilidad inter-requisitos. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 9.

Cuadro 9. Descripción de los elementos de la matriz de trazabilidad interrequisitos

Elemento del documento	Descripción
ID	Ingresar un identificador único para el requisito
Requisito de negocio	Documentar la condición o capacidad de negocio que debe cumplirse por el proyecto o presentarse en el producto, servicio o resultado para satisfacer una necesidad o expectativa de un interesado.
Prioridad	Priorizar la categoría del requisito. Por ejemplo, Nivel 1, Nivel 2, etc., o Debe tener, debería tener o sería bueno tener.
Fuente	Documentar el interesado que identificó el requisito
ID	Ingresar un identificador único para el requisito
Requisito Técnico	Documentar el desarrollo técnico que debe cumplirse por el proyecto o presentarse en el producto, servicio o resultado para satisfacer una necesidad o expectativa de un interesado.
Prioridad	Priorizar la categoría del requisito. Por ejemplo, Nivel 1, Nivel 2, etc., o Debe tener, debería tener o sería bueno tener.
Fuente	Documentar el interesado que identificó el requisito

3.3.6. Enunciado del alcance. El enunciado del alcance es la descripción del alcance del proyecto, principales entregables, supuestos y restricciones. Documenta el alcance completo y es considerado uno de los documentos claves del proyecto, ya que provee un entendimiento común del alcance del proyecto entre los interesados del proyecto.

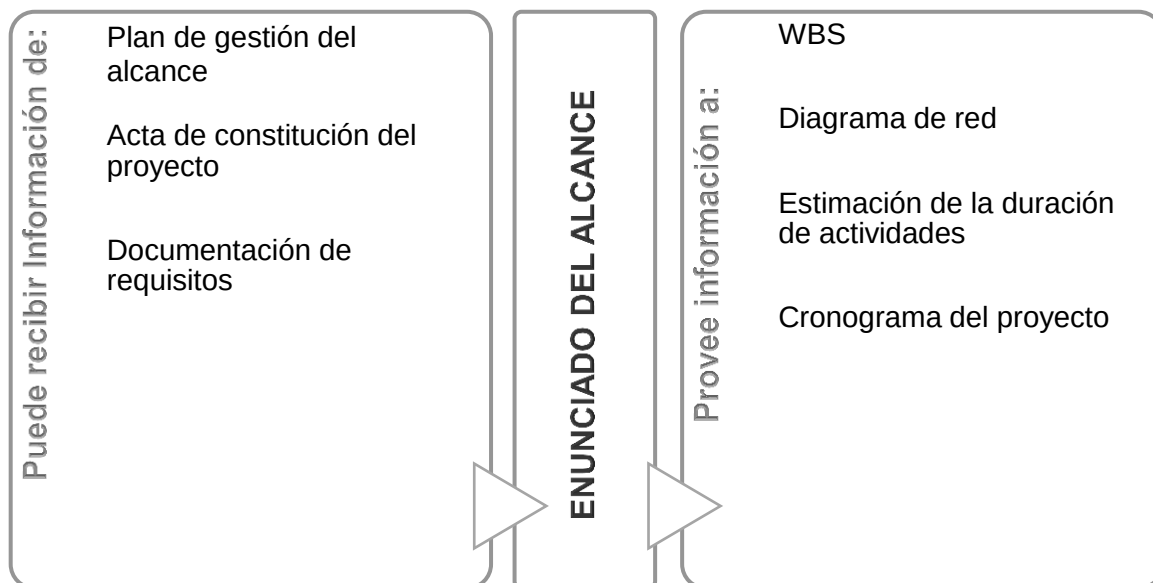
El enunciado del alcance del proyecto ayuda a la definición, desarrollo y restricción del alcance del proyecto y producto. Usa información del acta de constitución del proyecto y requisitos de los interesados y detalla progresivamente esa información para que los entregables del proyecto, exclusiones y criterios de aceptación pueden ser definidos.

El enunciado del alcance del proyecto habilita al equipo de proyecto llevar a cabo una planificación detallada, guía el trabajo del equipo de proyecto durante de ejecución y provee una base si las solicitudes de cambio o trabajo adicional están contenidas o no en los límites del proyecto.

El enunciado del alcance del proyecto es donde las restricciones y supuestos del proyecto son documentados. Muchas veces los supuestos iniciales serán documentado en el enunciado del alcance del proyecto y posteriormente detallados en un registro de supuestos. El enunciado del alcance del proyecto debería contener al menos la siguiente información:

- Descripción del alcance del producto
- Entregables del proyecto
- Criterio de aceptación del proyecto
- Exclusiones del proyecto
- Restricciones del proyecto
- Supuestos del proyecto

Figura 10. Flujo de información en el Enunciado del alcance



El enunciado del alcance del proyecto es una salida del proceso 5.3 Definir el alcance de la guía PMBOK® quinta edición.

En el anexo 10 se presenta el modelo o plantilla para el enunciado del alcance del proyecto. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 10.

Cuadro 10. Descripción de los elementos del Enunciado del alcance.

Elemento del documento	Descripción
Descripción del alcance del producto	Documenta las características del producto, servicio o resultado. La información debería ser progresivamente detallada desde la descripción del proyecto en el acta de constitución del proyecto y los requisitos en la documentación de requisitos. Por ejemplo, Seleccionar un producto que permita disminuir el contenido de sulfatos en el vertimiento en el río para cumplir la normatividad ambiental vigente y que no afecte los parámetros fisicoquímicos adicionales estipulados en la normatividad comparados con lo obtenido con el tratamiento actual. Adicionalmente, debe mejorar la relación beneficio / costo.
Entregables del proyecto	Identificar cualquier producto único y verificable, resultado o capacidad de prestar un servicio que debe producirse para completar un proceso, una fase o proyecto. Los entregables incluyen la

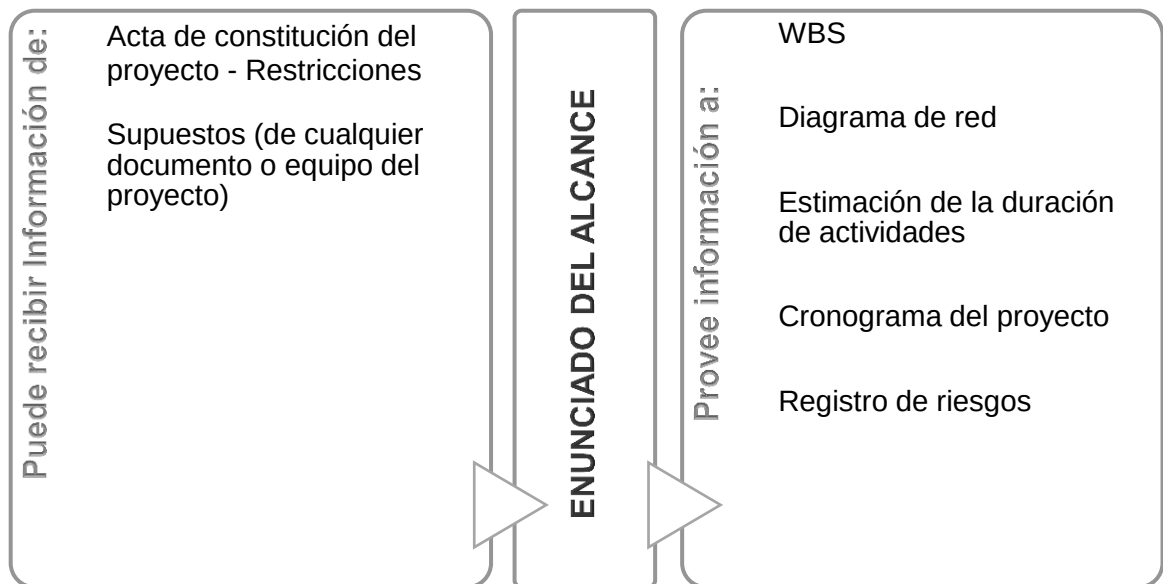
Elemento del documento	Descripción
	documentación y los reportes de gestión del proyecto. Fase I: Productos del portafolio que podrían ayudar a alcanzar los requerimientos a partir de los boletines técnicos. Fase II: Informe de las Pruebas a escala de laboratorio con las muestras de agua a tratar tomadas en planta. Fase III: Producto seleccionado que cumple los requisitos. Fase IV: Informe de la Prueba de los productos a nivel industrial Fase V: Decisión de implementación o no Fase VI: Producto que disminuye el contenido de sulfatos, mejora la relación costo/beneficio y no afecta los otros parámetros de interés para la normatividad ambiental.
Criterios de aceptación del producto	Documenta el criterio que necesita ser cumplido para que un interesado acepte un entregable. El criterio de aceptación puede ser desarrollado para todo el proyecto para cada componente del proyecto.
Exclusiones del proyecto	Claramente define que está considerado fuera del alcance del proyecto. Ejemplo: NO está incluido en el proyecto la selección de un producto que mejore otros parámetros de interés de la norma.
Restricciones del proyecto	Las restricciones son limitaciones. Las restricciones que pueden impactar el proyecto incluyen un presupuesto fijo, estrictas fechas límites de entrega o tecnología específica. Ejemplo: el producto debe seleccionarse antes de la finalización del contrato vigente con el ClienteA
Supuestos del proyecto	Documentar los supuestos acerca de entregables, recursos, estimaciones y cualquier otro aspecto del proyecto que el equipo mantiene como reales, verdaderas o ciertas pero que no se han validado. Ejemplo: Dentro del portafolio de ChemTreat existe un producto que puede lograr disminuir el contenido de sulfato hasta los niveles de cumplimiento de la normatividad ambiental.

3.3.7. Registro de supuestos y restricciones. El registro de supuestos y restricciones puede incorporarse en el enunciado del alcance del proyecto o puede ser un documento independiente. Los supuestos son factores en el proceso de planificación que son considerados reales sin ninguna prueba o demostración. Éste registro es un documento dinámico debido a que los supuestos se elaboran

progresivamente a lo largo del proyecto. Finalmente, son validados y dejan de considerarse supuestos. Las restricciones son factores limitantes que afectan la ejecución del proyecto o proceso. Algunas restricciones comunes son contar con un presupuesto predeterminado, o hitos fijos para los entregables.

Los supuestos pueden venir de cualquier documento del proyecto o estar determinados por el equipo del proyecto. Las restricciones usualmente se documentan en el acta de constitución del proyecto y están determinadas por el patrocinador.

Figura 11. Flujo de información en registro de supuestos y restricciones.



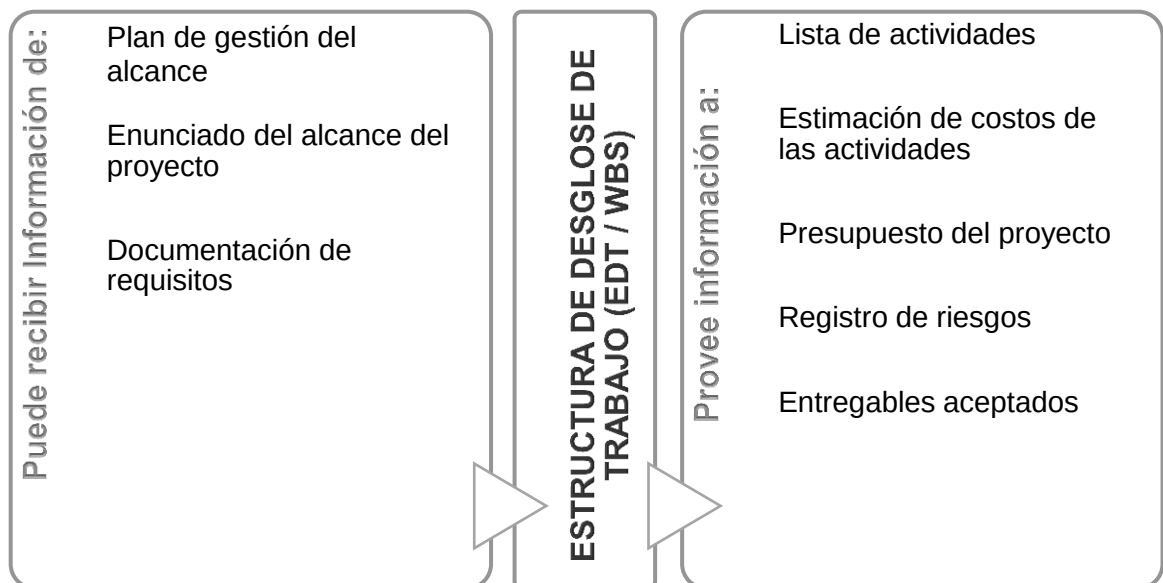
3.3.8. Estructura de desglose de trabajo EDT (WBS). La estructura de desglose de trabajo EDT (WBS) es usada para descomponer todo el trabajo del proyecto. Comienza a nivel de proyecto y sucesivamente es desglosado en niveles más finos de detalle. El nivel más bajo es un paquete de trabajo. Un paquete de trabajo representa un entregable discreto que puede ser descompuesto en actividades para producir el entregable. Las necesidades del proyecto determinaran la manera en que la WBS es organizada. El segundo nivel

determina la organización de la WBS. Algunas opciones para organizar la WBS incluyen: Geografía, Principales entregables, Fases del ciclo de vida, Subproyectos.

La WBS debe tener un método para identificar la jerarquía, tal como una estructura numérica, puede ser mostrada como una carta jerárquica o como un esquema. La WBS aprobada, su correspondiente diccionario de la WBS y el enunciado del alcance del proyecto comprenden la línea base de alcance del proyecto.

La WBS es una salida del proceso 5.4 Crear la WBS de la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 12 se presenta el modelo o plantilla para la WBS. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 12.

Figura 12. Flujo de información de Estructura de desglose de trabajo (EDT/WBS)



Cuadro 11. Descripción de los elementos de la WBS

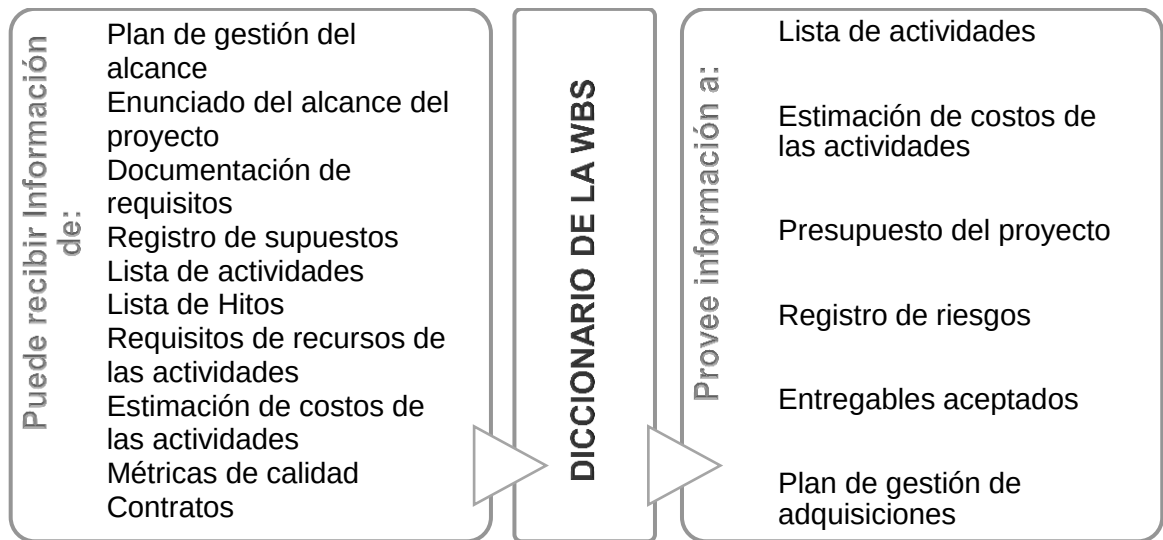
Elemento del documento	Descripción
Cuenta control	El punto donde el alcance, cronograma y costos están integrados y son usados para medir el desempeño del proyecto.
Paquete de trabajo	El entregable de nivel más bajo definido en la WBS para estimar y medir costos y duración. Cada paquete de trabajo corresponde a uno y solo una cuenta de control para propósitos de reporte.

3.3.9. Diccionario de la WBS. Ayuda a la WBS a proveer información detallada acerca de las cuentas de control y paquetes de trabajo.

El diccionario de la WBS se elabora progresivamente con el progreso del proceso de planificación. Una vez que se desarrolla la WBS, debe definirse el enunciado del trabajo para cada paquete de trabajo, pero aún pueden desconocerse las actividades necesarias, la estimación de costos y requisitos de recursos.

El diccionario de la WBS es una salida del proceso 5.4 Crear la WBS en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 13 se presenta el modelo o plantilla para el Plan de gestión del cronograma. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 12.

Figura 13. Flujo de información del diccionario de la WBS



Cuadro 12. Descripción de los elementos del diccionario de la WBS

Elemento del documento	Descripción
Nombre del paquete de trabajo	Escribir una breve descripción del entregable del paquete de trabajo de la WBS. Ejemplo: productos base seleccionados
Código de control	Escribir el código de control de la WBS Ejemplo: 1.1
Hitos	Lista de hitos asociados con el paquete de trabajo. Ejemplo: Productos seleccionados
Fechas límite	Lista de fechas límite de los hitos asociados con el paquete de trabajo. Ejemplo: Julio 18 de 2016
ID	Identificador único, usualmente es una extensión de los códigos de cuenta de la WBS.
Actividad	Describir la actividad de la lista de actividades o el cronograma. Ejemplo: Seleccionar los productos dentro del portafolio de ChemTreat que podrían lograr la disminución del contenido de sulfato en el vertimiento al río.
Recurso	Identificar los recursos, de los requisitos de recursos. Ejemplo: profesional experto en procesos de clarificación, equipos de laboratorio (jar test, espectrofotómetro, material de vidrio, kit para determinación de sulfato)
Horas laborales	Ingresar el esfuerzo total requerido. Ejemplo: 8 horas diarias / 6 días laborales
Proporción del trabajo	Registrar la proporción de trabajo desde la estimación de costos. Ejemplo: 25% de horas laborales
Trabajo total	Multiplicar las horas laborales por la proporción del trabajo Ejemplo: 2 horas/día
Unidades de material	Registrar la cantidad de material requerido. Ejemplo: 3 Kit análisis de sulfato/ día
Costo de material	Registrar el costo del material desde la estimación de costos Ejemplo: \$18.000 / kit
Material total	Multiplicar las unidades de material por el costo del material Ejemplo: \$54.000/día
Costo total del paquete de trabajo	Sumar el trabajo total, materiales, y cualquier otro costo asociado al paquete de trabajo Ejemplo: \$106000
Requisitos de calidad	Documentar cualquier requisito de calidad o métrica asociada con el

Elemento del documento	Descripción
	paquete de trabajo. Ejemplo: el producto no debe afectar al medio ambiente o seres vivos. Contar con MSDS y Certificado de calidad.
Criterios de aceptación	Describir los criterios de aceptación para el entregable. Ejemplo: el producto debe disminuir el contenido de sulfato hasta niveles de cumplimiento de la normatividad ambiental.
Información técnica	Describir o referenciar cualquier requerimiento técnico o documentación necesaria para completar el paquete de trabajo. Ejemplo: boletines técnicos, MSDS, certificados de calidad.
Información de acuerdos	Referenciar cualquier contrato u acuerdo que impacte el paquete de trabajo. Ejemplo: acuerdos de confidencialidad sobre la información de calidad del vertimiento actual y los ensayos realizados.

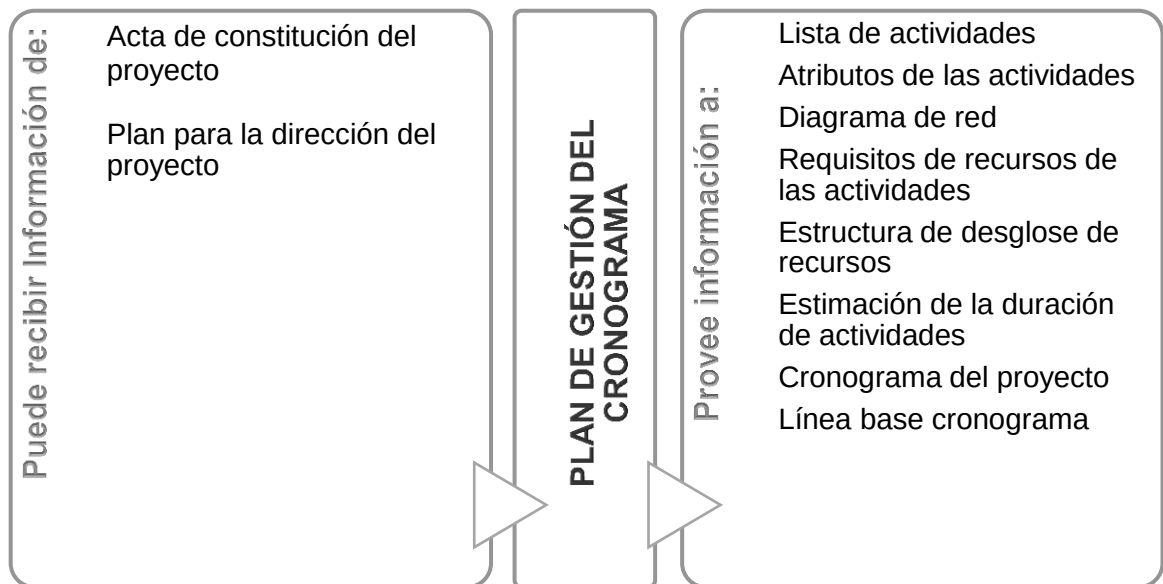
3.3.10. Plan de gestión del cronograma. El plan de gestión del cronograma es una parte del plan para la dirección del proyecto. Especifica cómo el cronograma del proyecto será desarrollado, monitoreado y controlado. La planificación de cómo gestionar el cronograma debería incluir al menos:

- Metodología de programación
- Herramienta de programación
- Nivel de exactitud para la estimación de duración
- Unidades de medida
- Umbral de variación
- Cronograma de reporte de Información y formato.
- Procesos para la identificación de todas las actividades
- Procesos y guías para la secuenciación de las actividades
- Procesos para la estimación de recursos necesarios
- Procesos para la estimación de esfuerzo y duración
- Procesos para actualizar, gestionar y controlar el cronograma.

Adicionalmente, el plan de gestión del cronograma debe incluir información a un nivel de detalle y tiempo basado en la descomposición de la WBS sobre la planificación.

El plan de gestión del cronograma es una salida del proceso 6.1 Plan de gestión del cronograma en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 14 se presenta el modelo o plantilla para el Plan de gestión del cronograma. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 13.

Figura 14. Flujo de información de Plan de gestión del cronograma



Cuadro 13. Descripción de elementos del Plan de gestión del cronograma

Elemento del documento		Descripción
Metodología programación	de	Identificar la metodología de programación que será usada por el proyecto, si es camino crítico, cadena crítica, o alguna otra metodología. Ejemplo: la programación de las actividades será realizada utilizando la metodología de camino crítico
Herramienta programación	de	Identificar la herramienta de programación que será usada para el proyecto. Las herramientas pueden incluir software de programación, software de reporte, software de valor ganado, etc.

Elemento del documento	Descripción
	Ejemplo: se utilizará el software Microsoft Project ®.
Nivel de exactitud	Describir el nivel de exactitud necesario para estimar. El nivel de exactitud puede evolucionar con el tiempo a medida que se tiene mayor información (elaboración progresiva). Si hay guías para planeación y el nivel de refinación puede ser usado para estimar la duración y esfuerzo, indicar el nivel de exactitud requerido a medida que el tiempo pasa. Ejemplo:
Unidades de medida	Indicar si la duración estimada será en días, semanas, meses o alguna otra unidad de medida. Ejemplo: la duración será estimada en días
Umbral de variación	Indicar la medida que determina si la actividad, paquete de trabajo o el proyecto como un todo están a tiempo, requiere una acción preventiva o está retrasado y requiere una acción correctiva. 1. Bajo Impacto al Cronograma: No afecta la ruta crítica de cronograma; por lo tanto, no afecta el plazo previsto. Estas desviaciones serán absorbidas dentro del cronograma del Proyecto; sin embargo, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntará un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones preventivas. 2. Moderado Impacto al Cronograma: Afecta la ruta crítica del cronograma y la desviación del tiempo tiene un impacto menor o igual al 2% del plazo estimado. Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntará un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas. 3. Alto Impacto al Cronograma: Afecta la ruta crítica del cronograma y la desviación del tiempo tiene un impacto mayor al 2% del plazo estimado. Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntará un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas.
Cronograma de reporte de información y formato	Documentar la información del cronograma requerida para reporte de estado y progreso. Si será usado un formato de reporte específico debe adjuntarse una copia o referirse al formato o plantilla específica. Ejemplo: la información será documentada en diagrama Gantt y en el formato de descripción de los elementos de las actividades.
Identificación de actividades	Describir cómo las actividades serán identificadas, tales como descomposición, lluvia de ideas, entrevistas, etc. Ejemplo: Por cada entregable definido en el WBS del proyecto se identifica cuáles son las actividades requeridas para el entregable. Se define un código, nombre y alcance de trabajo, responsable y tipo de actividad, para cada actividad del entregable. Se define la secuencia de las actividades por cada entregable, utilizando el juicio de expertos.
Secuenciación de	Describir cualquier guía para secuenciar las actividades para crear un

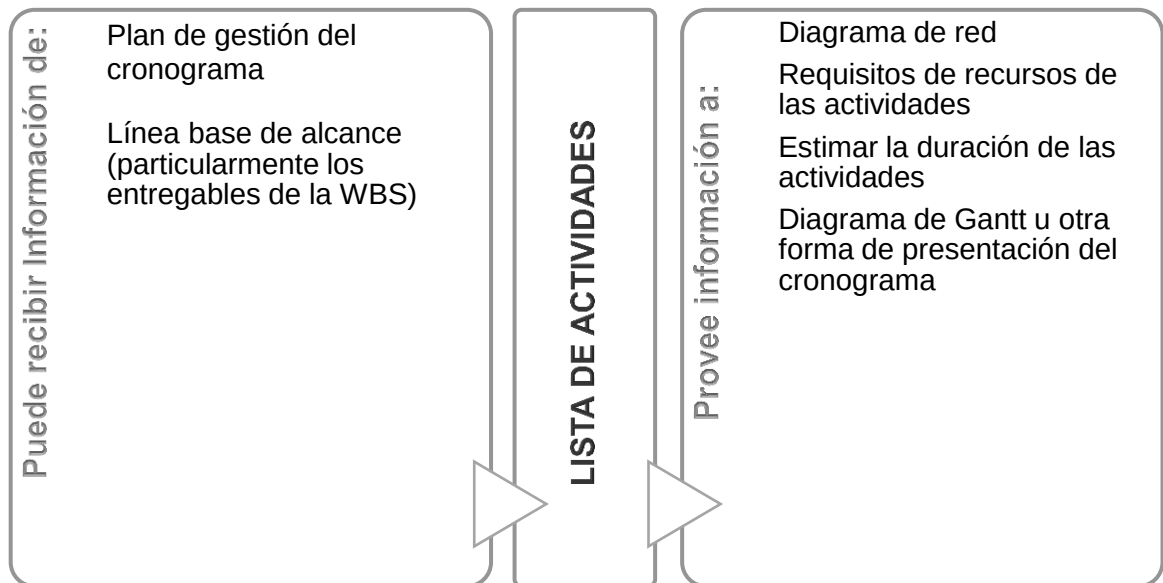
Elemento del documento	Descripción
actividades	diagrama de red. Esto puede incluir guía sobre los tipos de dependencias y como documentarlas. Ejemplo: para secuenciar las actividades se especifica el diagrama de red del proyecto, basado en los entregables del proyecto.
Estimación de recursos	Indicar como los recursos será estimados, cargados y gestionados en la herramienta de programación. Esto incluye cómo trabajar con un fondo de recursos, conjunto de habilidades y niveles y tipos de recursos. Ejemplo: A partir del listado de actividades, con el apoyo de consultores expertos en la estimación de recursos se determina la cantidad de personas, materiales y equipos que se requieren para ejecutar cada tarea. La técnica de estimación ascendente se aplicará por medio de la utilización del software Microsoft Project ®. A partir de los resultados, el equipo del proyecto en conjunto actualizará los documentos del proyecto.
Estimación de duración y esfuerzo	Indicar las técnicas de estimación que serán usadas para estimar la duración y el esfuerzo. Ejemplos incluyen la estimación análoga, de tres puntos, paramétrica, etc. Ejemplo: A partir de la información anterior se calculará la estimación definitiva utilizando la técnica de estimación por tres niveles. Se agregarán las reservas requeridas por recomendación de los expertos. El equipo del proyecto en conjunto actualizará los documentos del proyecto que sean necesarios.
Actualización, gestión y control	Documentar el proceso para actualizar el cronograma, incluyendo la frecuencia de actualización, permisos y control de versiones. Indicar las guías para mantener la integridad de la línea base y para generarla nuevamente de ser necesario. Ejemplo: Se asignará un funcionario quien se encargará de llevar un registro diario del avance real de las actividades ejecutadas del proyecto y se encargará de generar un informe semanal (viernes) utilizando la técnica de valor ganado. El informe de desempeño será revisado por el equipo del proyecto los días lunes de cada semana en reunión de seguimiento. Con base a la información de seguimiento, el equipo del proyecto plantea las estrategias requeridas para disminuir el atraso. De ser necesario se emiten las solicitudes de cambio para actualizar la línea base del cronograma.

3.3.11. Lista de actividades. La lista de actividades define todas las actividades necesarias para completar el trabajo del proyecto. También describe las

actividades con suficiente detalles para que la persona que realiza el trabajo entienda los requisitos necesarios para completarlo correctamente. La lista de actividades contiene:

- Identificador de la actividad
- Nombre de la actividad
- Descripción del trabajo

Figura 15. Flujo de información de Lista de Actividades



La lista de actividades es una salida del proceso 6.2 Definir actividades de la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 15 se presenta el modelo o plantilla para la Lista de actividades. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 14.

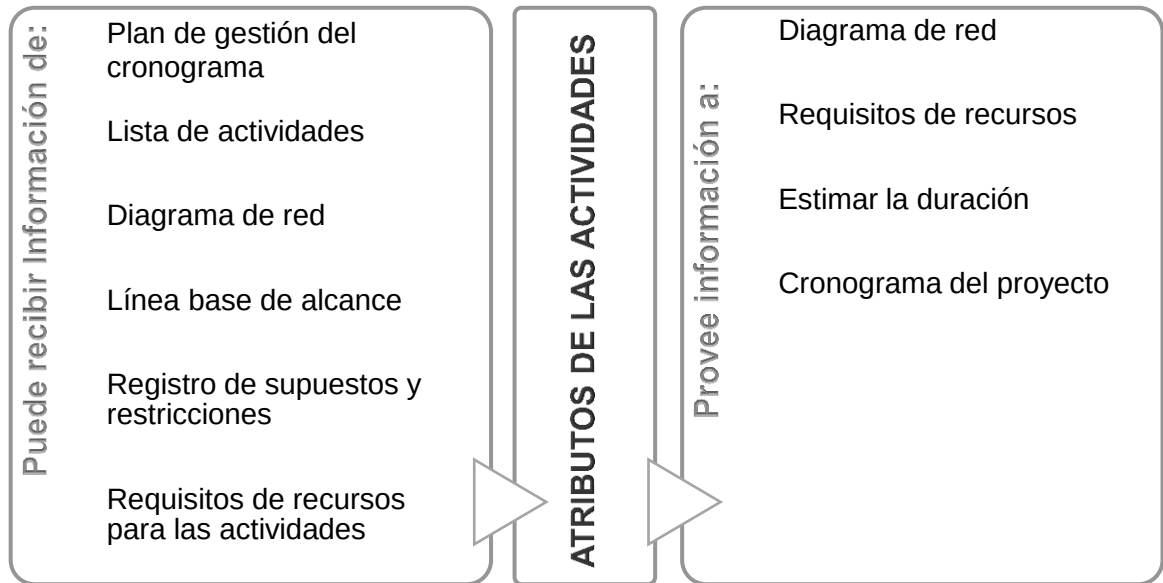
Cuadro 14. Descripción de los elementos de la Lista de Actividades.

Elemento del documento	Descripción
ID	Identificador de la actividad
Nombre de la actividad	Documentar un enunciado corto que resume la actividad. El nombre de la actividad comienza con un verbo y usualmente sólo unas pocas palabras que describan el resultado único de la actividad, tal como “diseñar entregable A” o “Probar la unidad B”. Ejemplo: Realizar prueba de jarras con el producto X seleccionado.
Descripción del trabajo	Si es necesario, utilizar ésta sección para proveer más detalle a la descripción de la actividad. Por ejemplo si es un proceso específico o método para hacer el trabajo. Ejemplo: utilizar el procedimiento LAB007

3.3.12. Atributos de las actividades. Los atributos de las actividades son los detalles de las actividades. Algunas veces la información se ingresa directamente en el software de programación. Otras veces la información es recopilada en una forma que puede ser usada después para ayudar en la construcción de un modelo de cronograma.

Los atributos de las actividades son progresivamente adicionados y elaborados con el progreso del proceso de planificación. Una vez que la lista de actividad está completa, la descripción del trabajo para una actividad particular puede estar definida pero los atributos necesarios, tales como el relacionamiento lógico y requisitos de recursos desconocerse aún. Así, las entradas para los atributos de las actividades son más detalladas que para una lista de actividades y son agregadas a medida que se tiene más información disponible.

Figura 16. Flujo de información de Atributos de las Actividades



Los atributos de las actividades son una salida del proceso 6.2 Definir Actividades en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 16 se presenta el modelo o plantilla para Atributos de las actividades. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 15.

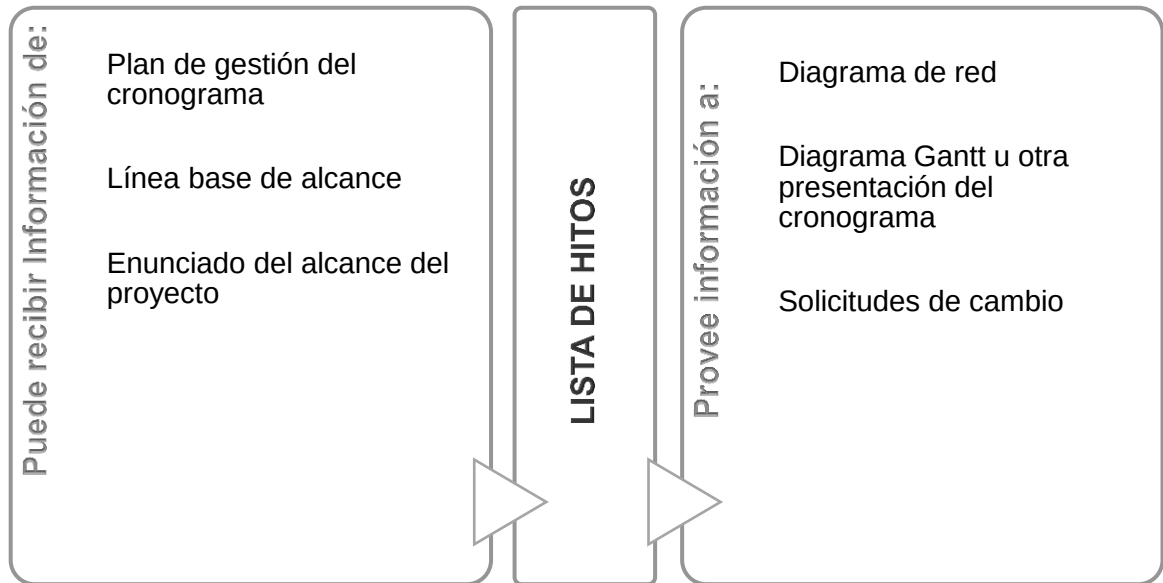
Cuadro 15. Descripción de los elementos de Atributos de las Actividades

Elemento del documento	Descripción
ID	Identificador único. Ejemplo: JTP01
Nombre de la actividad	Documentar un enunciado corto que resume la actividad. El nombre de la actividad comienza con un verbo y usualmente sólo unas pocas palabras que describan el resultado único de la actividad, tal como “diseñar entregable A” o “Probar la unidad B”. Ejemplo: Realizar prueba de jarras con el producto X seleccionado
Descripción del trabajo	Si es necesario, utilizar ésta sección para proveer más detalle a la descripción de la actividad. Por ejemplo si es un proceso específico o método para hacer el trabajo Ejemplo: realizar prueba de jarras al agua efluente del clarificador CLA01 utilizando el procedimiento LAB007
Predecesor y sucesor	Identificar las actividades predecesoras que deban ocurrir antes de

Elemento del documento	Descripción
de las actividades	la actividad. Identificar las actividades sucesoras que no puedan ocurrir hasta después de la actividad. Actividad predecesora: seleccionar los productos del portafolio de ChemTreat que podrían disminuir el contenido de sulfato en el vertimiento al río. Realizar análisis del contenido de sulfato del agua de entrada al clarificador CLA01 Actividad sucesora: Realizar análisis del contenido de sulfato
Relacionamiento lógico	Describe la naturaleza de la relación entre las actividades predecesoras y sucesoras, tales como inicio – inicio, fin – inicio, fin – fin.
Adelantos y retrasos	Cualquier retraso requerido entre las actividades (lag) o aceleración (lead) que aplique al relacionamiento lógico.
Fechas impuestas	Notar cualquier fecha requerida para comenzar, terminar, revisar o lograr.
Restricciones	Documentar cualquier limitación asociada con la actividad tal como no finalizar antes de tal fecha, enfoques al trabajo, recursos, etc.
Supuestos	Documentar cualquier supuesto asociado con la actividad tal como la disponibilidad de recursos, conjunto de habilidades u otros supuestos que puedan impactar la actividad.
Recursos requeridos y niveles de habilidad	Documentar el número y roles de personas requeridas para completar el trabajo
Geografía o localización donde se realizará el trabajo	Indicar la localización donde se desarrollará el trabajo
Tipo de esfuerzo	Indicar si el trabajo tiene una duración fija, cantidad de esfuerzo fijada, nivel de esfuerzo, esfuerzo prorrateado u otro tipo de trabajo

3.3.13. Lista de hitos. La lista de hitos define todos los hitos del proyecto y describe la naturaleza de cada uno. Los hitos se pueden categorizar como opcionales o mandatorios, internos o externos, provisional o final, o de cualquier manera que ayude a las necesidades del proyecto. La lista de hitos es una salida del proceso 6.2 Definir actividades en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 17 se presenta el modelo o plantilla para La lista de hitos. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 16.

Figura 17. Flujo de información de Lista de hitos



Cuadro 16. Descripción de los elementos de la Lista de hitos

Elemento del documento	Descripción
Nombre del hito	Nombre del hito que describe de manera única al hito
Descripción del hito	Describir el hito con suficiente detalle para entender que se necesita para determinar que el hito está completo
Tipo	Una descripción del tipo, tal como: - Internos o externo - Provisional o final - Mandatorio u opcional

3.3.14. Diagrama de red. El diagrama de red es la visualización de la relación entre los elementos del cronograma. Puede producirse al nivel de actividad o nivel de hito. El propósito es representar visualmente los tipos de relacionamiento entre los elementos. Los elementos son mostrados como nodos que están conectados por líneas con flechas que indican la naturaleza de la relación. Estas relaciones pueden ser de cuatro (4) tipos:

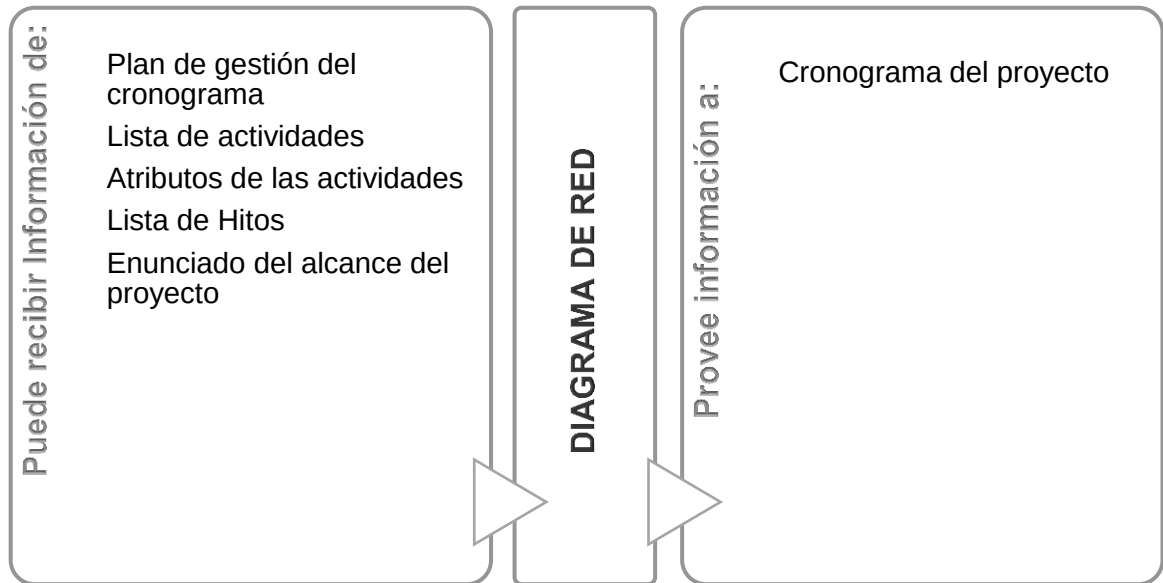
- Fin a Inicio (FI): es el tipo de relacionamiento más común, el elemento predecesor se debe completar antes de que el elemento sucesor inicie.
- Inicio a Inicio (II): en ésta relación, el elemento predecesor debe comenzar antes de que el elemento sucesor comience.
- Fin a Fin (FF): el elemento predecesor se debe completar antes que el elemento sucesor se complete
- Inicio a Fin (IF): es el tipo de relación menos común. El elemento sucesor debe iniciar antes de que el elemento predecesor se complete.

El diagrama también puede mostrar adelantos o retrasos.

- Un *retraso* es un atraso directo entre elementos. En una relación fin a Inicio con 3 días de retraso, la actividad sucesora no podrá comenzar hasta tres días después que la actividad predecesora finalice. Se mostraría como FI+3d. Un retraso no es Holgura.
- Un *adelanto* es una aceleración entre elementos. En una relación Fin a Inicio con 3 días de adelanto, la actividad sucesora comenzará tres días antes de que la predecesora se complete. Se mostraría como FI-3d
- Los adelantos y retrasos se pueden aplicar a cualquier tipo de relación entre las actividades.

El Diagrama de red es una salida del proceso 6.3 Secuenciar actividades en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 18 se presenta el modelo o plantilla para el diagrama de red.

Figura 18. Flujo de información de Diagrama de red

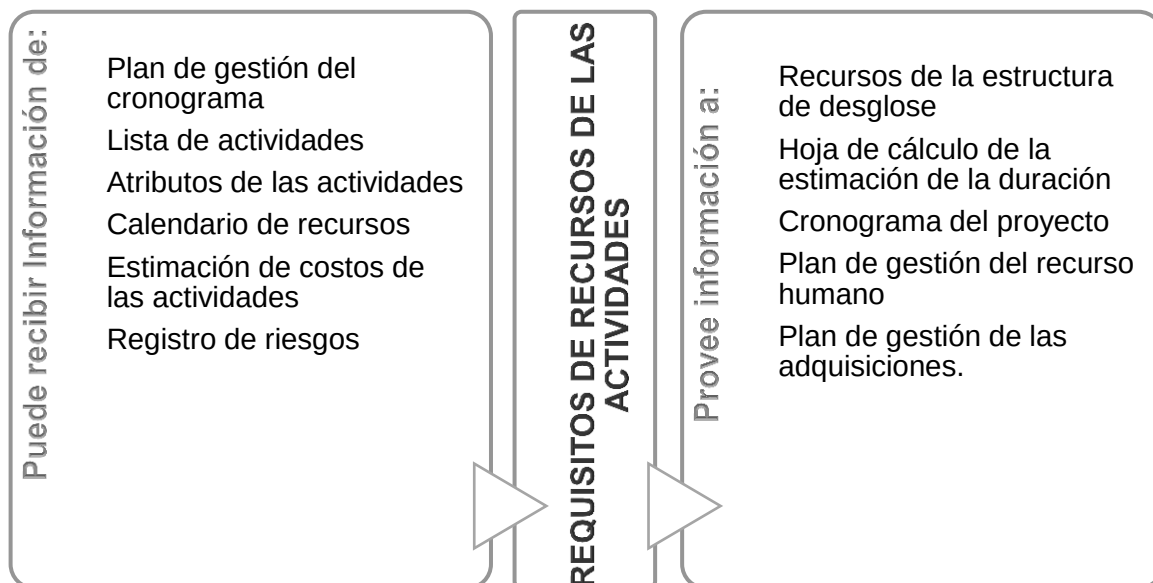


3.3.15. Requisitos de recursos de las actividades. Los requisitos de recursos de las actividades describen el tipo y cantidad de recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto. Los recursos incluyen: personas, equipos, materiales, suministros y locaciones (si es necesario). Las locaciones incluyen salones de entrenamiento, sitios de prueba, etc.

Los requisitos de recursos de las actividades es una salida del proceso 6.4 Estimar los recursos de las actividades en la guía PMBOK® quinta edición.

En el anexo 19 se presenta el modelo o plantilla para Los requisitos de recursos de las actividades. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 17.

Figura 19. Flujo de información de Requisitos de recursos de las actividades.

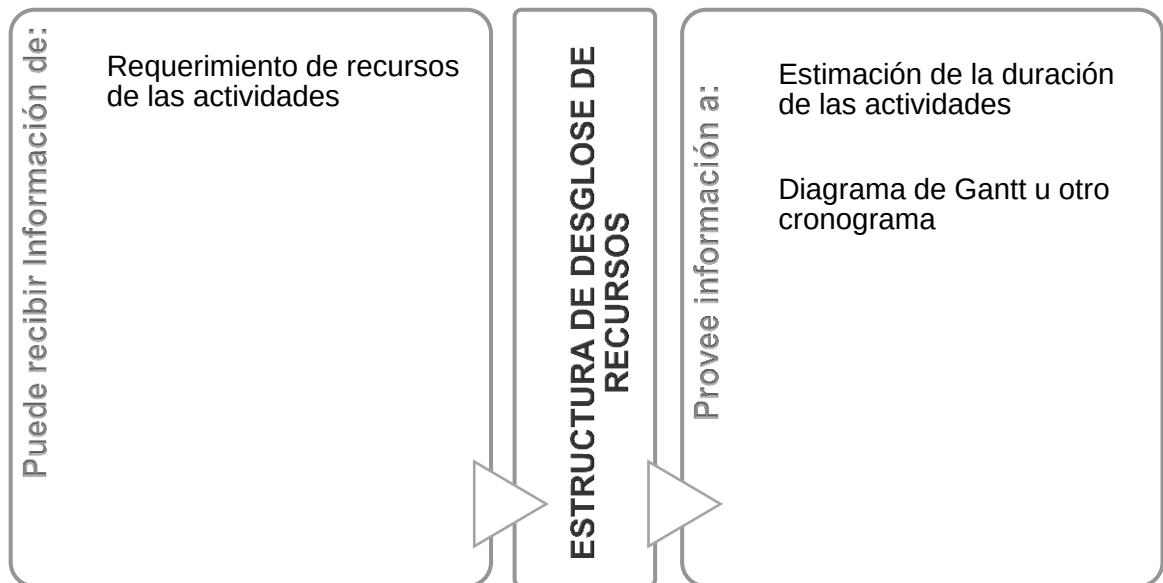


Cuadro 17. Descripción de los elementos de los recursos de las actividades

Elemento del documento	Descripción
ID	Identificador único
Tipo de recurso	Indicar si el recurso es una persona, equipo, suministros, materiales, ubicación o alguna otra forma de recurso Ejemplo: técnico experto en proceso de clarificación
Cantidad	Documentar la cantidad de recursos necesarios para la actividad. Ejemplo: 2 horas / día
Supuestos	Ingresar los supuestos asociados con el recurso, tal como disponibilidad, certificaciones y demás. Ejemplo: Tecnólogo en tratamiento de aguas SENA, 5 años de experiencia en procesos de clarificación en el sector refino de hidrocarburos.
Comentarios	Incluir información sobre el grado, competencia y otra información relevante.

3.3.16. Estructura de desglose de recursos. Es una estructura jerárquica usada para organizar los recursos por tipo y categoría. Puede mostrarse como un diagrama jerárquico o como un esquema.

Figura 20. Flujo de información de la estructura de desglose de Recursos



La estructura de desglose de recursos es una salida del proceso 6.4 estimar los recursos de las actividades en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 20 se presenta el modelo o plantilla para la estructura de desglose de recursos

3.3.17. Estimación de la duración de las actividades. La estimación de la duración de las actividades provee información de la cantidad de tiempo que tomará terminar el trabajo del proyecto. Puede determinarse desarrollando una estimación para cada paquete de trabajo usando un juicio de expertos o utilizando técnicas de decisión grupal o un método cuantitativo: estimación paramétrica, estimación análoga, estimación de tres puntos.

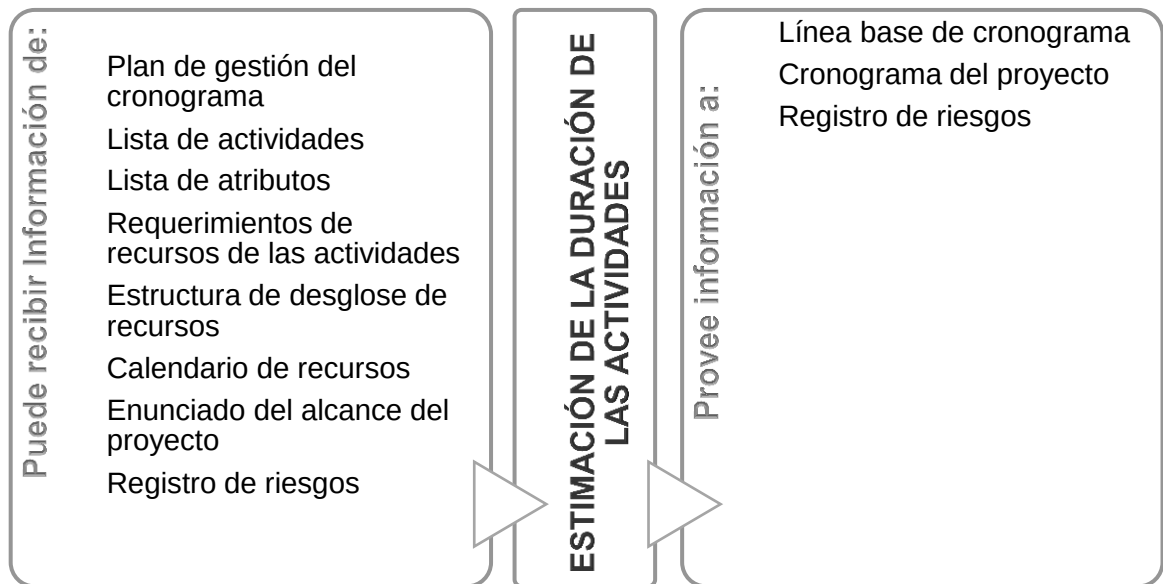
La estimación de la duración puede incluir la reserva de contingencia para tener en cuenta los riesgos relacionados a la incertidumbre.

Para las actividades conducidas por recursos humanos, contrario a materiales o equipos, la estimación de la duración de las actividades en general, convertirá la estimación de horas de esfuerzo en días o semanas. Para convertir las horas de

esfuerzo en días, tomar el total de horas y dividir por 8. Para convertir a semanas, tomar el total de número de horas y dividir en 40.

La hoja de cálculo para la estimación de la duración puede ayudar a estimar con mayor exactitud.

Figura 21. Flujo de información de Estimación de la duración de las actividades.



La estimación de la duración de las actividades es una salida del proceso 6.5 Estimar la duración de las actividades en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 21 se presenta el modelo o plantilla para la estimación de la duración de las actividades. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 18.

Cuadro 18. Descripción de los elementos de la estimación de la duración de las actividades

Elemento del documento		Descripción
ID WBS		Identificador único de la WBS
Descripción de la actividad		Describir el trabajo necesario para realizar la actividad
Horas de esfuerzo		La cantidad de trabajo que tomará terminar el trabajo, se muestra en horas, pero también puede mostrarse en días.
Duración		Longitud de tiempo que tomará terminar el trabajo, se muestra en horas, pero también puede mostrarse en días.

3.3.18. Hoja de estimación de la duración de las actividades. La hoja de cálculo para estimar la duración de las actividades puede ayudar al desarrollo de la estimación de la duración cuando se usan métodos cuantitativos como estimación paramétrica, análoga o de tres puntos.

La estimación paramétrica se deriva de la determinación de la cantidad de horas de esfuerzo necesarias para completar el trabajo. Las horas de esfuerzo se calculan:

- Dividiendo el estimado de horas por la cantidad de recurso (por ejemplo, número de personas asignadas a la tarea)
- Dividiendo el estimado de horas por el porcentaje de tiempo que el recurso está disponible (100% de tiempo, 75 o 50% del tiempo)
- Multiplicando el estimado de horas por el factor de desempeño. Los expertos en un campo generalmente completan el trabajo más rápido que las personas con un nivel de habilidades promedio o novatas. Por lo tanto, se desarrolla un factor para tener en cuenta la productividad.

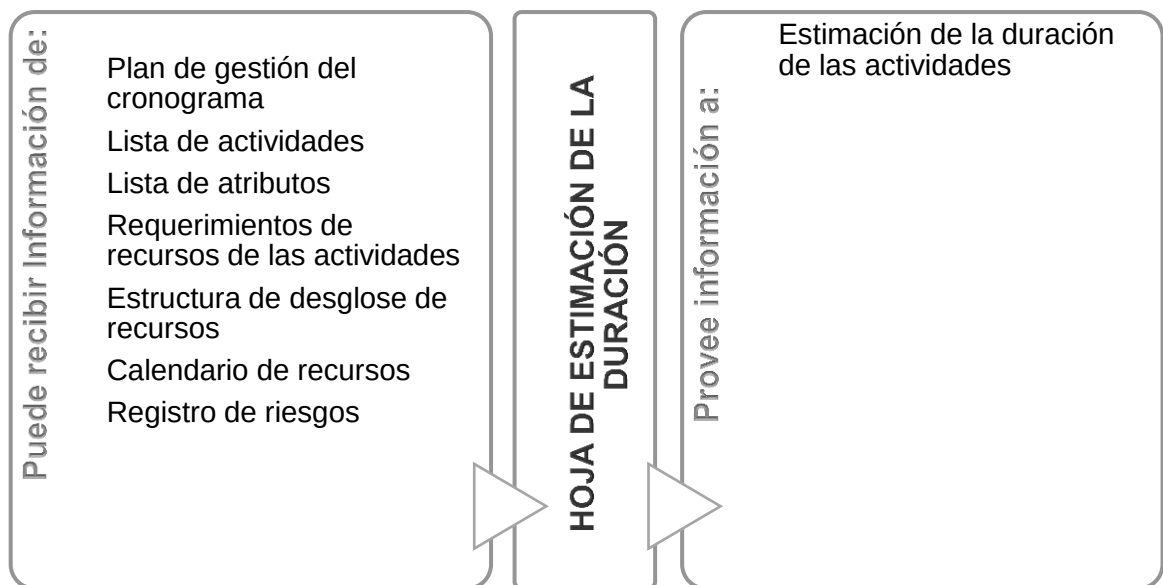
La estimación de la duración puede hacerse aún más precisa considerando que la mayoría de personas son productivas en un trabajo del proyecto solo 75% del tiempo.

La estimación análoga se deriva comparando el trabajo actual con un trabajo similar anterior. El tamaño del trabajo previo y la duración se compara con el tamaño esperado del trabajo actual. Luego, la relación del tamaño del trabajo actual se multiplica por la duración previa para determinar un estimado. Varios factores como la complejidad, se pueden volver un factor para hacer una estimación más precisa. Éste tipo de estimación se usa generalmente para una estimación de alto nivel cuando no hay disponible información detallada.

Una estimación de tres puntos se puede usar para tener en cuenta la incertidumbre en la estimación de la duración. Los interesados proveen estimación para escenarios optimistas y pesimistas. Estos estimados se utilizan en una ecuación para determinar la duración esperada. Comúnmente se utilizar una distribución beta:

$$\text{Duración estimada} = \frac{\text{Duración optimista} + 4 \text{ Duración más probable} + \text{Duración pesimista}}{6}$$

Figura 22. Flujo de información de Hoja de estimación de la duración



La Hoja de estimación de la duración es una salida del proceso 6.5 Estimación de la duración de las actividades en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 22 se presenta el modelo o plantilla para la Hoja de estimación de la duración. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 19.

Cuadro 19. Descripción de los elementos de la hoja de cálculo de estimación de la duración

Elemento del documento	Descripción
ID	Identificador único
Estimación paramétrica	
Horas de esfuerzo	Ingresar la cantidad de trabajo que tomará terminar el trabajo; se muestra en horas, pero también se puede mostrar en días. Ejemplo: 150 horas
Cantidad de recurso	Documentar el número de recursos disponibles Ejemplo: 2 personas
Porcentaje disponible	Ingresar la cantidad de tiempo que los recursos estarán disponible; usualmente es el porcentaje del tiempo disponible por día o semana Ejemplo: 25% del tiempo
Factor de desempeño	Estimar el factor de desempeño si se requiere. Generalmente las horas de esfuerzo son estimadas basados en la cantidad de esfuerzo que toma rá el recurso promedio en completar el trabajo. Esto se puede modificar si se tiene un recurso altamente calificado o alguien que tenga un poco más de experiencia. A mayor habilidad de los recursos, más bajo es el factor de desempeño. Por ejemplo, un recurso promedio tendrá un factor de desempeño de 1.0. Un recurso altamente calificado puede hacer el trabajo más rápido, se puede multiplicar el esfuerzo por un factor de 0.8. Un recurso menos calificado tomará más tiempo realizando el trabajo, el esfuerzo puede multiplicarse por 1.2. Ejemplo: un trabajador calificador tiene un factor de desempeño de 0.8.
Duración estimada	Dividir las horas de esfuerzo por la cantidad de recursos por el porcentaje de disponibilidad por el factor de desempeño para determinar el tiempo que tomará terminar el trabajo. La ecuación es: $\frac{\text{Esfuerzo}}{\text{Cantidad} \times \% \text{disponibilidad} \times \text{Factor de desempeño}} = \text{Duración}$

Elemento del documento	Descripción
	$\frac{150}{2 \times 0,75 \times 0,8} = 125 \text{ horas}$
Estimación análoga	
Actividad previa	Ingresar una descripción de la actividad previa Ejemplo: Realizar 2 pruebas de jarras con el producto AB en tratamiento de aguas residuales del ClienteB.
Duración previa	Documentar la duración de la actividad previa Ejemplo: 2 horas
Actividad actual	Describir como la actividad actual es diferente Ejemplo: Realizar 3 pruebas de jarras con el producto X en tratamiento de aguas residuales del ClienteA
Multiplicador	Dividir la actividad actual por la actividad previa para obtener un multiplicador Ejemplo: $3/2 = 1,5$
Duración estimada	Multiplicar la duración de la actividad previa por el multiplicador para calcular la duración estimada de la actividad actual. Ejemplo: 2 horas x 1,5 = 3 horas
Estimación de tres puntos (distribución beta)	
Duración optimista	Determinar una duración estimada optimista. La estimación optimista asume que todo saldrá bien y no habrá retraso en material y que todos los recursos estarán disponibles y se desempeñarán según las expectativas. Ejemplo: 2 horas
Duración más probable	Determinar la estimación de la duración más probable. La estimación más probable asume que habrá algún retraso pero nada fuera de lo ordinarios. Ejemplo 3 horas
Duración pesimista	Determinar una estimación de la duración pesimista. La estimación pesimista asume que hay riesgos significativos que se materializarán y causarán retrasos. Ejemplo: 5 horas
Ecuación de ponderación	Ponderar los tres estimados y dividir. El método más común de ponderación es la distribución beta: $\frac{(tO + 4 tM + tP)}{6} = tE$ Ejemplo: $\frac{(2 + 4 (3) + 5)}{6} = 2,8$
Duración esperada	Ingresar la duración esperada basada en el cálculo de la distribución beta. Ejemplo: 2,8 horas.

3.3.19. Cronograma del proyecto. El cronograma del proyecto combina la información de la lista de actividades, diagrama de red, requisitos de recursos de

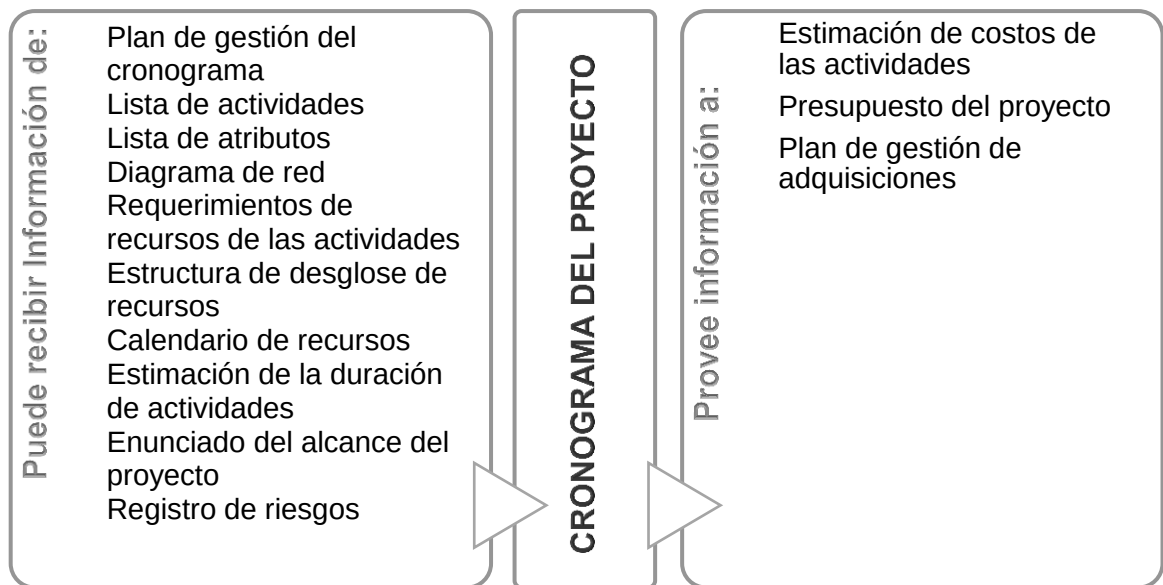
las actividades, estimación de la duración de las actividades, y cualquier otra información relevante para determinar las fechas de inicio y fin de las actividades del proyecto.

Normalmente se utiliza un diagrama de Gantt para mostrar las dependencias entre actividades. Muestra el identificador de la WBS, nombre de la actividad, fecha de inicio y fin, nombre del recurso.

La información en el cronograma puede ser más detallada, dependiendo de las necesidades del proyecto. Los software de programación proveer muchas opciones para grabar y mostrar información. Otro método de mostrar el cronograma es crear una diagrama de hitos, el cual solo muestra las fechas de los eventos importantes o entregables claves.

El cronograma del proyecto es una salida del proceso 6.7 Desarrollar el cronograma en la guía PMBOK® quinta edición.

Figura 23. Flujo de información del cronograma del proyecto.



3.3.20. Plan Gestión de costos. El plan de gestión de costos hace parte del plan para la dirección del proyecto, especifica cómo los costos del proyecto serán estimados, estructurados, monitoreados y controlados. El plan de gestión de costos también puede incluir información del nivel de autoridad asociado con la asignación y el compromiso de costos y presupuesto, limitaciones de financiación, y opciones y guía de cómo y cuándo los costos son registrados durante el proyecto.

El Plan Gestión de costos es una salida del proceso 7.1 Plan de gestión de costos en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 24 se presenta el modelo o plantilla para Plan Gestión de costos. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 20.

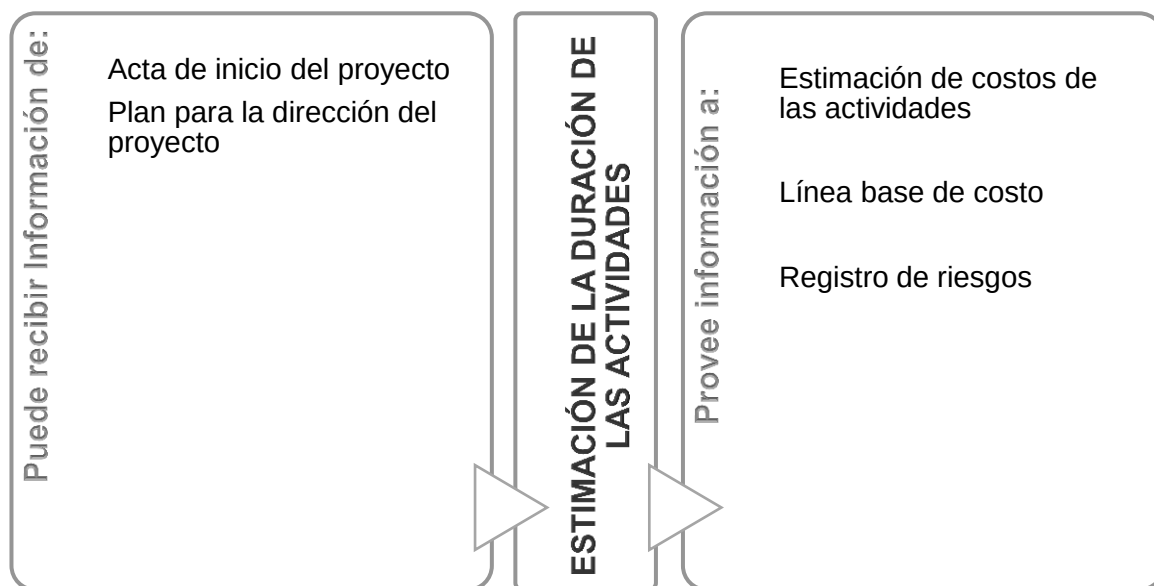
Cuadro 20. Descripción de los elementos del plan de gestión de costos.

Elemento del documento	Descripción
Nivel de exactitud	Describir el nivel de exactitud requerido para estimar. El nivel de exactitud puede evolucionar con el tiempo a medida que se obtiene mayor información (elaboración progresiva). Ejemplo: Orden de magnitud: -25% al 75% Presupuesto: -15% al 25% Definitivo: -5% al 10%
Unidades de medida	Indicar si la estimación de costos será en cientos, miles o alguna otra unidad de medida. Ejemplo: La estimación de costos para personal: costo/hora Recurso material o consumible: unidades Recurso equipo o no consumible: unidades
Umbral de control	Determinar las medidas que determinan si una actividad, paquete de trabajo o si el proyecto como un todo está dentro del presupuesto, requiere acción preventiva, o si está sobre el presupuesto requiere acción correctiva. Usualmente se indica como un porcentaje de desviación de la línea base. 1. Bajo Impacto al Alcance: No afecta el Alcance principal del Proyecto y los cambios serán asumidos por el proyecto 2. Moderado Impacto al Alcance: Afecta el Alcance del Proyecto, impactando las líneas base de costo (cuando es menor o igual al 2%

Elemento del documento	Descripción
	del Presupuesto estimado) y tiempo (cuando es menor o igual al 2% del Plazo estimado). 3. Alto Impacto en el Alcance: Afecta el Alcance del impactando las líneas base de costo (mayor al 2% del Presupuesto estimado) y tiempo (mayor al 2% del Plazo estimado).
Reglas para la medición del desempeño	Identificar el nivel en la WBS donde el progreso y gastos serán medidos. Para proyectos que utilizan valor ganado, describir el método de medición que se usará y las ecuaciones que se usaran para predecir costos futuros basados en las tendencias de desempeño actuales. Ejemplo: Se utilizará la metodología de valor ganado para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. La información obtenida de la gestión de valor ganado y el análisis realizado se documentará y se comunicará a los interesados y serán incluidos en el informe semanal de desempeño. En las reuniones al final de la semana se analizará el pronóstico de la estimación a la conclusión y se definirá el índice de desempeño del trabajo por completar para utilizar las “alertas tempranas” que se presenten para la toma de decisiones
Formato y reporte de la información de costos	Documentar la información de costos requerida para el reporte de estado y del progreso. Si será usado un formato específico de reporte adjuntar una copia o hacer referencia al formato específico o plantilla.
Estimación de costos	Indicar las técnicas de estimación que serán utilizadas para llegar a las estimaciones de costos. Por ejemplo, estimación análoga, paramétrica o de tres puntos. Ejemplo: Las estimaciones de costos se sumarán por paquete de trabajo de la WBS y posteriormente se agregarán para los niveles superiores
Desarrollo de un presupuesto	Documentar como la línea base del proyecto será desarrollada. Incluir información de cómo será manejada la reserva de contingencia y de gestión. Ejemplo: Las estimaciones de costos se sumarán por paquete de trabajo de la WBS y posteriormente se agregarán para los niveles superiores. Reunión del equipo de proyecto para revisión y aprobación del presupuesto.
Actualización, gestión y control.	Documentar el proceso de actualización del presupuesto, incluyendo frecuencia de actualización, permisos y control de versiones. Indicar las guías para mantener la integridad de la línea base y para generar una nueva línea base de ser necesario. Ejemplo: • Se utilizará la metodología de valor ganado para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. • En las reuniones al final de la semana se analizará el pronóstico

Elemento del documento	Descripción
	de la estimación a la conclusión y se definirá el índice de desempeño del trabajo por completar para utilizar las “alertas tempranas” que se presenten para la toma de decisiones. • La información obtenida de la gestión de valor ganado y el análisis realizado se documentará y se comunicará a los interesados y serán incluidos en el informe semanal de desempeño. • Al final de la sesión se emiten las solicitudes de cambio identificadas. • En caso de requerirse actualizaciones al plan de dirección y a los documentos del proyecto, en la misma reunión se nombra el responsable de la tarea.

Figura 24. Flujo de información del Plan de gestión de costos



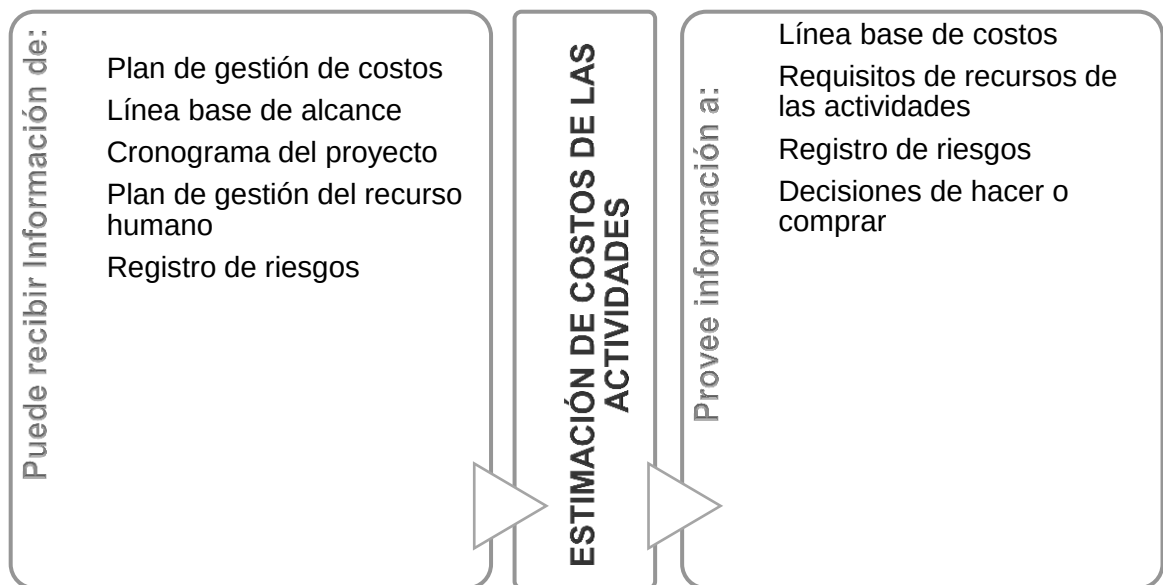
3.3.21. Estimación de costos de las actividades. La estimación de costos de las actividades provee información de los costos de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto, incluyendo mano de obra, equipos, suministros, servicios, facilidades, y material. La estimación puede ser determinada desarrollando una aproximación para cada paquete de trabajo usando juicio de expertos o un método cuantitativo como la estimación paramétrica, análoga o de tres puntos.

Adicionalmente, información sobre las reservas de contingencia, costos de la calidad, costos de financiación, ofertas de los proveedores e indicar si los costos indirectos deberán ser tomados en cuenta cuando se desarrolle la estimación de costos. Una hoja de cálculo para estimación de costos puede ayudar al proceso.

La estimación de costos debe proveer información de cómo la estimación será desarrollada, bases de estimados, supuestos y restricciones, rango de los estimados y nivel de confidencialidad.

La Estimación de costos de las actividades es una salida del proceso 7.2 Estimar los costos en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 25 se presenta el modelo o plantilla para la estimación de costos de las actividades. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 21.

Figura 25. Flujo de información de Estimación de costos de las actividades.



Cuadro 21. Descripción de los elementos de estimación de costos de las actividades.

Elemento del documento		Descripción
ID		Identificador único
Recursos		El recurso (persona, equipo, suministro) que se requiere para el elemento de la WBS
Costos directos		Costos directamente asociados al recurso
Costos indirectos		Cualquier costo indirecto, tales como gastos generales
Reserva		Documentar las cantidades de la reserva de contingencia
Estimado		El costo aproximado total
Método		El método usado para estimar el costo (análogo, paramétrico, etc.)
Supuestos / restricciones	/	Documentar cualquier supuesto asociado al costo, tal como el tiempo que será necesario un recurso.
Base de estimación		Registrar la base usada para calcular los estimados (tarifa por hora, etc.)
Rango		Provee un rango de estimados, si aplica.
Nivel de confidencialidad	de	Documentar el rango de confidencialidad en el estimado.

3.3.22. Hoja de cálculo para la estimación de costos. Una hoja de cálculo para la estimación de costos puede ayudar a estimar los costos cuando se desarrollan métodos cuantitativos o una estimación de abajo hacia arriba. Los métodos cuantitativos incluyen (estimación paramétrica, análoga, tres punto o de abajo hacia arriba).

Las estimaciones paramétricas son derivadas por la determinación de los costos variables que serán usados y el costo por unidad, luego el número de unidades es multiplicado por el costo por unidad para derivar un costo estimado.

Las estimaciones análogas son derivadas por la comparación del trabajo actual con trabajos previos similares. El tamaño del trabajo previo similar y el costo es comparado con el tamaño esperado del trabajo actual. Después la relación del tamaño de trabajo actual comparado con el trabajo previo es multiplicada por el costo previo para determinar un estimado. Varios factores tales como la complejidad e incremento de precios, pueden hacer un factor para una estimación

más exacta. Éste tipo de estimado es generalmente usado para alcanza un estimado de alto nivel cuando no se cuenta con información detallada.

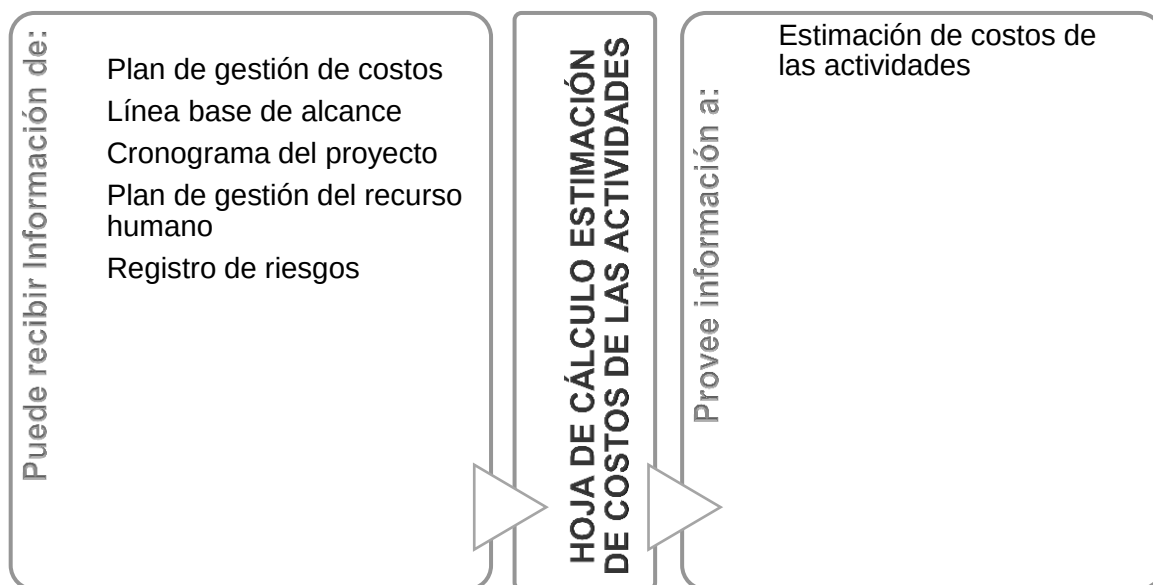
Una estimación de tres puntos puede utilizarse para estimar los costos teniendo en cuenta la incertidumbre. Los interesados proveer un estimado optimista, más probable y pesimista. Estos estimados son utilizados para calcular el costo esperado utilizando una distribución beta:

$$\text{Costo estimado} = \frac{\text{Costo optimista} + 4 \text{ Costo más probable} + \text{Costo pesimista}}{6}$$

Las estimaciones de abajo a arriba (bottom – up) son estimaciones detalladas hechas a nivel de paquete de trabajo. La información detallada en el paquete de trabajo es utilizada para determinar el costo estimado con mayor exactitud, tales como requerimientos técnicos, planos de ingeniería, estimación de la duración del trabajo y costos y otros costos directos e indirectos.

La Hoja de cálculo para la estimación de costos de las actividades es una salida del proceso 7.2 Estimar los costos en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 26 se presenta el modelo o plantilla para Hoja de cálculo para la estimación de costos de las actividades. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 22.

Figura 26. Flujo de información de Hoja de cálculo para la estimación de costos de las actividades.



Cuadro 22. Descripción de los elementos de Hoja de cálculo para la estimación de costos de las actividades

Elemento del documento	Descripción
ID WBS	Identificador único de la WBS
Estimación Paramétrica	
Costo variable	Ingresar el controlador de la estimación de costos, tal como horas, pies cuadrados, galones o alguna otra medida cuantificable. Ejemplo: pies cuadrados
Costo por unidad	Registrar el costo por unidad Ejemplo: \$9.5 por pie cuadrado
Número de unidades	Registrar el número de unidades Ejemplo: 36
Costo estimado	Multiplicar el número de unidades por el costo por unidad Ejemplo: $\$9.5 \times 36 = \342
Estimación análoga	
Actividad Previa	Ingresar una descripción de la actividad previa. Ejemplo: Realizar análisis del contenido de sulfatos con el kit de chemetrics a 3 muestras de agua residual
Duración previa	Documentar el costo de la actividad anterior Ejemplo: \$ 54000
Actividad actual	Describir porque la actividad actual es diferente Ejemplo: Realizar análisis del contenido de sulfatos con el kit de Hach a 8 muestras de agua clarificada.
Multiplicador	Dividir la actividad actual por la actividad anterior para obtener el multiplicador

Elemento del documento	Descripción
	Ejemplo: $8/3 = 2.7$
Costo estimado	Multiplicar el costo de la actividad previa por el multiplicador para calcular el costo estimado para la actividad actual: Ejemplo: $\$54000 \times 2.7 = \145800
Estimación de tres puntos	
Duración optimista	Determinar un costo estimado optimista. La estimación optimista asume que todo saldrá bien y no habrá retraso en material y que no habrá incremento de costos en material, mano de obra y otros costos. Ejemplo: \$140000
Duración más probable	Determinar la estimación del costo más probable. La estimación más probable asume que habrá algunas fluctuaciones en costo pero nada fuera de lo ordinario. Ejemplo: \$145000
Duración pesimista	Determinar una estimación de costo pesimista. La estimación pesimista asume que hay riesgos significativos que se materializarán y causarán sobrecostos. Ejemplo: \$175000
Ecuación de ponderación	Ponderar los tres estimados y dividir. El método más común de ponderación es la distribución beta, donde c es el costo: $\frac{(cO + 4 cM + cP)}{6} = cE$ Ejemplo: $\frac{(140000 + 4 (145000) + 175000)}{6} = 149166$
Duración esperada	Ingresar el costo esperado basado en el cálculo de la distribución beta. Ejemplo: \$149166.

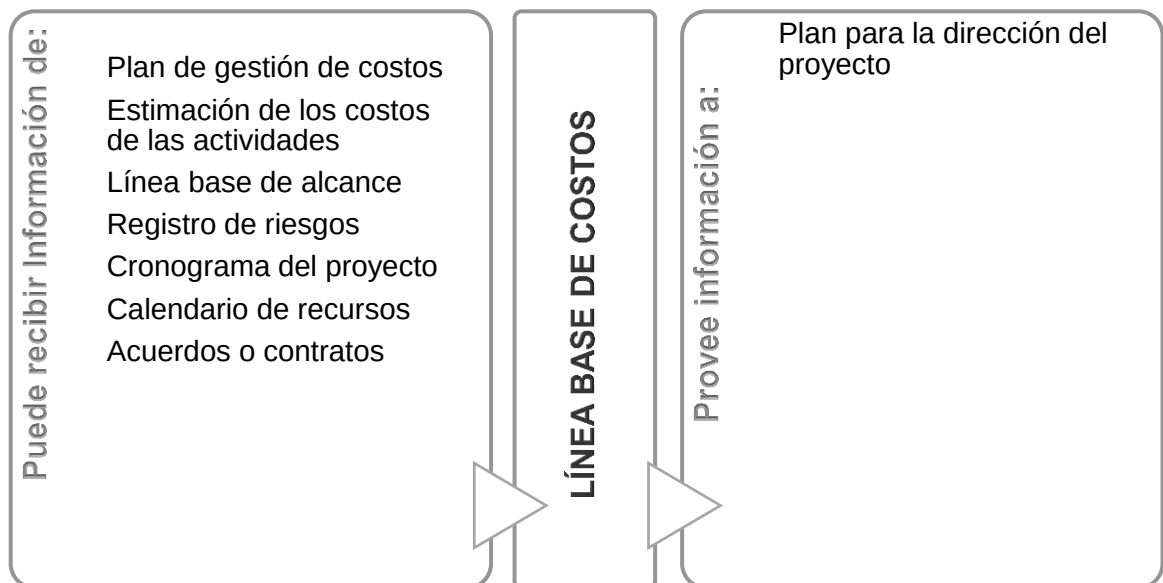
Cuadro 23. Descripción de los elementos de Hoja de cálculo para la estimación de costos de abajo a arriba

Elemento del documento	Descripción
ID WBS	Identificador único de la WBS
Horas laborales	Ingresar las horas de esfuerzo estimadas
Tasa de trabajo	Ingresar la tasa horaria o diaria
Total de trabajo	Multiplicar las horas laborales por la tasa de trabajo
Material	Ingresar las cotizaciones de material, ya sea desde proveedores o multiplicar la cantidad de material por el costo por unidad
Suministros	Ingresar las cotizaciones de suministros, ya sea desde proveedores o multiplicar la cantidad de suministros por el costo por unidad
Equipos	Introducir las cotizaciones para alquiler, leasing o compra de equipo
Viajes	Introducir las cotizaciones para viajes
Otros costos directos	Introducir cualquier otro costo directo y documentar el tipo de costo
Costos indirectos	Introducir cualquier otro costo indirecto, tal como gastos generales.
Reserva	Introducir el costo de la reserva de contingencia para el paquete de trabajo
Estimado	Sumar mano de obra, materiales, suministros, equipos, viajes, otros costos directos, costos indirectos y cualquier reserva.

3.3.23. Línea base de Costos. La línea base de costos en un presupuesto con fases de tiempo que es usado para medir, monitorear y controlar el desempeño de los costos para el proyecto. Se realiza sumando los costos del proyecto por periodo de tiempo y desarrollando una curva de costo acumulativa que puede ser usada para realizar seguimiento al desempeño actual, desempeño planeado y los fondos gastados.

Un proyecto puede tener múltiples líneas base de costo; por ejemplo, el gerente de proyecto puede mantener una línea base separada para mano de obra y adquisiciones. La línea base puede o no incluir fondos de contingencia o costos indirectos. Cuando se utiliza valor ganado, la línea base puede llamarse línea base de medición del desempeño.

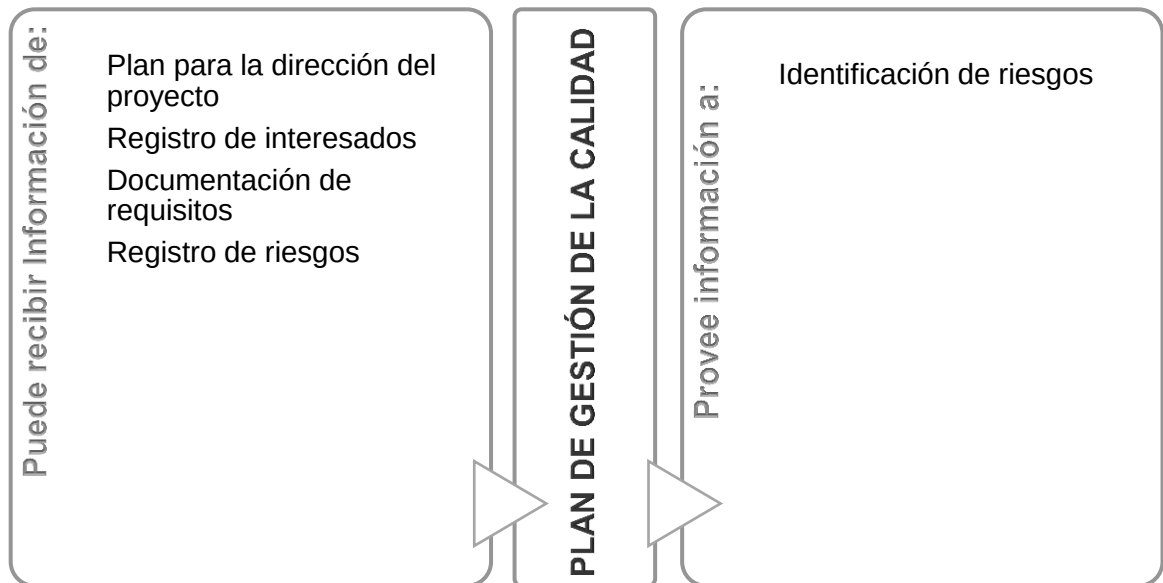
Figura 27. Flujo de información de Línea base de Costos.



La Línea base de Costos es una salida del proceso 7.2 Determinar el presupuesto en la guía PMBOK® quinta edición.

3.3.24. Plan de Gestión de la calidad. El plan de gestión de la calidad hace parte del plan de gestión para la dirección del proyecto. Describe como se cumplirán los requisitos de calidad del proyecto. También define las herramientas, procesos, políticas y procedimientos que serán usados para implementar el plan. Algunos proyectos pueden combinar el plan de gestión de la calidad con el plan de mejora de procesos y las métricas de calidad o checklist de calidad, otros proyectos tendrán documentos separados para cada uno.

Figura 28. Flujo de información del Plan de Gestión de la calidad.



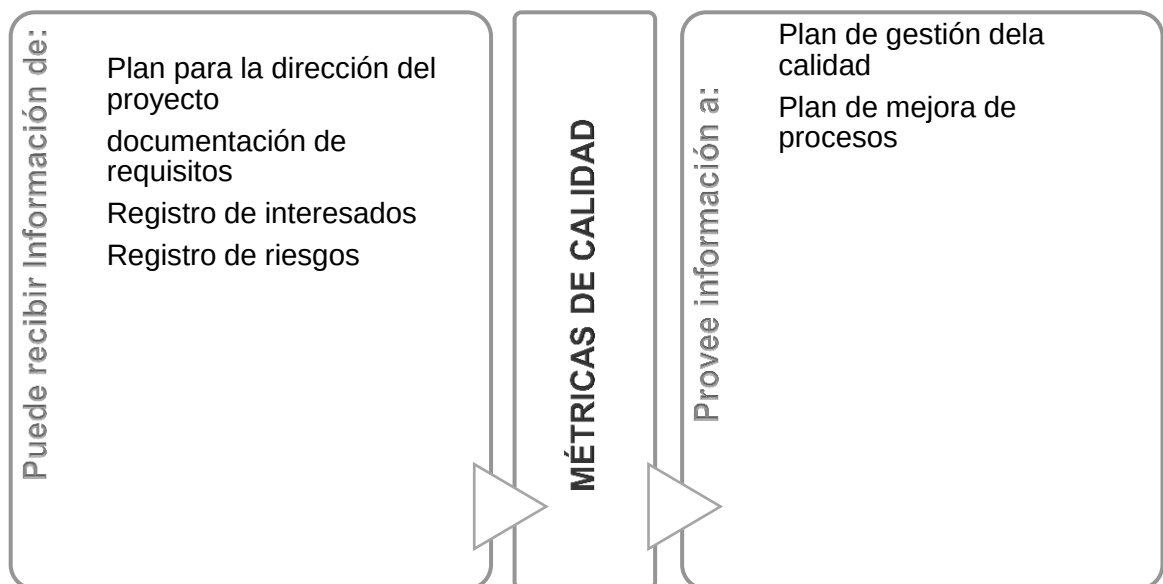
El Plan de Gestión de la calidad es una salida del proceso 8.1 Planificar la gestión de la calidad en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 28 se presenta el modelo o plantilla para Plan de Gestión de la calidad. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 24.

Cuadro 24. Descripción de los elementos del Plan de Gestión de la calidad

Elemento del documento	Descripción
Roles de calidad	Describir los roles requeridos. Director de proyecto: Patrocinador
Responsabilidades de calidad	Definir las responsabilidades asociadas con cada rol. Patrocinador: Responsable ejecutivo y final por la calidad del proyecto. Director de proyecto: Gestionar operativamente la calidad
Enfoque de planificación de la calidad	Documentar el enfoque que será usado para planificar la calidad para el proyecto y el producto. Incluye herramientas y técnicas específicas.
Enfoque de aseguramiento de la calidad	Documentar el enfoque que será usado para gestionar el proceso de calidad. Incluye la programación y contenido de las auditorias de calidad. Ejemplo: El aseguramiento de calidad se hará monitoreando continuamente el desempeño, resultados del control de calidad, y métricas para determinar de manera temprana cualquier necesidad de auditoría o mejora de procesos. Los resultados se formalizarán como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas. Se verificará que las solicitudes de cambio, y/o acciones correctivas/preventivas se hayan ejecutado y hayan sido efectivas.
Enfoque de control de la calidad	Documentar el enfoque que será usado para medir desempeño del producto y del proyecto para asegurar que el producto cumpla las especificaciones de calidad identificadas en el plan. Ejemplo: El control de calidad se ejecutara revisando los entregables para ver si están conformes o no. Los resultados de estas mediciones se consolidarán y se enviarán al proceso de Aseguramiento de calidad donde se hará la medición de las métricas. Los entregables que han sido reprocesados se volverán a revisar para verificar si ya se han vuelto conformes. Para los defectos detectados se tratará de detectar las causas raíces de los defectos para eliminar las fuentes del error, los resultados y conclusiones se formalizarán como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas
Enfoque de mejoramiento de la calidad	Documentar el enfoque que será usado para la mejora continua de la calidad del producto, procesos y proyecto. Ejemplo: Cada vez que se requiera mejorar un proceso se seguirá lo siguiente: • Delimitar el proceso • Determinar la oportunidad de mejora • Tomar información sobre el proceso • Analizar la información levantada • Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso • Aplicar las acciones correctivas • Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas • 8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso

3.3.25. Métricas de calidad. Las métricas proveen medidas específicas detalladas del proyecto, atributos del producto, servicio o resultado y cómo deberían ser medidos. Las métricas son consultadas en el proceso de aseguramiento de la calidad para asegurar que el proceso usado cumpla las métricas. Los entregables o procesos son medidos en el proceso de control de la calidad y comparados con las métricas para determinar si el resultado es aceptable o si requiere una acción correctiva o rehacerse.

Figura 29. Flujo de información de las Métricas de calidad.



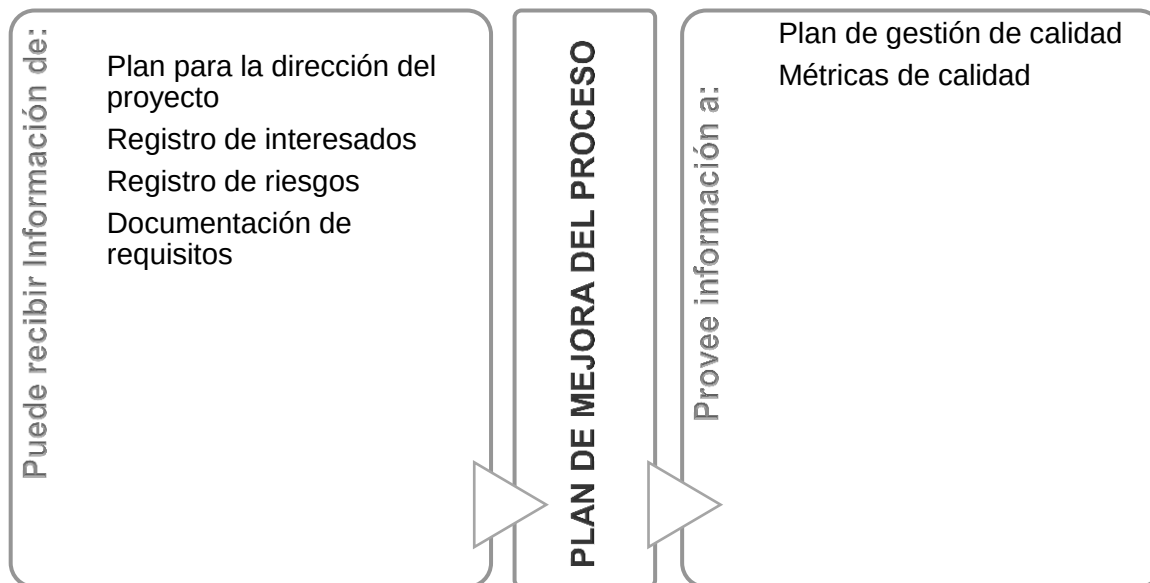
Las Métricas de calidad son una salida del proceso 8.1 Planificar la Gestión de la calidad en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 29 se presenta el modelo o plantilla para Métricas de calidad. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 25.

Cuadro 25. Descripción de los elementos de Métricas de calidad

Descripción	
ID	WBS u otro identificador único. 1.1.
Item	Describir los atributos que serán medidos. Ejemplo: Contenido de sulfatos
Métrica	Medida específica Ejemplo: ppm
Método de medición	Método de medición Ejemplo: Kit analítico chemetrics K-1028

3.3.26. Plan de mejora del proceso. El plan de mejora del proceso es un componente del plan para la dirección del proyecto. Detalla los pasos para analizar la gestión del proyecto, desarrollo del producto o procesos organizacionales para identificar las actividades que mejoran su valor. También puede definir las herramientas, procesos, políticas y procedimientos que serán usados para implementar el plan.

Figura 30. Flujo de información del Plan de mejora del proceso.



El Plan de mejora del proceso es una salida del proceso 8.1 Planificar la gestión de la calidad en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 30 se presenta el modelo o plantilla para Plan de mejora del proceso.

Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 26.

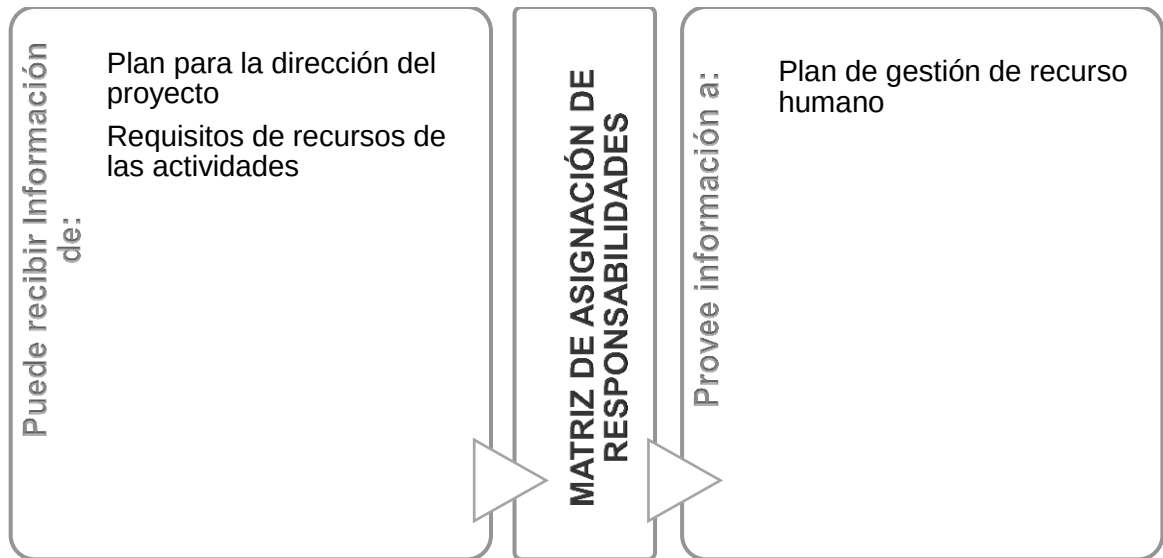
Cuadro 26. Descripción de los elementos del Plan de mejora del proceso

Elemento del documento	Descripción
Descripción del proceso	Describir el proceso incluyendo el propósito y pasos involucrados. Ejemplo: Cada vez que se deba mejorar un proceso se seguirán los siguientes pasos: • Delimitar el proceso • Determinar la oportunidad de mejora • Tomar información sobre el proceso • Analizar la información levantada • Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso • Aplicar las acciones correctivas • Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas • Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso
Punto de partida del proceso	Documentar el punto de partida del proceso En el ejemplo:
Punto final del proceso	Documentar el punto final del proceso
Entradas	Listar los elementos requeridos para el proceso o función.
Salidas	Listar los resultados del proceso.
Propietario del proceso	Identificar la entidad responsable por el mantenimiento y éxito del proceso.
Interesados del proceso	Listar los interesados para el proceso.
Métricas y límites de control	Documentar las medidas y límites de control involucradas en el proceso. Puede incluir tiempo, número de pasos, errores actuales. Las métricas en ésta sección representan el proceso actual, no el proceso mejorado. Algunas veces es llamado “como es” el proceso.
Objetivos de mejora	Enunciado explícito del aspecto del proceso dirigido para mejorar y las métricas. Algunas veces es llamado como “será” el proceso.
Enfoque en la mejora de proceso	Una descripción de las habilidades, procesos, enfoques, herramientas y técnicas que serán aplicadas para la mejora del proceso.

3.3.27. Matriz de asignación de responsabilidades. La matriz de asignación de responsabilidades muestra la intersección entre los paquetes de trabajo y los recursos. Generalmente son usadas para mostrar los diferentes niveles de participación en un paquete de trabajo para varios miembros del equipo, pero también puede mostrar como el equipo y los materiales pueden ser usados en los

paquetes de trabajo. Las matrices pueden mostrar diferentes tipos de participación dependiendo de las necesidades del proyecto. La matriz siempre debería incluir una clave que explique lo que cada uno de los niveles de participación conlleva.

Figura 31. Flujo de información de Matriz de asignación de responsabilidades.



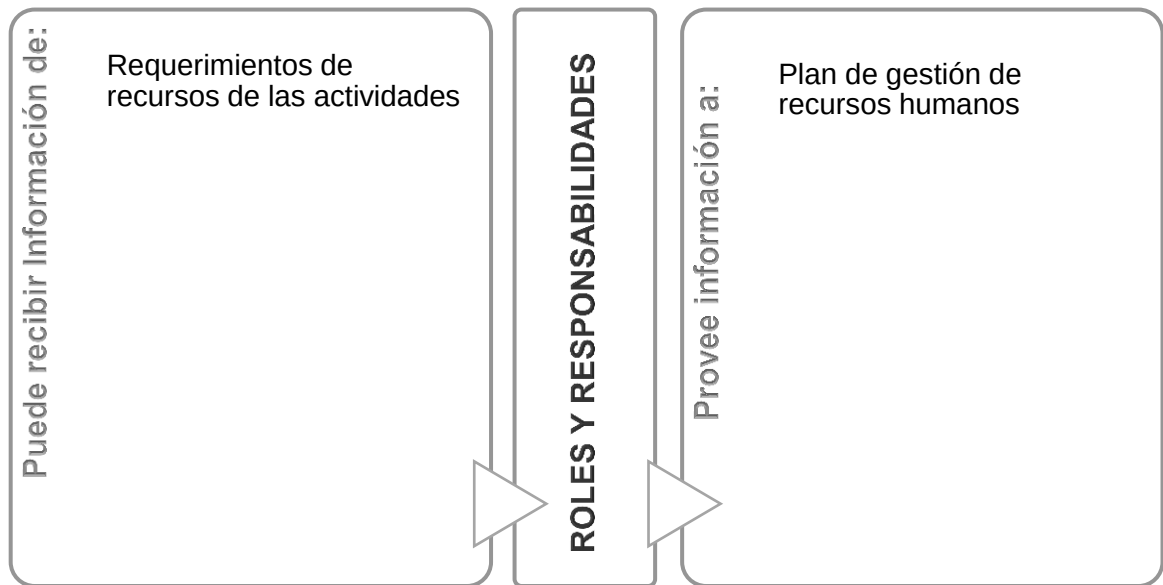
La Matriz de asignación de responsabilidades es una salida del proceso 9.1 Planificar la Gestión del recurso humano en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 31 se presenta el modelo o plantilla para Matriz de asignación de responsabilidades. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 27.

Cuadro 27. Descripción de los elementos de Matriz de asignación de responsabilidades

Elemento del documento	Descripción
Paquete de trabajo	Nombre del paquete de trabajo al cual está asignando recursos. La matriz puede ser usada a nivel de paquete de trabajo, cuenta de control o actividad.
Persona	Identificar la persona, división u organización que trabajará en el proyecto.

3.3.28. Roles y responsabilidades. Los roles y responsabilidades describen los atributos de una posición en el equipo del proyecto. Por ejemplo, autoridad, responsabilidad, cualificaciones, requisitos.

Figura 32. Flujo de información de roles y responsabilidades.



Los roles y responsabilidades son una salida del proceso 9.1 Planificar la gestión del recurso humano en la guía PMBOK® quinta edición.

En el anexo 32 se presenta el modelo o plantilla para los Roles y responsabilidades. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 28.

Cuadro 28. Descripción de los elementos de roles y responsabilidades

Elemento del documento	Descripción
Descripción del rol del recurso	Identificar el rol o título de trabajo y una breve descripción. Ejemplo: Director de proyecto: Es la persona que gestiona el proyecto, es el principal responsable por el éxito del proyecto, y por tanto la persona que asume el liderazgo y la administración de los recursos del proyecto para lograr los objetivos fijados por el patrocinador.

Elemento del documento	Descripción
Autoridad	Definir los límites para toma de decisiones del rol. Algunos ejemplos incluyen selección alternativa, gestión de conflictos, priorización, recompensa y penalización, etc. Indicar y reportar la estructura. Ejemplo: Decide sobre la programación detallada de los recursos humanos y materiales asignados al proyecto. Decide sobre la información y los entregables del proyecto. Decide sobre los proveedores y contratos del proyecto, siempre y cuando no excedan lo presupuestado.
Responsabilidad	Definir las actividades que el rol llevará a cabo y la naturaleza de la contribución al producto final, servicio, o resultado. Por ejemplo, incluir tareas, procesos involucrados y lo que entrega a otros roles. Ejemplo: Elaborar el acta de constitución del proyecto Elaborar el enunciado del alcance. Elaborar el Plan de Proyecto. Elaborar el Informe de Estado del Proyecto. Realizar la Reunión de Coordinación Semanal. Elaborar el Informe de Cierre del proyecto. Elaborar todos los Informes de Sesión Elaborar los Informes Mensuales que se deben enviar al cliente Elaborar el Informe Final
Cualificaciones	Describir cualquier prerrequisito, experiencia, licencias, nivel educativo o cualquier otra cualificación necesaria para cumplir el rol. Ejemplo: Gestión de Proyectos según el PMBOK (2 años) MS Project (2 años) Experiencia en procesos de clarificación (5 años)
Competencias	Describir para el rol específico las competencias y habilidades. Puede incluir detalles en idiomas, tecnología o cualquier otra información necesaria para llenar los roles satisfactoriamente. Ejemplo: conocimiento del portafolio de productos de ChemTreat. Conocimiento de técnicas analíticas para la determinación de sulfatos y otros parámetros de interés para la normatividad ambiental de vertimientos.

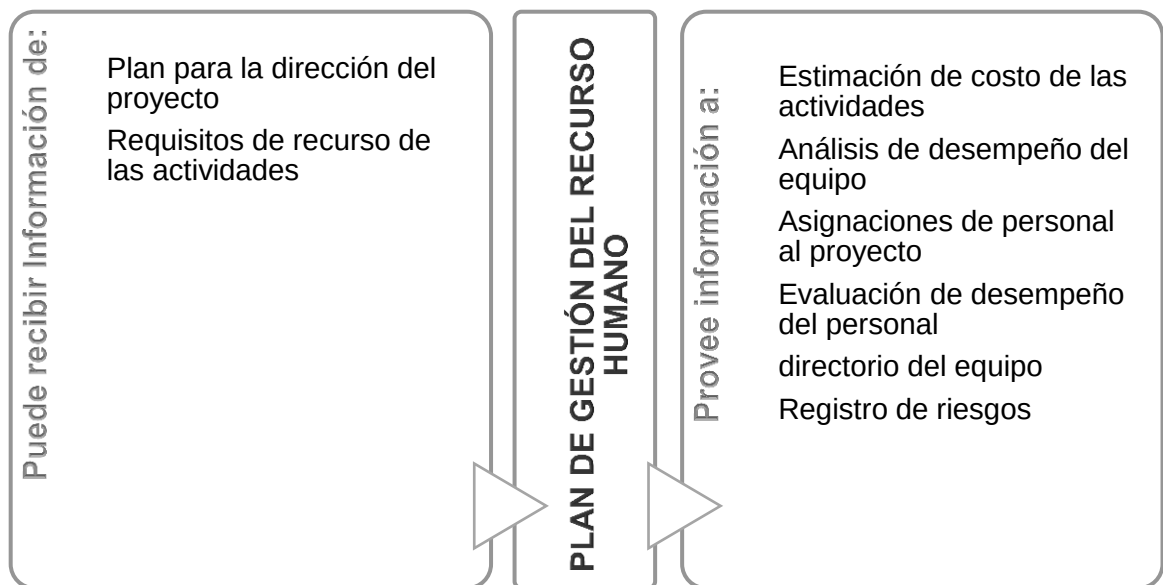
3.3.29. Plan de gestión del recurso humano. El plan de gestión del recurso humano hace parte del plan para la dirección del proyecto. Describe como todos los aspectos de los recursos humanos deberían ser conducidos, está compuesta por al menos tres secciones: roles y responsabilidades, esquema organizacional del proyecto y plan de gestión del personal.

La sección de roles y responsabilidades utiliza la información del formato de roles y responsabilidades, puede ser por referencia, adjunto o en un formato resumen. Debe documentarse información sobre la descripción del rol, autoridad, responsabilidad, cualificación y competencias.

El esquema organizacional del proyecto puede representarse en una estructura jerárquica o un esquema. Este esquema debería mostrar la estructura en el proyecto, como el proyecto encaja en la organización.

La sección de gestión del personal incluye información de cómo se alcanzarán los requisitos de recurso humano e incluye temas como la adquisición del personal, liberación del personal, calendario de recursos, requerimientos de entrenamiento, recompensa y reconocimiento, cumplimiento de regulaciones, estándares y política, seguridad.

Figura 33. Flujo de información de Plan de gestión del recurso humano.



El Plan de gestión del recurso humano es una salida del proceso 9.1 Planificar la gestión del recurso humano en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 33

se presenta el modelo o plantilla para Plan de gestión del recurso humano. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 29.

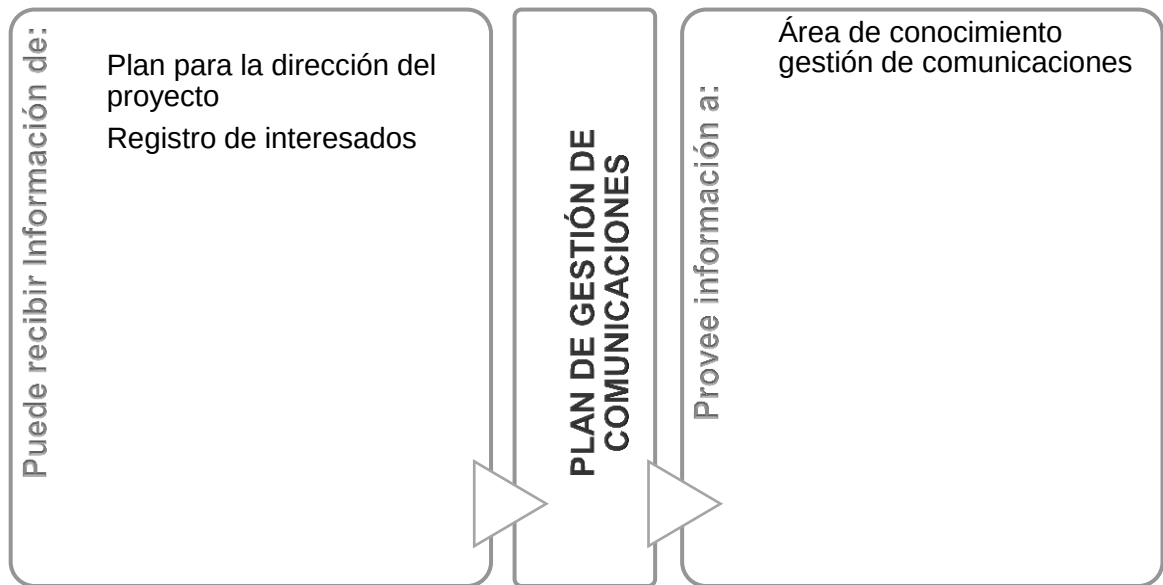
Cuadro 29. Descripción de los elementos de Plan de gestión del recurso humano

Elemento del documento	Descripción
Adquisición del staff	Documentar como el staff será involucrado en el proyecto. Describir las diferencias entre los miembros del equipo de staff interno y los miembros externos en lo que respecta al procedimiento.
Liberación del staff	Documentar como los miembros del equipo serán liberados del equipo, incluyendo la transferencia de conocimiento, revisión de procedimientos para los miembros del staff y subcontratados.
Calendario de recursos	Mostrar cualquier calendario de recursos inusual como semanas laborales abreviadas, vacaciones, y restricciones de tiempo para los miembros que no están tiempo completo. Un calendario de recursos puede incluir un histograma de recursos que muestra el número de personas o las horas de trabajo requeridas diariamente, semanalmente o mensualmente.
Necesidades de entrenamiento	Describir las necesidades de entrenamiento en equipos, tecnología o procesos de la compañía.
Recompensa y reconocimiento	Describir el proceso de recompensas y reconocimiento y sus limitaciones
Cumplimiento de regulaciones, estándares y políticas	Documentar regulaciones, estándares o políticas que deban ser usadas y como demostrar el cumplimiento.
Seguridad	Describir las regulaciones de seguridad, equipos, entrenamiento o procedimientos.

3.3.30. Plan de gestión de comunicaciones. El Plan de gestión de comunicaciones hace parte del plan para la dirección del proyecto. Describe las necesidades de comunicación del proyecto incluyendo audiencias, mensajes, métodos, y otra información relevante. Proveer información a otros procesos en el área de conocimiento de gestión de comunicaciones. El plan de gestión de comunicaciones puede incluir recursos, tiempo y presupuesto asociado a las actividades de comunicación, métodos para manejar la información sensible y del propietario, y métodos para actualizar el plan de gestión de comunicaciones.

La información contenida en el plan de gestión de comunicaciones provee información clave para manejar el compromiso de los interesados de manera satisfactoria.

Figura 34. Flujo de información del Plan de gestión de comunicaciones.



El Plan de gestión de comunicaciones es una salida del proceso 10.1 Planificar la gestión de comunicaciones en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 34 se presenta el modelo o plantilla para Plan de gestión de comunicaciones. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 30.

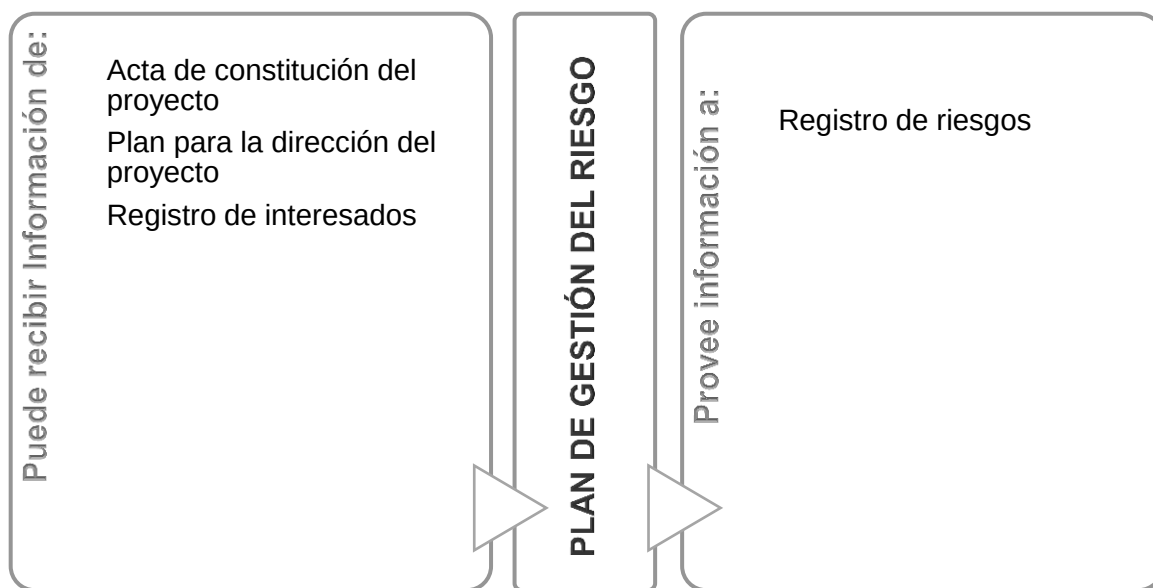
Cuadro 30. Descripción de los elementos del Plan de gestión de comunicaciones

Elemento del documento	Descripción
Interesados	Listar las personas o el grupo de personas que deben recibir información del proyecto
Información	Describir la información que será comunicada: por ejemplo, reporte de estatus, actualizaciones del proyecto, actas de reunión, etc.
Método	Describir cómo la información será entregada. Por ejemplo, email, reuniones, reuniones por internet, etc.
Tiempo o frecuencia	Determinar cada cuanto la información se enviará o bajo qué circunstancias.
Remitente	Insertar el nombre de la persona o grupo que proveerá la información

Elemento del documento		Descripción
Supuestos y de restricciones de comunicación	y de	Listar los supuestos y restricciones. Las restricciones pueden incluir descripciones de propietarios, seguros, o información sensible y restricciones relevantes para la distribución.
Glosario de términos o acrónimos.	o	Listar términos o acrónimos únicos para el proyecto o que se usan de una manera particular.

3.3.31. Plan de gestión del riesgo. El plan de gestión del riesgo hace parte del plan para la dirección del proyecto. Describe el enfoque para el manejo de la incertidumbre, ambas amenazas y oportunidades.

Figura 35. Flujo de información del Plan de gestión del riesgo.



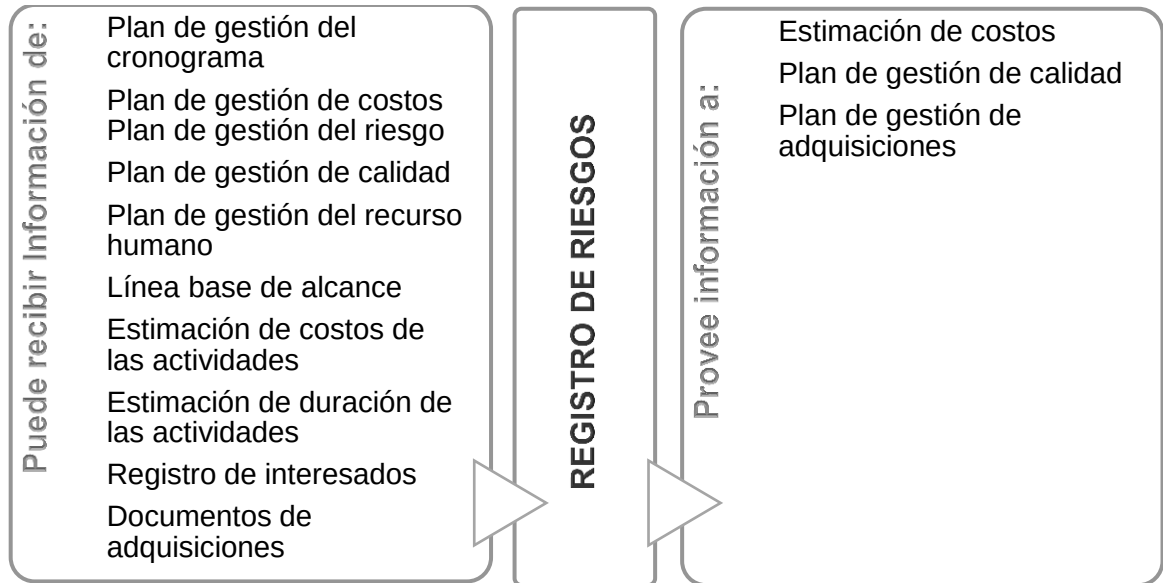
El Plan de gestión del riesgo es una salida del proceso 11.1 Planificar la gestión del riesgo en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 35 se presenta el modelo o plantilla para Plan de gestión del riesgo. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 30.

Cuadro 31. Plan de gestión del riesgo

Elemento del documento	Descripción
Metodología	Describir la metodología o enfoque en la gestión del riesgo. Provee información sobre cómo cada proceso de la gestión del riesgo será llevado a cabo, incluyendo si se desarrollará análisis del riesgo cuantitativo y bajo qué circunstancias. Identificar las herramientas, tales como estructura de desglose de riesgos y técnicas como entrevistas, Delphi, etc., que serán utilizadas en cada proceso. Identificar fuentes de información necesarias para desarrollar la gestión del riesgo en el proyecto.
Roles y responsabilidades	Describir los roles y responsabilidades para las actividades de gestión del riesgo.
Categoría de los riesgos	Identificar grupos de categorización usados para ordenar y organizar los riesgos. Puede ser usado para ordenar los riesgos en el registro de riesgos o para una estructura de desglose de riesgos, si es usada.
Fondos de gestión de riesgos	Documentar la necesidad de fondos para desarrollar las actividades de gestión del riesgo, tales como utilizar el consejo de expertos o transferir los riesgos a un tercero.
Protocolos de contingencia	Describir las guías para establecer, medir y conseguir contingencia de presupuesto y contingencia de cronograma.
Frecuencia y sincronización	Determinar la frecuencia para desarrollar actividades formales de gestión del riesgo y la sincronización de actividades específicas.
Tolerancia al riesgo de los interesados	Identificar los niveles de tolerancia al riesgo de la organización y de los interesados clave en el proyecto, considerando cada objetivo. Cubrir al menos los objetivos de alcance, calidad, cronograma y costos.
Seguimiento y auditoria del riesgo	Determinar cómo se documentaran y hará seguimiento a las actividades de análisis del riesgo cuantitativo y gestión de la contingencia.
Definiciones de probabilidad	Documentar cómo se medirá y definirá la probabilidad. Incluir la escala utilizada y la definición para cada nivel de probabilidad. Por ejemplo: Muy alto = hay una probabilidad del 80% o más que el evento ocurra. Alto = hay una probabilidad del 60% - 80% que el evento ocurra. Medio = hay una probabilidad del 40% - 60% que el evento ocurra. Bajo = hay una probabilidad del 20% - 40% que el evento ocurra. Muy bajo = hay una probabilidad del 1 – 20% que el evento ocurra.
Definiciones de impacto por objetivo	Documentar cómo se medirá y definirá el impacto para el proyecto como un todo o para cada objetivo. Incluir la escala utilizada y la definición para cada escala de impacto. Por ejemplo: Muy alto = sobrecostos en el presupuesto en la cuenta de control de > 20% Alto = sobrecostos en el presupuesto en la cuenta de control del 15 – 20% Medio = = sobrecostos en el presupuesto en la cuenta de control del 10 – 15% Bajo = sobrecostos en el presupuesto en la cuenta de control del 5 – 10% Muy bajo= = sobrecostos en el presupuesto en la cuenta de control < 5%
Matriz de probabilidad e impacto	Describir las combinaciones de probabilidad e impacto que indican un riesgo alto, medio o bajo.

3.3.32. Registro de riesgos. El registro de riesgos es un documento en el cual se registran los resultados del análisis de riesgos y la planeación de respuesta al riesgo. Es utilizado para el seguimiento de la información de los riesgos identificados en el curso del proyecto.

Figura 36. Flujo de información del registro de riesgos.



El registro de riesgos es una salida del proceso 11.2 Identificar los riesgos en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 36 se presenta el modelo o plantilla para registro de riesgos. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 32.

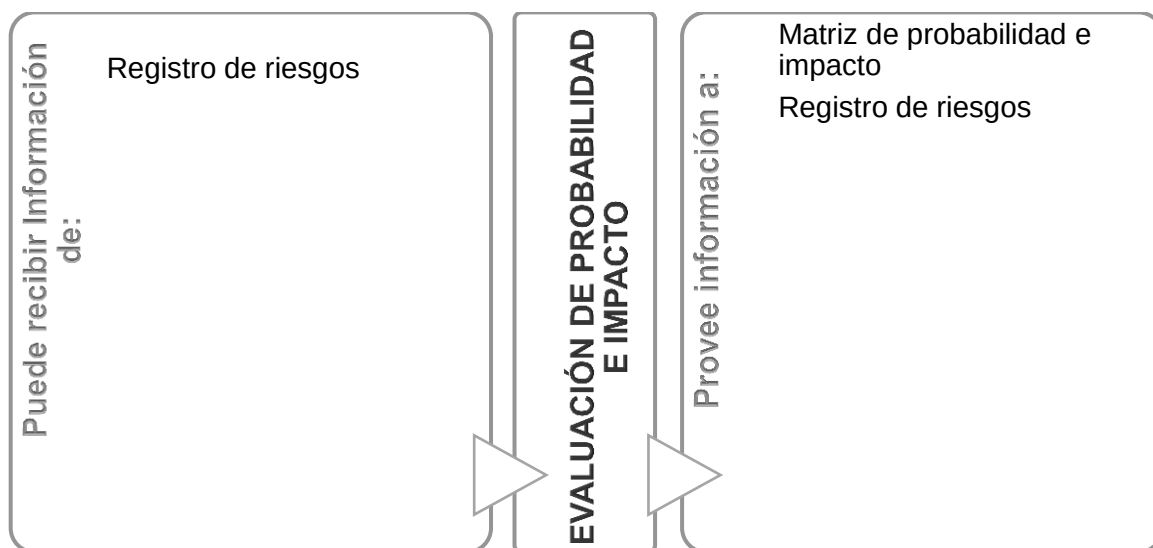
Cuadro 32. Descripción de los elementos del Registro de riesgos

Elemento del documento	Descripción
ID del riesgo	Ingresar un identificador único del riesgo
Enunciado del riesgo	Describir el evento o condición de riesgo. El enunciado del riesgo es usualmente fraseado como: EVENTO puede ocurrir, causando un IMPACTO si la CONDICIÓN existe, el EVENTO puede ocurrir conduciendo a un EFECTO.
Probabilidad	Determinar la probabilidad de que el evento o condición ocurra
Impacto	Describir el impacto sobre uno o más objetivos del proyecto
Puntuación	Si se está usando puntuación numérica, multiplicar la probabilidad por el impacto para determinar la puntuación del riesgo. Si se está

Elemento del documento	Descripción
	utilizando puntuación relativa combinar las dos puntuaciones (alto – bajo o medio – alto)
Respuesta	Describir la estrategia de respuesta planeada al riesgo o condición
Probabilidad revisada	Determinar la probabilidad de que el evento o condición ocurra luego de la implementación de la respuesta
Impacto revisado	Describir el impacto una vez se ha implementado la respuesta
Puntuación revisada	Revisar la puntuación del riesgo una vez se ha implementado la respuesta
Parte responsable	Identificar la persona responsable de la gestión del riesgo
Acciones	Determinar las acciones que se deben tomar para responder al riesgo
Estado	Ingresar el estado como abierto o cerrado
Comentarios	Proveer comentarios o información adicional útil acerca del evento de riesgo o condición.

3.3.33. Evaluación de Probabilidad e impacto. El formato de evaluación de la probabilidad e impacto contiene descripción narrativa de la probabilidad de ocurrencia de los eventos y el impacto sobre los objetivos del proyecto. También tiene una llave para asignar una valoración global del riesgo basada en la puntuación de probabilidad e impacto. Si se usa un plan de gestión del riesgo, ésta información puede llegar a ser parte del plan. Si no es usado, éste formato define cómo serán analizados los riesgos.

Figura 37. Flujo de información de la Evaluación de Probabilidad e impacto.



La Evaluación de Probabilidad e impacto es una salida del proceso 11.3 Realizar el análisis cualitativo de los riesgos en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 37 se presenta el modelo o plantilla para la evaluación de Probabilidad e impacto. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 33.

Cuadro 33. Descripción de los elementos de la evaluación de Probabilidad e impacto.

Elemento del documento	Descripción		
	Clasificación	Amenazas	Oportunidades
Impacto en Alcance	Muy alto	El producto no cumple los objetivos y es efectivamente inútil	Los requisitos de alcance cumplen con una disminución en esfuerzo y/o costo
	Alto	El producto es deficiente en múltiples requisitos esenciales	Los requisitos de alcance cumplen con una notable mejora en esfuerzo y/o costo
	Medio	El producto es deficiente en un requisito mayor o múltiples requisitos menores	Los requisitos de alcance cumplen con una mínima mejora en esfuerzo y/o costo
	Bajo	El producto es deficiente es unos pocos requisitos menores	Impacto insignificante
	Muy bajo	Desviación mínima de los requisitos	Impacto insignificante
Impacto en Calidad	Muy alto	El desempeño está significativamente debajo de los objetivos y es efectivamente inútil	Mejora significativa en resultados / tasa de reproceso
	Alto	Los principales aspectos no alcanzan los requisitos	Mejora notable en resultados / tasa de reproceso
	Medio	Al menos un requisito de desempeño es significativamente deficiente	Alguna reducción en tasa de reproceso
	Bajo	Hay una desviación menor en el desempeño	Impacto insignificante
	Muy bajo	Hay una mínima desviación en el desempeño	Impacto insignificante
Impacto en Cronograma	Muy alto	Mayor al 20% de incremento del cronograma global	Mayor al 20% de disminución del cronograma global
	Alto	Entre el 10 – 20% de incremento del cronograma global	Entre el 10 – 20% de disminución del cronograma global
	Medio	Entre el 5 – 10% de incremento del cronograma global	Entre el 5 – 10% de disminución del cronograma global

Elemento del documento	Descripción		
	Clasificación	Amenazas	Oportunidades
	Bajo	Las rutas no críticas han utilizado toda la holgura o un incremento del 1 al 5% del cronograma global.	Las rutas no críticas han utilizado toda la holgura o una disminución del 1 al 5% del cronograma global.
	Muy bajo	Deslizamiento sobre rutas no críticas pero se conserva la holgura	No hay cambios sobre la duración de la ruta crítica
Impacto en costo	Muy alto	Incremento en el costo mayor del 20%	Disminución en el costo mayor del 20%
	Alto	Incremento en el costo de 10 a 20%	Disminución en el costo de 10 a 20%
	Medio	Incremento en el costo de 5 a 10%	Disminución en el costo de 5 a 10%
	Bajo	Incremento en el costo que requiere el uso de todos los fondos de contingencia	Disminución en el costo menor al 5%
	Muy bajo	Incremento en el costo que requiere el uso de algunos de los fondos de contingencia pero otros fondos permanecen	Impacto insignificante
Probabilidad	Muy alto	El evento ocurrirá más probablemente: 80% o mas	El evento ocurrirá más probablemente: 80% o mas
	Alto	El evento ocurrirá probablemente: 61 a 80%	El evento ocurrirá probablemente: 61 a 80%
	Medio	Es probable que el evento ocurra: 41 a 60%	Es probable que el evento ocurra: 41 a 60%
	Bajo	El evento puede ocurrir: 21 a 40%	El evento puede ocurrir: 21 a 40%
Clasificación del riesgo	Muy bajo	No es probable que ocurra el evento: 1 – 20% de probabilidad	No es probable que ocurra el evento: 1 – 20% de probabilidad
	Alto	Cualquier evento con una probabilidad de MEDIO o mayor y un impacto MUY ALTO sobre cualquier objetivo Cualquier evento con una probabilidad de ALTO o mayor y un impacto ALTO sobre cualquier objetivo Cualquier evento con una probabilidad de MUY ALTO y un impacto MEDIO sobre cualquier objetivo Cualquier evento con una puntuación MEDIO en más de dos objetivos	Cualquier evento con una probabilidad de MEDIO o mayor y un impacto MUY ALTO sobre cualquier objetivo Cualquier evento con una probabilidad de ALTO o mayor y un impacto ALTO sobre cualquier objetivo Cualquier evento con una probabilidad de MUY ALTO y un impacto MEDIO sobre cualquier objetivo Cualquier evento con una puntuación MEDIO en más de dos objetivos

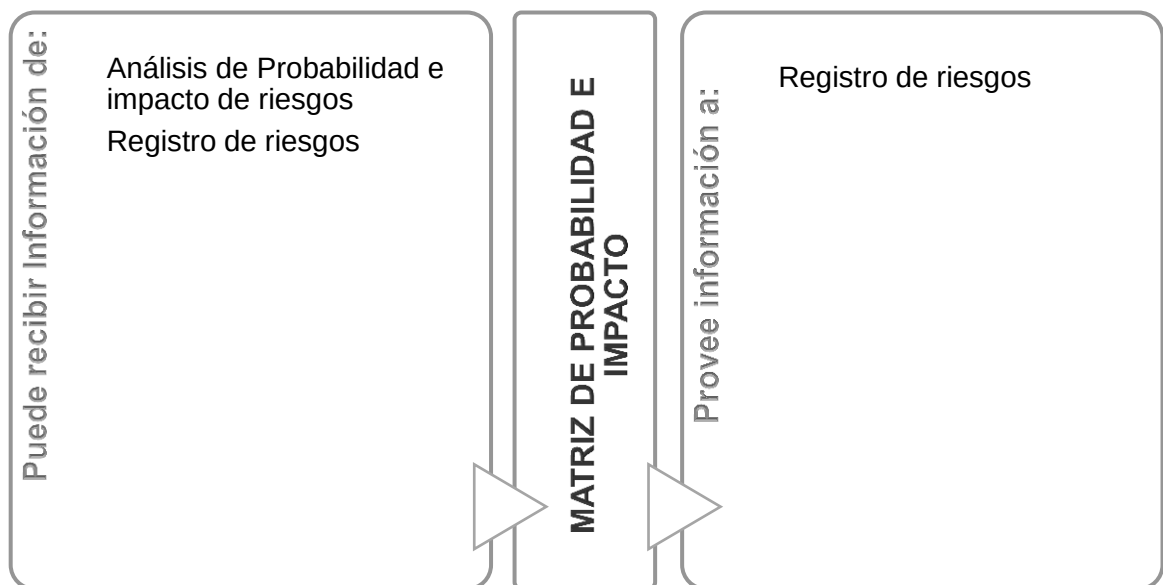
Elemento del documento	Descripción		
	Clasificación	Amenazas	Oportunidades
	Medio	Cualquier evento con una probabilidad de MUY BAJO y un impacto ALTO o mayor sobre cualquier objetivo	Cualquier evento con una probabilidad de MUY BAJO y un impacto ALTO o mayor sobre cualquier objetivo
		Cualquier evento con una probabilidad de BAJO y un impacto MEDIO o mayor sobre cualquier objetivo	Cualquier evento con una probabilidad de BAJO y un impacto MEDIO o mayor sobre cualquier objetivo
		Cualquier evento con una probabilidad de MEDIO y un impacto BAJO a ALTO sobre cualquier objetivo	Cualquier evento con una probabilidad de MEDIO y un impacto BAJO a ALTO sobre cualquier objetivo
		Cualquier evento con una probabilidad de ALTO y un impacto MUY BAJO a MEDIO sobre cualquier objetivo	Cualquier evento con una probabilidad de ALTO y un impacto MUY BAJO a MEDIO sobre cualquier objetivo
		Cualquier evento con una probabilidad de MUY ALTO y un impacto BAJO a MUY BAJO sobre cualquier objetivo	Cualquier evento con una probabilidad de MUY ALTO y un impacto BAJO a MUY BAJO sobre cualquier objetivo
		Cualquier evento con una probabilidad de MUY BAJO y un impacto MEDIO o mayor sobre más de dos objetivos.	Cualquier evento con una probabilidad de MUY BAJO y un impacto MEDIO o mayor sobre más de dos objetivos.
	Bajo	Cualquier evento con una probabilidad de MEDIO y un impacto BAJO sobre cualquier objetivo	Cualquier evento con una probabilidad de MEDIO y un impacto BAJO sobre cualquier objetivo
		Cualquier evento con una probabilidad de BAJO y un impacto BAJO o MUY BAJO sobre cualquier objetivo	Cualquier evento con una probabilidad de BAJO y un impacto BAJO o MUY BAJO sobre cualquier objetivo
		Cualquier evento con una probabilidad de MUY BAJO y un impacto MEDIO o menor sobre cualquier objetivo	Cualquier evento con una probabilidad de MUY BAJO y un impacto MEDIO o menor sobre cualquier objetivo

3.3.34. Matriz de Probabilidad e impacto. La matriz de probabilidad e impacto en una cuadrícula para mapear la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y su impacto sobre los objetivos del proyecto si ocurrieran. La evaluación de

probabilidad e impacto determina la probabilidad y el impacto sobre el riesgo. Puede ser construida para amenazas y oportunidades. Ésta matriz provee una manera útil para visualizar los riesgos sobre el proyecto y priorizarlos para dar respuesta. También provee una visión conjunta de la cantidad de riesgo en el proyecto. El equipo de proyecto puede obtener una idea del riesgo global del proyecto viendo el número de riesgos en cada cuadro de la matriz.

La tolerancia al riesgo de las organizaciones es usualmente indicada por el sombreado o rango de celdas en la matriz. Por ejemplo, una organización con baja tolerancia al riesgo puede considerar sólo como riesgo alto aquellos en el rango entre muy alto o alto tanto para probabilidad como impacto. Con una organización con alta tolerancia al riesgo puede considerar como riesgo alto aquellos riesgos con un impacto y probabilidad muy alta.

Figura 38. Flujo de información de la Matriz de Probabilidad e impacto.



La Matriz de Probabilidad e impacto es una salida del proceso 11.3 Realizar el análisis cualitativo de los riesgos en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 38 se presenta el modelo o plantilla para Matriz de Probabilidad e impacto.

3.3.35. Ficha de datos de riesgo. Contiene información específica sobre un riesgo identificado. La información se diligencia en el formato de registro de riesgos y actualizada cuando se cuente con información más detallada.

Figura 39. Flujo de información de Ficha de datos de riesgo.



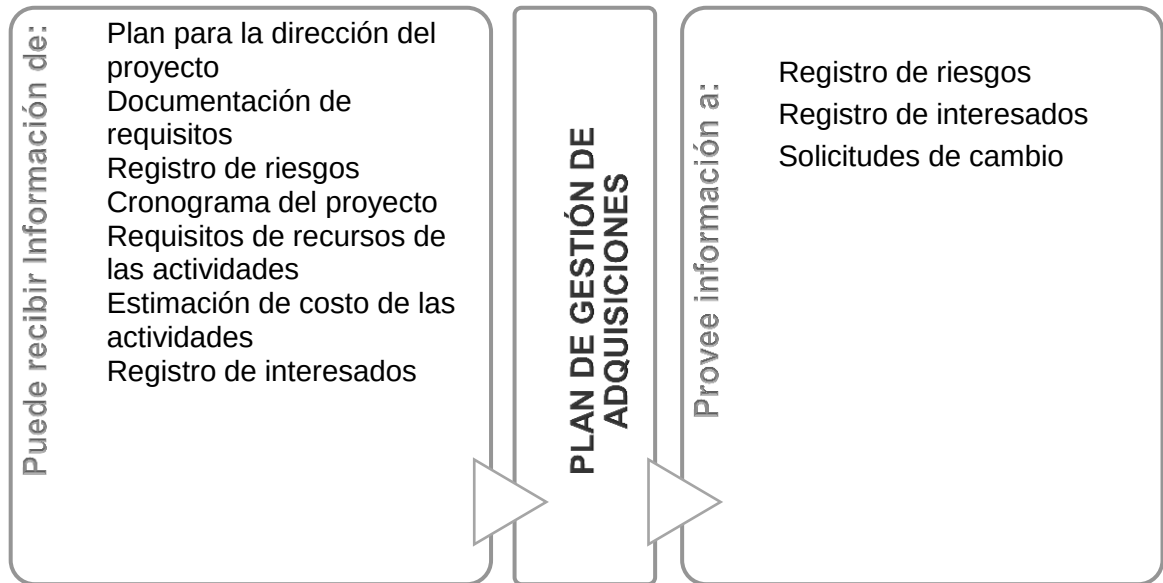
La Ficha de datos de riesgo es una salida del proceso 11.2 Identificar los riesgos en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 39 se presenta el modelo o plantilla para Ficha de datos de riesgo. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 34.

Cuadro 34. Descripción de los elementos de la Ficha de datos de riesgo

Elemento del documento	Descripción
ID del riesgo	Ingresar un identificador único del riesgo
Descripción del riesgo	Proveer una descripción detallada del riesgo.
Estado	Ingresar el estado como abierto o cerrado
Causa del riesgo	Describir las circunstancias o generadores que son la fuente del riesgo
Probabilidad	Determinar la probabilidad de que el evento o condición ocurra
Impacto	Describir el impacto sobre uno o más objetivos del proyecto
Puntuación	Si se está usando puntuación numérica, multiplicar la probabilidad por el impacto para determinar la puntuación del riesgo. Si se está utilizando puntuación relativa combinar las dos puntuaciones (alto – bajo o medio – alto)
Respuesta	Describir la estrategia de respuesta planeada al riesgo o condición
Probabilidad revisada	Determinar la probabilidad de que el evento o condición ocurra luego de la implementación de la respuesta
Impacto revisado	Describir el impacto una vez se ha implementado la respuesta
Puntuación revisada	Revisar la puntuación del riesgo una vez se ha implementado la respuesta
Parte responsable	Identificar la persona responsable de la gestión del riesgo
Acciones	Determinar las acciones que se deben tomar para responder al riesgo
Riesgo secundario	Describir los nuevos riesgos que pueden surgir a partir de las estrategias de respuesta tomadas para conducir el riesgo
Riesgo residual	Describir el riesgo remanente después de la estrategia de respuesta
Plan de contingencia	Desarrollar un plan que iniciará si ocurren eventos específicos, tal como perder un hito intermedio. Los planes de contingencia se utilizan cuando se acepta el riesgo o el riesgo residual.
Fondo de contingencia	Determinar el fondo necesario para proteger el presupuesto de sobrecostos
Contingencia de tiempo	Determinar el tiempo necesario para proteger el cronograma de excesos.
Planes de retroceso	Plan para cuando la estrategia de respuesta falle
Comentarios	Proveer comentarios o información adicional útil acerca del evento de riesgo o condición.

3.3.36. Plan de gestión de adquisiciones. El plan de gestión de adquisiciones hace parte del plan para la dirección del proyecto y describe como el equipo de proyecto adquirirá bienes y servicios fuera de la organización, describe como todos los aspectos de adquisiciones se gestionarán. El plan provee información a otros procesos en el área de conocimiento de gestión de adquisiciones.

Figura 40. Flujo de información del Plan de gestión de adquisiciones.



El Plan de gestión de adquisiciones es una salida del proceso 12.1 Planificar la gestión de adquisiciones en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 40 se presenta el modelo o plantilla para el Plan de gestión de adquisiciones. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 35.

Cuadro 35. Descripción de los elementos del Plan de gestión de adquisiciones

Elemento del documento		Descripción
Tipo de contrato		Identificar el tipo de contrato, incentivos o cuota de honorarios y los criterios para éstos honorarios
Autoridad adquisiciones	en	Describir la autoridad y limitaciones den la toma de decisiones del director del proyecto, incluyendo al menos: presupuesto, nivel de firma, cambios en el contrato, supervisión técnica.
Roles responsabilidades	y	Director del proyecto: definir las responsabilidades del director del proyecto y el equipo. Departamento de adquisiciones: describir las responsabilidades del departamento de adquisiciones o representante de contratación.
Documentos estándares de adquisiciones		Listar los formatos estándares de adquisiciones, documentos, políticas y procedimientos relevantes a las adquisiciones.
Requisitos de uniones y seguros		Definir los requisitos de seguros que deben cumplir los oferentes.
Criterios de selección		Peso/criterio: identificar el criterio de selección y su peso relativo
Supuestos restricciones	y de	Identificar y documentar los supuestos y restricciones relevantes relacionados con el proceso de adquisiciones.

Elemento del documento	Descripción
adquisiciones	
Requerimientos de integración	WBS: definir como la WBS del contratista se debe integrar con la WBS del proyecto
	Cronograma: definir como el cronograma del contratista se debe integrar con el cronograma del proyecto, incluyendo hitos.
	Documentación: definir la documentación necesaria del contratista y como se integrará con la documentación del proyecto.
	Riesgo: definir como la identificación, análisis y seguimiento de los riesgos se integrará con la gestión de riesgos del proyecto.
	Reporte de desempeño: definir como el reporte de desempeño del contratista se debe integrar con el reporte de estatus del proyecto, incluyendo reporte de estado sobre alcance, cronograma y costos
Métricas de desempeño	Documentar las métricas que serán usadas para evaluar el desempeño del vendedor en el contrato, incluyendo métricas de costo, cronograma y calidad.

3.3.37. Criterios de selección de recursos. Es un grupo de atributos deseados por el comprador que el vendedor debe cumplir o exceder para seleccionar un contrato.

Los Criterios de selección de recursos es una salida del proceso 12.1 Planificar la gestión de las adquisiciones en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 41 se presenta el modelo o plantilla para Criterios de selección de recursos. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 36.

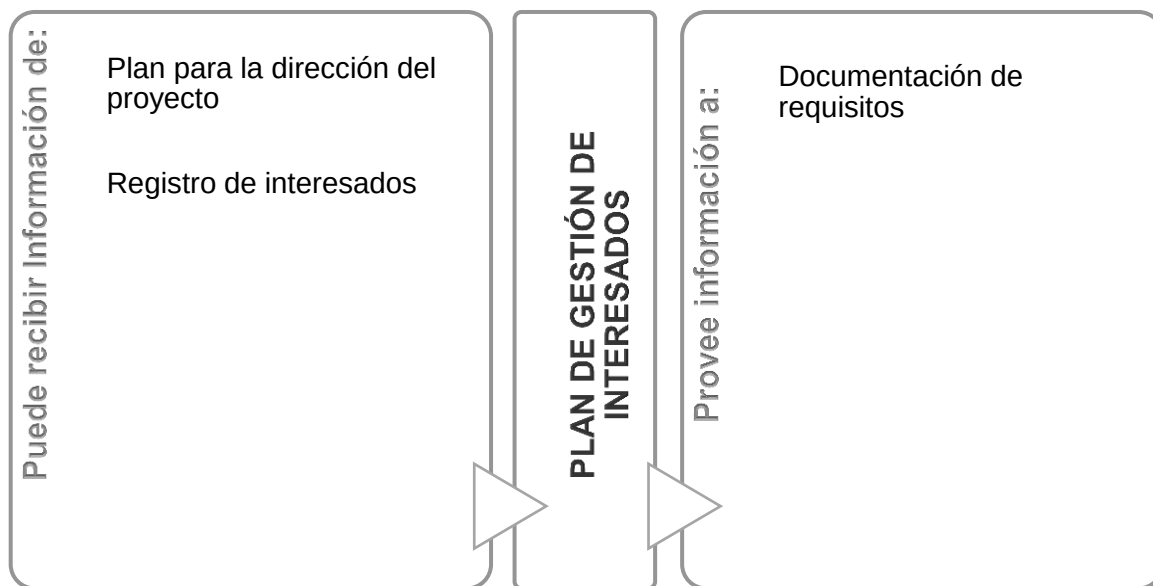
Cuadro 36. Descripción de los elementos de Criterios de selección de recursos

Elemento del documento	Descripción
Criterio	1. Describir que significa 1 para el criterio. Por ejemplo, para experiencia, puede significar que el oferente no tiene experiencia. 2. Describir que significa 2 para el criterio. Por ejemplo, para experiencia, puede significar que el oferente ha hecho un trabajo similar. 3. Describir que significa 3 para el criterio. Por ejemplo, para experiencia, puede significar que el oferente ha hecho 3 a 5 trabajos similares. 4. Describir que significa 4 para el criterio. Por ejemplo, para experiencia, puede significar que el oferente ha hecho 5 a 10 trabajos similares.

Elemento del documento	Descripción
	5. Describir que significa 5 para el criterio. Por ejemplo, para experiencia, puede significar que el trabajo es la capacidad de base del oferente
Peso	Ingresar el peso para cada criterio, el peso total para todos los criterios debe ser igual a 100%.
Clasificación del candidato	Ingresar la clasificación para cada criterio
Puntaje del candidato	Multiplicar el peso por la clasificación
Total	Sumar el puntaje para cada candidato

3.3.38. Plan de gestión de interesados. El plan de gestión de interesados es un componente del plan para la dirección del proyecto. Describe las estrategias que se usarán para gestionar efectivamente la participación de los interesados en el proyecto y provee información a otros procesos en el área de conocimiento de gestión de interesados. Puede incluir métodos para actualizar y refinar el plan a lo largo del proyecto.

Figura 41. Flujo de información del Plan de gestión de interesados.



El Plan de gestión de interesados es una salida del proceso 13.2 Planificar la gestión de interesados en la guía PMBOK® quinta edición. En el anexo 42 se presenta el modelo o plantilla para Plan de gestión de interesados. Para facilitar el

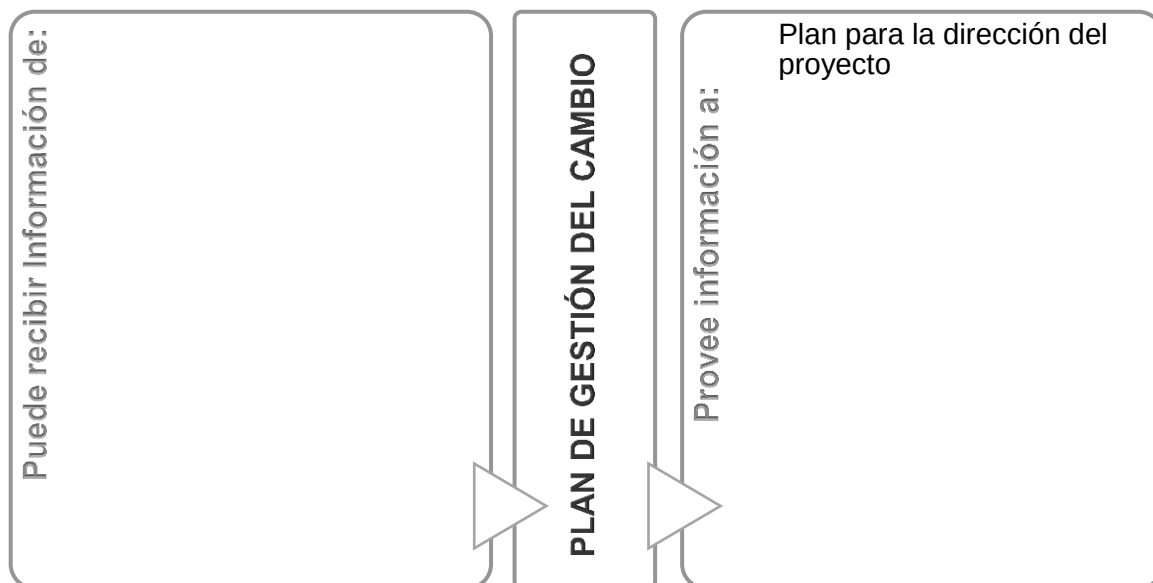
diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 37.

Cuadro 37. Descripción de los elementos de Plan de gestión de interesados

Elemento del documento		Descripción
Matriz de análisis del compromiso del interesado	del	Usar el registro de los interesados para documentar los interesados. Documentar el nivel de compromiso del interesado como actual con “A” y deseado con “C”. El formato incluye las siguientes descripciones de participación de los interesados: Inconsciente: inconsciente del proyecto y su impacto potencial Resistente: consciente del proyecto y sus impactos potenciales y se resiste al cambio. Neutral: consciente del proyecto no apoya ni resiste Apoyo; consciente del proyecto y sus impactos potenciales y apoya el cambio. Líder: consciente del proyecto y sus impactos potenciales y comprometido activamente para asegurar que el proyecto sea exitoso. Por ejemplo: Ingeniero de procesos ClienteA/ Apoyo
Necesidades de comunicación	de	Describir la información que será comunicada a cada interesado, incluyendo el contenido, nivel de detalle, método de distribución, y razón para la distribución si no es obvia. Por ejemplo: Informe de las pruebas realizadas a nivel de laboratorio, resultados obtenidos, afectación de las variables de interés de la normatividad ambiental. Periodicidad semanal, o cuando amerite informe inmediato.
Método o medio		Identificar el método o medio que será usado para comunicar la información Ejemplo: mail / avantel
Sincronización frecuencia	o	Listar cada cuando se provee la información y bajo qué circunstancias Frecuencia semanal
Cambios de interesados	de	Describir adiciones, supresiones o cambios a los interesados y el potencial impacto en el proyecto.
Interrelacionamiento		Listar el relacionamiento entre grupos de interesados
Enfoque compromiso de los interesados		Describir el enfoque que será usado para cada interesado para moverlo hacia el nivel de compromiso preferido

3.3.39. Plan de gestión del cambio. El plan de gestión del cambio es un componente del plan para la dirección del proyecto. Describe como se gestionarán los cambios en el proyecto.

Figura 42. Flujo de información de Plan de gestión del cambio.



En el anexo 43 se presenta el modelo o plantilla para el Plan de gestión del cambio. Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla se puede usar las descripciones de los elementos del cuadro 38.

Cuadro 38. Descripción de los elementos del Plan de gestión del cambio

Elemento del documento	Descripción
Enfoque de la gestión del cambio	Describir el grado de control de cambio y cómo se integrará con otros aspectos de la gestión de proyectos.
Definiciones de cambio	Cambio en cronograma: definir un cambio de cronograma vs la revisión del cronograma. Indicar cuando la variación en el cronograma necesita ir al proceso de control de cambios para redefinir la línea base. Cambio en presupuesto: definir un cambio de presupuesto vs la revisión del presupuesto. Indicar cuando la variación en el presupuesto necesita ir al proceso de control de cambios para redefinir la línea base. Cambio en alcance: definir un cambio de alcance vs la revisión del alcance. Indicar cuando la variación en el alcance necesita ir al proceso de control de cambios para redefinir la línea base. <u>Cambio en el cronograma:</u> El Equipo del Proyecto será el encargado de identificar desviación alguna en la línea base del cronograma del Proyecto (control del cronograma). Cualquier desviación identificada será informada al Gerente de Proyecto quien evaluara el impacto y analizara la causa de la misma. Los cambios al cronograma del Proyecto serán clasificados según el impacto que genere la desviación identificada

Elemento del documento	Descripción
	por El equipo del Proyecto. 1. Bajo Impacto al Cronograma: No afecta la ruta crítica de cronograma; por lo tanto, no afecta el plazo previsto. Estas desviaciones serán absorbidas dentro del cronograma del Proyecto; sin embargo, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntará un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones preventivas. 2. Moderado Impacto al Cronograma: Afecta la ruta crítica del cronograma y la desviación del tiempo tiene un impacto menor o igual al 2% del plazo estimado. Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntará un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas. 3. Alto Impacto al Cronograma: Afecta la ruta crítica del cronograma y la desviación del tiempo tiene un impacto mayor al 2% del plazo estimado. Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del cronograma se adjuntará un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas. <u>Cambio en el presupuesto:</u> Línea base del Costo del Proyecto (control de los costos). Cualquier desviación identificada será informada al Gerente de Proyecto quien evaluará el impacto y analizará la causa de la misma. Los cambios al Presupuesto del Proyecto serán clasificados según el impacto que genere la desviación identificada por El equipo del Proyecto. 1. Bajo Impacto al Costo No afecta la línea base del Presupuesto. Variaciones menores o iguales al 5% del monto del Presupuesto. Estas desviaciones serán absorbidas dentro del costo del proyecto (reserva de Gestión); sin embargo, junto al reporte de análisis de desviación del costo se adjuntará un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones preventivas. 2. Moderado Impacto al Costo: Afecta a Línea base del Presupuesto. La desviación del costo tiene un impacto que varía entre <5%-15%> del monto del Presupuesto. Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del costo se adjuntará un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas. 3. Alto Impacto al Costo: Afecta severamente a la Línea base del Presupuesto y la desviación del costo tiene un impacto mayor o igual al 15% del monto del Presupuesto. Para estas desviaciones, junto al reporte de análisis de desviación del costo se adjuntará un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones correctivas. <u>Cambio en el alcance</u> Las solicitudes de cambios serán clasificadas e identificadas por el Equipo del Proyecto, según el impacto que genere la desviación en el Alcance del Proyecto:

Elemento del documento	Descripción
	1. Bajo Impacto al Alcance: No afecta el Alcance principal del Proyecto y los cambios serán asumidos por el proyecto 2. Moderado Impacto al Alcance: Afecta el Alcance del Proyecto, impactando las líneas base de costo (cuando es menor o igual al 2% del Presupuesto estimado) y tiempo (cuando es menor o igual al 2% del Plazo estimado). 3. Alto Impacto en el Alcance: Afecta el Alcance del impactando las líneas base de costo (mayor al 2% del Presupuesto estimado) y tiempo (mayor al 2% del Plazo estimado).
Tablero de control de cambios	Nombre: nombre individual
	Ejemplo: Pepito Méndez
	Rol: posición en el tablero de control de cambios Ejemplo: Patrocinador
	Responsabilidad: responsabilidades y actividades requeridas para el rol Autoridad: nivel de autoridad para aprobar o rechazar cambios Por ejemplo, aprobará cambios de impacto moderado o alto
Proceso de control de cambios	Solicitud de cambio: describir el proceso utilizado para solicitar cambios, incluyendo quién recibe las solicitudes y formato especial, políticas o procedimientos que se deban usar.
	Seguimiento a la solicitud de cambio: describir el proceso de seguimiento de las solicitudes de cambio, desde la solicitud hasta la disposición final.
	Revisión de la solicitud de cambio: describe el proceso usado para revisar las solicitudes de cambio, incluyendo análisis de impacto sobre los objetivos del proyecto como cronograma, alcance, costos, etc.
	Disposición de la solicitud de cambio: describe las posibles salidas tales como aceptado, aplazado o rechazado.

4. PLAN DE CAPACITACIÓN

La aplicación del modelo de iniciación y planificación de proyectos en la empresa ChemTreat incluye un plan de capacitación que permita integrar las recomendaciones de la guía PMBOK® a los nuevos proyectos y aumentar la probabilidad de éxito de los proyectos, dirigido al equipo profesional y técnico que hace parte de los equipos de proyectos de la compañía

4.1. OBJETIVO

Este plan de capacitación pretende preparar a los miembros de equipos de proyecto de ChemTreat para manejar los principales documentos que genera un proyecto como el acta de constitución del proyecto o Project Charter, el enunciado del alcance y el Plan para la dirección del proyecto, ampliando aún más su campo de experiencia en cómo deben completarse los principales entregables de la dirección de proyectos a lo largo de sus procesos de Inicio y Planeación.

4.2. RECURSOS

4.2.1. Infraestructura. Las actividades de capacitación se desarrollaran en ambientes adecuados proporcionados por la gerencia de la empresa en los cuales se puedan realizar actividades prácticas en grupo. El salón seleccionado debe ser amplio, contar con buena iluminación y ventilación adecuada que proporcione confort a los participantes.

4.2.2. Mobiliario, Equipo Y Otros. Recursos tecnológicos mínimos como video beam, wifi, tablero acrílico y papelógrafo, mesas de trabajo, pizarra, marcadores, post it.

4.2.3. Material de apoyo. Presentaciones, folletos, material de estudio, conjunto de plantillas, evaluación.

4.3. PRÁCTICA Y EVALUACIÓN

Paralelamente durante el desarrollo de cada una de las sesiones de capacitación se realizará un trabajo de grupo que consiste en seleccionar un proyecto por cada equipo de trabajo y sobre este ir realizando los planes de gestión apoyados en el diligenciamiento de las plantillas diseñadas en éste documento.

Para cada sesión de trabajo se realizará una evaluación de conocimientos para identificar si los conceptos quedaron claros para los participantes o si es necesario programar una nueva sesión para profundizar en los temas que presentaron debilidades.

Al final del proceso de capacitación se espera que cada grupo de trabajo tenga un documento “Plan para la Dirección del proyecto”, que cumpla con los lineamientos establecidos por el PMI y que sirva de guía para la posterior planeación de los proyectos de ChemTreat.

4.4. PERFIL DEL INSTRUCTOR

En el cuadro inferior se detalla el perfil que debe cumplir el instructor que hará parte del plan de capacitación.

Cuadro 39. Perfil del instructor en gestión de proyecto - Modelo de iniciación y planificación de ChemTreat

INSTRUCTOR EN GESTIÓN DE PROYECTOS - MODELO DE INICIACIÓN Y PLANIFICACIÓN	
Es la persona que se encargará del desarrollo de las sesiones del plan de capacitación en Gestión de Proyectos / modelo de iniciación y planificación.	
Conocimientos	Gestión de Proyectos según PMBOK Modelo de iniciación y planeación CheamTreat MS Project Estándares de Capacitación de la empresa
Habilidades	Didáctica Dominio de Escena Comunicación Negociación Solución de Conflictos Motivación
Experiencia	Gestión de Proyectos según el PMBOK: 3 años Estándares de Capacitación de la empresa: 1 año MS Project: 1 año aplicado en proyectos reales
Funciones y responsabilidades	• Responsable de entregar los materiales (en formato físico o digital) que serán utilizados en el desarrollo de las sesiones. • Responsable de dictar las sesiones del plan de capacitación. • Analizar las sugerencias, evaluar el impacto, y de ser aprobados, efectuar los cambios solicitados en el desarrollo del curso. • Elegir la metodología adecuada para la sesión de acuerdo a los participantes y sus expectativas. • Recibir, revisar y corregir los casos prácticos de los grupos de trabajo asignados en cada sesión. • Entregar feedback a los participantes para mejorar sus conocimientos y habilidades

4.5. TEMAS DE CAPACITACIÓN

El plan de capacitación se diseñó en tres módulos básicos:

- Módulo 1. ¿Qué es un proyecto? – Guía PMBOK®
- Módulo 2. Grupo de procesos de Inicio
- Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación

El módulo 3 se dividió en seis (6) sesiones de trabajo debido al mayor contenido de información y para asegurar que el análisis y aplicación de cada tema sea interiorizado y se pueda realizar

En los cuadros siguientes se presenta el contenido de cada módulo, duración de la sesión y a quién se dirige.

Cuadro 40. Módulo 1. ¿Qué es un proyecto? – Guía PMBOK®

Módulo 1. ¿Qué es un proyecto? – Guía PMBOK®	
Duración de la sesión	4 horas
Dirigido a	Líderes de cuenta, ingenieros de campo, técnicos integrales
Requiere evaluación	Si
Herramientas	Guía de trabajo, presentación, práctica, folletos, evaluación, tablero, marcadores.
Contenido	
¿Qué es un proyecto?	
¿Qué es la Dirección de Proyectos?	
Ciclo de Vida del Proyecto	
Procesos de la dirección de proyectos.	
¿Cuáles son las áreas De Conocimiento?	

Cuadro 41. Módulo 2. Grupo de procesos de Inicio

Módulo 2. Grupo de procesos de Inicio	
Duración de la sesión	8 horas
Dirigido a	Líderes de cuenta, ingenieros de campo, técnicos integrales
Requiere evaluación	Si
Herramientas	Guía de trabajo, presentación, práctica, folletos, evaluación, tablero, marcadores.
Contenido	
Acta de constitución del proyecto (Project charter)	
Registro de interesados.	
Matriz de análisis de interesados.	

Cuadro 42. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 1

Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 1	
Duración de la sesión	8 horas
Dirigido a	Líderes de cuenta, ingenieros de campo, técnicos integrales
Requiere evaluación	Si
Herramientas	Guía de trabajo, presentación, práctica, folletos, evaluación, tablero, marcadores.
Contenido	
Plan para la dirección del proyecto.	
Plan de gestión del alcance.	

Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 1	
Plan de gestión de requisitos.	
Documentación de requisitos.	
Matriz de trazabilidad de requisitos	
Enunciado del alcance.	
Registro de supuestos y restricciones.	

Cuadro 43. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 2

Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 2	
Duración de la sesión	8 horas
Dirigido a	Líderes de cuenta, ingenieros de campo, técnicos integrales
Requiere evaluación	Si
Herramientas	Guía de trabajo, presentación, práctica, folletos, evaluación, tablero, marcadores, post it de colores, papelógrafo, pliegos de papel.
Contenido	
<i>Estructura de desglose de trabajo EDT (WBS).</i>	
Diccionario de la WBS	

Cuadro 44. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 3

Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 3	
Duración de la sesión	8 horas
Dirigido a	Líderes de cuenta, ingenieros de campo, técnicos integrales
Requiere evaluación	Si
Herramientas	Guía de trabajo, presentación, práctica, folletos, evaluación, tablero, marcadores.
Contenido	
<i>Plan de gestión del cronograma</i>	
Lista de actividades	
Atributos de las actividades	
Lista de hitos	
Diagrama de red	
Requisitos de recursos de las actividades.	
Estructura de desglose de recursos.	
Estimación de la duración de las actividades.	
Hoja de estimación de la duración de las actividades	
Cronograma del proyecto	

Cuadro 45. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 4

Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 4	
Duración de la sesión	8 horas
Dirigido a	Líderes de cuenta, ingenieros de campo, técnicos integrales
Requiere evaluación	Si
Herramientas	Guía de trabajo, presentación, práctica, folletos, evaluación, tablero, marcadores.
Contenido	
<i>Plan Gestión de costos</i>	
Estimación de costos de las actividades	

Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 4	
Hoja de cálculo para la estimación de costos	
Línea base de Costos	

Cuadro 46. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 5

Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 5	
Duración de la sesión	8 horas
Dirigido a	Líderes de cuenta, ingenieros de campo, técnicos integrales
Requiere evaluación	Si
Herramientas	Guía de trabajo, presentación, práctica, folletos, evaluación, tablero, marcadores.
Contenido	
Plan de Gestión de la calidad	
Métricas de calidad	
Plan de mejora del proceso	
Matriz de asignación de responsabilidades	
Roles y responsabilidades	
Plan de gestión del recurso humano	
Plan de gestión de comunicaciones	

Cuadro 47. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 6

Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 6	
Duración de la sesión	8 horas
Dirigido a	Líderes de cuenta, ingenieros de campo, técnicos integrales
Requiere evaluación	Si
Herramientas	Guía de trabajo, presentación, práctica, folletos, evaluación, tablero, marcadores.
Contenido	
Plan de gestión del riesgo.	
Registro de riesgos.	
Evaluación de Probabilidad e impacto	
Matriz de Probabilidad e impacto.	
Ficha de datos de riesgo.	

Cuadro 48. Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 6

Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación – Sesión 6	
Duración de la sesión	8 horas
Dirigido a	Líderes de cuenta, ingenieros de campo, técnicos integrales
Requiere evaluación	Si
Herramientas	Guía de trabajo, presentación, práctica, folletos, evaluación, tablero, marcadores.
Contenido	
Plan de gestión de adquisiciones.	
Criterios de selección de recursos.	
Plan de gestión de interesados.	
Plan de gestión del cambio.	

4.6. PRESUPUESTO

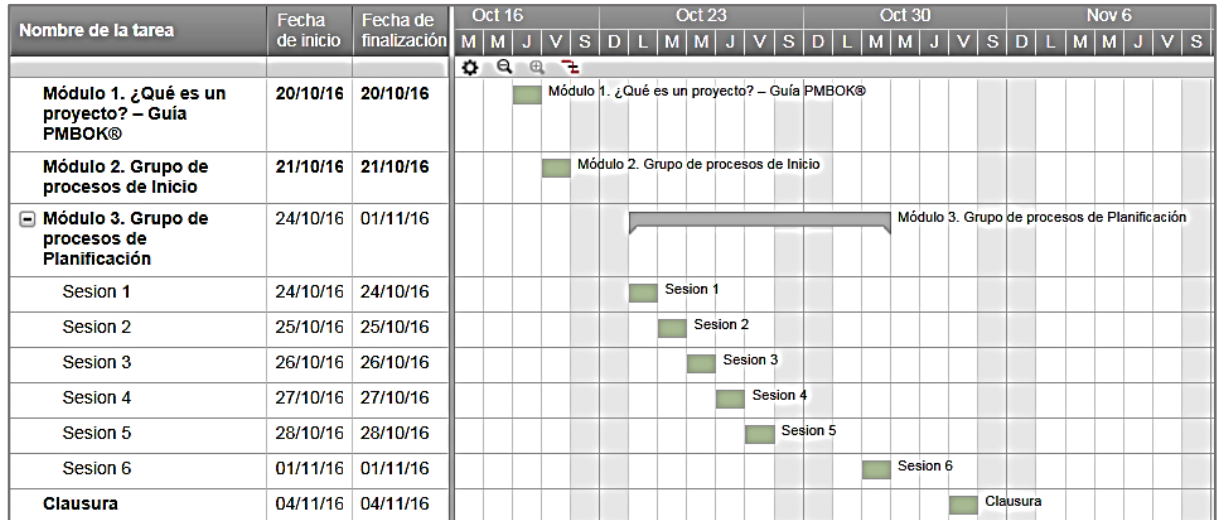
Cuadro 49. Presupuesto del plan de capacitación

Módulo	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Módulo 1. ¿Qué es un proyecto? – Guía PMBOK®				
Alquiler del salón *	Hora	4	\$ 65.000	\$ 260.000
Refrigerio	Unidad	15	\$ 4.000	\$ 60.000
Instructor	Hora	4	\$ 50.000	\$ 200.000
Total Módulo 1.				\$ 520.000
Módulo 2. Grupo de procesos de Inicio				
Alquiler del salón *	Hora	8	\$ 65.000	\$ 520.000
Refrigerio	Unidad	30	\$ 4.000	\$ 120.000
Instructor	Hora	8	\$ 50.000	\$ 400.000
Almuerzo	Unidad	15	\$ 10.000	\$ 150.000
Total Módulo 2.				\$ 1.190.000
Módulo 3. Grupo de procesos de Planificación				
Alquiler del salón*	Hora	8	\$ 65.000	\$ 520.000
Refrigerio	Unidad	30	\$ 4.000	\$ 120.000
Instructor	Hora	8	\$ 50.000	\$ 400.000
Almuerzo	Unidad	15	\$ 10.000	\$ 150.000
Total por sesión				\$ 1.190.000
Total Módulo 3.		Sesión	6	\$ 1.190.000
				\$ 7.140.000
General				
Marcadores	Unidad	15	\$ 2.500	\$ 37.500
Pliego de papel	Unidad	100	\$ 350	\$ 35.000
Post it	Unidad	5	\$ 5.900	\$ 29.500
CD	Unidad	15	\$ 1.200	\$ 18.000
Total General				\$ 120.000
Total Plan de Capacitación				\$ 8.970.000

* incluye video beam, wifi, tablero, estación de agua y café

4.7. CRONOGRAMA

Figura 43. Cronograma del plan de capacitación



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ChemTreat es una empresa de suministro de tratamientos químicos para agua industrial y residual que cuenta con personal técnico y profesional con más de diez años de experiencia en el campo, sin embargo, los procesos licitatorios, de diseño de nuevos tratamientos, mejora de procesos actuales y proyectos con diferentes clientes, se han llevado a cabo a lo largo del tiempo basado en experiencia y métodos propios adquiridos por las personas. Esto ha hecho que cada proyecto se desarrolle caóticamente y con mayor incertidumbre respecto al logro del éxito, apoyados únicamente en la calidad de los productos de la compañía y el personal experto. Es por esto, que las plantillas y formatos diseñados en el desarrollo de éste documento permitirán, de acuerdo a las recomendaciones de la guía PMBOK®, simplificar el trabajo del director del proyecto debido a que da una orientación metodológica implícita ya que, si se utilizan correctamente, permitirán el desarrollo ágil y ligero en nuevos proyectos o al momento de retomar proyectos en pausa y aumentar la probabilidad de éxito según los criterios definidos por la organización.

Muchas de las opiniones de los profesionales de ChemTreat en cuanto a proyectos indicaban que la mayor dificultad para iniciar un proyecto era definir por dónde comenzar. La metodología desarrollada en éste documento y las plantillas diseñadas ayudarán a los equipos de proyecto a desarrollar los proyectos con mayor agilidad y seguridad.

Aunque alguno de los formatos planteados en éste documento no aparecen relacionados en la guía PMBOK®, si pueden servir como herramienta para planificar los diversos aspectos de un proyecto. Esto le permite mayor flexibilidad al director de proyecto en la comprensión de cada uno de los procesos de la

dirección de proyectos expuestos en la guía PMBOK® y consolidar toda la información requerida para la gestión exitosa del proyecto.

La metodología presentada en este trabajo de grado se apoyó en un ejemplo sobre un proyecto de cambio de producto para dar cumplimiento a una nueva normatividad ambiental. Sin embargo, es posible que en el desarrollo de otro tipo de proyecto, por ejemplo procesos licitatorios, sea necesario adaptar los procesos y por tanto los formatos y plantillas diseñada. El enfoque dado por la guía PMBOK® brinda flexibilidad en la selección de los procesos a aplicar, la forma de hacerlo, técnicas a utilizar, etc.

El alcance de este documento consistió en el diseño de un modelo de iniciación y planeación de proyectos para la empresa ChemTreat, se recomienda continuar con un modelo para los demás grupos de procesos de la gestión de proyectos: Ejecución, Monitoreo y control y Cierre.

BIBLIOGRAFÍA

CAPITULO PMI BOGOTÁ COLOMBIA. “Acta de Constitución Del Proyecto - Capítulo PMI Bogotá Colombia.” Disponible en internet: <http://www.pmicolombia.org/2015/07/acta-de-constitucion-del-proyecto/>.

DHARMA CONSULTING. “Caso Completo. Planificación Del Proyecto,” Disponible en internet: http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-06/UNIDADES_DE_APRENDIZAJE/Unidad2/ejemplos/CGPR_020_04.pdf.

GUERRERO, Germán. Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico. Bogotá DC: Universidad Nacional de Colombia. Maestría en Administración. Ciencias Económicas Postgrado. 2013. 136 p.

JARAMILLO MONTOYA, Agustín. Estandarización de los grupos de procesos de inicio y planeación para las áreas del conocimiento de la integración, alcance, tiempo, costo e interesados bajo la guía del PMI para la gestión de proyectos inmobiliarios en Infraestructura y Vivienda S.A.S. Medellín: Universidad EAFIT. Maestría Gerencia de Proyectos. 2015. 154p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Newtown Square, Pensilvania: PMI, 2014. 617p

STACKPOLE SNYDER, Cynthia. A Project Manager's Book Of Forms. 2 Ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013.

ANEXOS

Anexo 1. Acta De Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Título del proyecto: _____

Patrocinador: _____ Fecha: _____

Director de proyecto: _____ Cliente del proyecto: _____

Objetivo del proyecto o justificación:

Descripción de alto nivel

Requerimientos de alto nivel:

Riesgos de alto nivel:

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Objetivos del proyecto	Criterios de éxito	Persona que aprueba
------------------------	--------------------	---------------------

Alcance:

--	--	--

Tiempo:

--	--	--

Costo:

--	--	--

Otros:

--	--	--

Resumen de Hitos	Fecha limite

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Presupuesto estimado:

--

Interesado (s)	Rol

NIVEL DE AUTORIDAD DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

Decisiones de personal:

--

Gestión del presupuesto y la Variación:

--

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Decisiones técnicas:

--

Resolución de conflictos:

--

Aprobaciones:

Firma del director del proyecto

Firma del patrocinador u originador

Nombre del director del proyecto

Nombre del patrocinador u originador

Fecha

Fecha

Anexo 2. Registro de Interesados

REGISTRO DE INTERESADOS

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

Nombre	Posición	Rol	Información de contacto	Requisitos	Expectativas	Influencia	Clasificación

Anexo 3. Matriz De Análisis de Interesados.

MATRIZ DE ANALISIS DE INTERESADOS

Título del proyecto: _____ **Fecha:** _____

Poder		

Interés

Anexo 4. Plan para la Dirección del Proyecto

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Fase	Entregables Clave

PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y ADAPTACIÓN DE DECISIONES

Áreas del conocimiento	Procesos	Adaptación de decisiones
Integración		
Alcance		
Tiempo		
Costo		
Calidad		
Recursos Humanos		
Comunicación		
Riesgos		
Adquisiciones		
Interesados		

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

Áreas del conocimiento	Herramientas y técnicas
Integración	
Alcance	
Tiempo	
Costo	
Calidad	
Recursos Humanos	
Comunicación	
Riesgos	
Adquisiciones	
Interesados	

GESTIÓN DE LINEAS BASE Y VARIACIONES

Variación de alcance	Gestión de la línea base de alcance
Variación de cronograma	Gestión de la línea base de cronograma
Variación de costo	Gestión de la línea base de costo

REVISIONES DEL PROYECTO

--

Anexo 5. Plan de Gestión Del Alcance

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

Desarrollo del enunciado del alcance

--

Estructura de la WBS

--

Diccionario de la WBS

--

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Mantenimiento de la línea base de alcance

--

Cambio del alcance

--

Aceptación de entregables

--

Integración de alcance y requisitos

--

Anexo 6. Plan de Gestión de Requisitos

PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

Recopilar

--

Analizar

--

Categorizar

--

Documentar

--

Priorizar

--

PLAN DE GESTION DE REQUISITOS

Métricas

--

Estructurar la trazabilidad

--

Seguimiento

--

Reporte

--

Validación

--

Gestión de la configuración

--

Anexo 7. Documentación de Requisitos

DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS

Título del proyecto:

Fecha:

ID	Requisito	Interesado	Categoría	Prioridad	Criterio de aceptación	Método de validación

Anexo 8. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

Título del proyecto:

Fecha:

Información del requisito				Relación de trazabilidad				
ID	Requisito	Prioridad	Categoría	Fuente	Objetivo	Entregables WBS	Métricas	Validación

Anexo 9. Enunciado Del Alcance

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Título del
proyecto: _____

Fecha: _____

Descripción del alcance del producto

--

Entregables del proyecto

--

Criterios de aceptación del proyecto

--

Exclusiones del proyecto

--

Restricciones del proyecto

--

Supuestos del proyecto

--

Anexo 10. Registro de Supuestos y Restricciones

Título del proyecto:

REGISTRO DE SUPUESTOS Y RESTRICCIONES

Fecha:

ID	Categoría	Supuesto/Restricción	Parte responsable	Fecha Límite	Acciones	Status	Comentarios

Anexo 11. Estructura de Desglose de Trabajo Edt (Wbs)

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT/WBS)

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

1. Proyecto

- 1.1. Entregable principal
 - 1.1.1. Cuenta control
 - 1.1.1.1. Paquete de trabajo
 - 1.1.1.2. Paquete de trabajo
 - 1.1.1.3. Paquete de trabajo
 - 1.1.2. Paquete de trabajo
- 1.2. Cuenta control
 - 1.2.1. Paquete de trabajo
 - 1.2.2. Paquete de trabajo
- 1.3. Entregable principal
 - 1.3.1. Control account
 - 1.3.2. Control account
 - 1.3.2.1. Paquete de trabajo
 - 1.3.2.2. Paquete de trabajo

Anexo 12. Diccionario de la Wbs

DICCIONARIO DE LA WBS

Título del proyecto:

Fecha:

Nombre del paquete de trabajo:

Código de control:

Descripción del trabajo:

Supuestos y restricciones:

Hitos:
1.
2.
3.

Fechas límite:

ID	Actividad	Recurso	Mano de obra			Material			Total Costo
			Horas	Tasa	Total	unidad	Costo	Total	

Requisitos de calidad:

Criterios de aceptación:

Información técnica:

Información de acuerdos:

Anexo 13. Plan de Gestión Del Cronograma

PLAN DE GESTION DEL CRONOGRAMA

Título del proyecto:

Fecha:

Metodología de programación

--

Herramientas de programación

--

Nivel de exactitud

Unidades de medida

Umbral de variación

--	--	--

Cronograma de reporte de información y formato

--

Gestión de procesos

Secuenciación de actividades	
Estimación de recursos	
Estimación de duración y esfuerzo	
Actualización, gestión y control	
Secuenciación de actividades	

Anexo 14. Lista de Actividades

LISTA DE ACTIVIDADES

Título del proyecto: _____ **Fecha:** _____

[illegible]

Anexo 15. Atributos de las Actividades

ATRIBUTOS DE LAS ACTIVIDADES

Título del proyecto:		Fecha:	
ID:		Nombre de la actividad:	
Descripción del trabajo:			
Predecesors	Relacionamiento	Adelantos y retrasos	Sucesor
Number and Type of Resources Required:		Niveles de habilidad :	
		Otros recursos requeridos:	
Tipo de esfuerzo:			
Geografía o localización donde se realizará el trabajo:			
Fechas impuestas u otras restricciones:			
Supuestos:			

Anexo 16. Lista de Hitos

LISTA DE HITOS

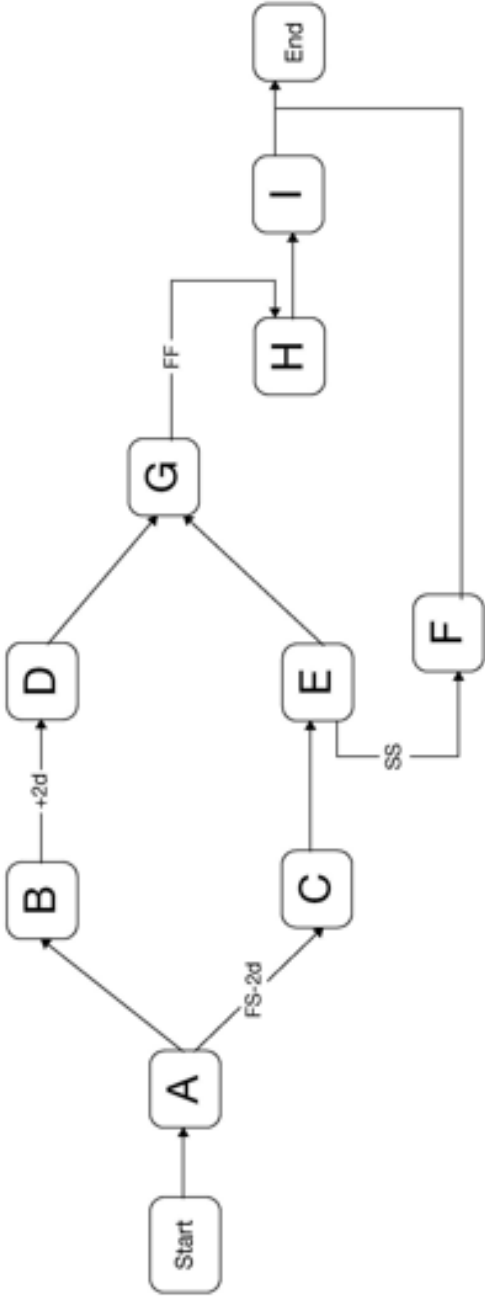
Título del proyecto: _____ **Fecha:** _____

Hito	Descripción del hito	Tipo

Anexo 17. Diagrama de Red

DIAGRAMA DE RED

Título del proyecto: _____ Fecha: _____



In this Network Diagram:

- There is a 2-day lead between the completion of A and beginning of C.
- There is a 2-day lag between the completion of B and beginning of D.
- There is a start-to-start relationship between E and F.
- There is a finish-to-finish relationship between G and H.

All other relationships are finish-to-start.

Anexo 18. Requisitos de Recursos de las Actividades

REQUISITOS DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

ID WBS	Tipo de recurso	Cantidad	Supuestos
Comments			

Anexo 19. Estructura de Desglose de Recursos

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSOS

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

2. Proyecto

2.1. Personas

2.1.1. Cantidad del rol 1

2.1.1.1. Cantidad del nivel 1

2.1.1.2. Cantidad del nivel 2

2.1.1.3. Cantidad del nivel 3

2.1.2. Cantidad del rol 2

2.2. Equipos

2.2.1. Cantidad del tipo 1

2.2.2. Cantidad del tipo 2

2.3. Materiales

2.3.1. Cantidad de material 1

2.3.1.1. Cantidad del grado 1

2.3.1.2. Cantidad del grado 2

2.4. Suministros

2.4.1. Cantidad del suministro 1

2.4.2. Cantidad del suministro 2

2.5. Locaciones

2.5.1. Locación 1

2.5.2. Locación 2

Anexo 20. Estimación de la Duración de las Actividades.

ESTIMACION DE LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES

Título del proyecto: _____ **Fecha:** _____

ID WBS	Descripción de la actividad	Horas de esfuerzo	Duración estimada

Anexo 21. Hoja de Estimación de la Duración de las Actividades

HOJA DE CALCULO ESTIMACION DE LA DURACION

Título del proyecto: _____ **Fecha:** _____

Estimación paramétrica					
ID WBS	Horas de esfuerzo	Cantidad de recurso	% disponible	Factor de desempeño	Duración estimada
Estimación análoga					
ID WBS	Actividad previa	Duración previa	Actividad actual	Multiplicador	Duración estimada

Estimación de tres puntos (distribución beta)					
ID WBS	Duración optimista	Duración más probable	Duración pesimista	Ecuación de ponderación	Duración esperada

Anexo 22. Plan Gestión de Costos

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

Nivel de exactitud:	Unidades de medida:	Umbrales de control:
Reglas para la medición del desempeño:		
Formato y reporte de la información de costos:		
Gestión de procesos:		
Estimación de costos		
Desarrollo de un presupuesto		
Actualización, gestión y control.		

Anexo 23. Estimación de Costos de las Actividades

ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LAS ACTIVIDADES

Título del proyecto:

Fecha:[illegible]

Anexo 24. Hoja de Cálculo para la Estimación de Costos

HOJA DE CALCULO ESTIMACION DE COSTOS

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

Estimacion parametrica				
ID WBS	Cost Variable	Cost per Unit	Number of Units	Cost Estimate

Estimacion analoga					
ID WBS	Actividad previa	Costro previo	Actividad actual	Multiplicador	Costo estimado

Estimación de tres puntos (distribución beta)					
ID WBS	Costo optimista	Costo más probable	Costo pesimista	Ecuación de ponderación	Costo estimado

Anexo 25. Plan de Gestión de la Calidad

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Project Title: _____ **Date Prepared:** _____

Roles y Responsabilidades de calidad

Roles	Responsabilidades
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

Enfoque de planificación de la calidad

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Enfoque en aseguramiento de la calidad

--

Enfoque en control de la calidad

--

Enfoque de mejoramiento de la calidad

--

Anexo 26. Métricas de Calidad

MÉTRICAS DE CALIDAD

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

[illegible]

Anexo 27. Plan de Mejora del Proceso.

PLAN DE MEJORA DEL PROCESO

Título del proyecto: _____ **Fecha:** _____

Descripción del proceso

--

Límites del proceso

Punto de partida del proceso	Punto final del proceso
Entradas	Salidas

PLAN DE MEJORA DEL PROCESO

Interesados

Propietario del proceso
Otros interesados

Métricas de proceso

Métricas	Límite de control
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

PLAN DE MEJORA DEL PROCESO

Objetivos de mejora

--

Entregue en la mejora de procesos

--

Anexo 28. Matriz de Asignación de Responsabilidades

MATRIZ DE ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES

Título del proyecto: _____ **Fecha:** _____

	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Etc.
Paquete de trabajo 1	R	C	A		
Paquete de trabajo 2		A		I	R
Paquete de trabajo 3		R	R	A	
Paquete de trabajo 4	A	R	I	C	
Paquete de trabajo 5	C	R	R		A
Paquete de trabajo 6	R		A	I	
Etc.	C	A		R	R

R = Responsable de la ejecución: persona que desarrolla el trabajo.

A = Responsable último: La persona que es responsable ante el director del proyecto que el trabajo se hace en el tiempo, cumple con los requisitos, y es aceptable

C = Persona a consultar: La persona que tiene la información necesaria para completar el trabajo

I = Persona a informar: Esta persona debe ser notificado cuando el trabajo se haya completado

Anexo 29. Roles y Responsabilidades

ROLES Y RESPONSABILIDADES

Project

Title:

Date Prepared:

Descripción del rol del recurso

--

Autoridad

--

Responsabilidad

--

ROLES Y RESPONSABILIDADES

Cualificaciones

--

Competencias

--

Anexo 30. Plan de Gestión del Recurso Humano

PLAN DE GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO

**Título del
proyecto:**

Fecha:

Roles, responsabilidades y autoridad

Rol	Responsabilidad	Autoridad
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.
4.	4.	4.
5.	5.	5.
6.	6.	6.

Estructura organizacional del proyecto

PLAN DE GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO

Plan de Gestión del personal

Adquisición del staff

Liberación del staff

--	--

Calendario de recursos

--

Necesidades de entrenamientos

--

Recompensa y reconocimiento

--

Regulaciones, estándares y políticas

--

Seguridad

--

Anexo 31. Plan de Gestión de Comunicaciones

PLAN DE GESTION DE COMUNICACIONES

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

Interesados	Información	Método	Tiempo o frecuencia	Remitente

Supuestos	Restricciones

Glosario de términos o acrónimos.

Adjuntar diagramas de comunicación relevantes o diagramas de flujo.

Anexo 32. Plan de Gestión del Riesgo

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Título del proyecto: _____ **Fecha:** _____

Metodología

--

Roles y responsabilidades

--

Categoría de los riesgos

--

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Fondos de gestión de riesgos

--

Protocolos de contingencia

--

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

Frecuencia y sincronización

--

Tolerancia al riesgo de los interesados

--

Seguimiento y auditoría del riesgo

--

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Definiciones de probabilidad

Muy alta	
Alta	
Media	
Baja	
Muy Baja	

Definiciones de impacto por objetivo

	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo
Muy alta				
Alta				
Media				
Baja				
Muy Baja				

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Matriz de probabilidad e impacto

Muy alta					
Alta					
Media					
Baja					
Muy Baja					
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja

Anexo 33. Registro de Riesgos

REGISTRO DE RIESGOS

Título del proyecto: _____ Fecha: _____

Risk ID	Enunciado del riesgo	Probabilidad	Impacto		Puntuación	Respuesta
			Alcance	Calidad		
					Cronograma	Costo

Probabilidad revisada	Impacto revisado		Puntuación revisada	Parte responsable	Acciones	Estado	Comentarios
	Alcance						
			Calidad	Schedule	Costo		