

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE GERENCIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MERCURIO ETAPA II**

ELABORADO POR:

ING. MARIA AVELLANEDA FORERO
ING. LISSETTE ESTUPIÑAN ÁLVAREZ
ING. YEISON HERNÁNDEZ CAMACHO



ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO

ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE
PROYECTOS

UNIDAD DE PROYECTOS

BOGOTÁ D. C.

2018

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE GERENCIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MERCURIO ETAPA II**

DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

ING. SORAIDA LEDESMA COGUA

ELABORADO POR:

ING. MARIA AVELLANEDA FORERO

ING. LISSETTE ESTUPIÑAN ÁLVAREZ

ING. YEISON HERNÁNDEZ CAMACHO



ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO

ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE
PROYECTOS

UNIDAD DE PROYECTOS

BOGOTÁ D. C.

2018

ACEPTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

El trabajo de grado **“ELABORACIÓN DEL PLAN DE GERENCIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MERCURIO ETAPA II”** presentado para optar por el título de Especialistas en desarrollo y gerencia integral de proyectos cumple con los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria

Firma Evaluador 1

Firma Evaluador 2

Bogotá. D.C, Julio 24 de 2018

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que participaron y apoyaron, la ejecución del presente trabajo de grado. De manera especial, agradecemos a la directora del trabajo de grado. Ing. Soraida Ledesma Cogua por su compromiso, apoyo y guía durante el desarrollo de éste; su asesoría y experiencia nos permitió enriquecer, tanto el trabajo realizado, como nuestra formación profesional y personal.

Agradecemos a la segunda evaluadora Ing. Edna Paola Najjar, quien con sus recomendaciones nos orientó para llegar al producto deseado. A los profesores de la Especialización en Gerencia y Desarrollo Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, asesores y personal administrativo, agradecemos su entrega y compromiso para la formación profesional de los participantes.

A TERRANUM DESARROLLO S.A.S. agradecemos brindarnos toda la información necesaria para el conocimiento de la empresa y sus procesos, y así poder realizar el trabajo de grado; y al equipo focal, agradecemos su tiempo, disponibilidad y participación en las sesiones y feedback de los documentos.

A nuestras familias, agradecemos por su paciencia y por su apoyo incondicional no solo durante la elaboración del trabajo de grado sino durante toda la especialización.

TABLA DE CONTENIDO

1	Resumen Ejecutivo	13
2	Introducción	15
3	Descripción del trabajo de grado	18
3.1	Propósito del trabajo de grado	18
3.2	Justificación del trabajo de grado	18
3.3	Supuestos del trabajo de grado	19
3.4	Exclusiones del trabajo de grado	19
3.5	Objetivo general del trabajo de grado	20
3.6	Objetivos específicos del trabajo de grado	20
3.7	Descripción del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II	21
3.8	Alineación estratégica del proyecto y contribución del trabajo de grado	23
4	Elaboración del trabajo de grado	26
4.1	Iniciación	26
4.2	Planeación	26
4.3	Ejecución	27
4.4	Monitoreo y control	27
4.5	Cierre	28
5	Marco de referencia	29
5.1	Modelos de referencia	29
5.1.1	Gestión de la integración del proyecto	35
5.1.2	Gestión del alcance del proyecto	40
5.1.3	Gestión del tiempo del proyecto	45
5.1.4	Gestión de los costos del proyecto	54
5.1.5	Gestión de la calidad del proyecto	58
5.2	Marco contextual	75
5.3	Diagnóstico	82
5.4	Informe de diagnóstico	95
6	Diseño del plan de gerencia	110
6.1	Protocolo del plan de gerencia	110
6.2	Caracterización general de formatos y herramientas	117
7	Gestión de inicio	119

7.1	Acta de constitución del proyecto.....	119
7.2	Matriz de identificación de interesados	120
7.2.1	Identificación de interesados.....	120
7.2.2	Clasificación de los interesados.....	121
7.2.3	Evaluación de los interesados.....	123
8	Gestión de alcance.....	130
8.1	Matriz de trazabilidad	130
8.1.1	Recopilación de requerimientos.....	130
8.1.2	Matriz de trazabilidad de requerimientos:.....	135
8.2	Declaración de alcance	136
8.3	WBS y Diccionario de la WBS	136
9	Gestión de tiempo.....	138
9.1	Planificar la gestión del cronograma	138
9.2	Definir y secuenciar las actividades.....	141
9.3	Estimar la duración de las actividades	148
9.4	Desarrollar el cronograma	155
9.5	Informe comparativo cronograma	156
10	Gestión de costos.....	162
10.1	Planificar la gestión de los costos.....	162
10.1.1	Entradas.....	163
10.1.2	Herramientas y técnicas	164
10.1.3	Salidas.....	164
10.2	Estimar los costos	167
10.2.1	Entradas.....	168
10.2.2	Herramientas y técnicas	169
10.2.3	Salidas:	170
10.3	Determinar el presupuesto.....	172
11	Gestión de la calidad.....	173
11.1	Plan de Calidad para los proyectos del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S.	173
11.1.1	Objeto.....	173
11.1.2	Desarrollo del plan de control de calidad de la ejecución.....	174
11.2	Indicadores de calidad existentes en TERRANUM.....	177

11.3	Criterios de calidad	177
11.3.1	Indicadores de desempeño	177
11.3.2	HSE.....	181
12	Aseguramiento de la calidad del trabajo	188
13	Hallazgos Conclusiones y Recomendaciones	194
14	Consideraciones generales de implementación	200
15	Bibliografía	203

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Alineación estratégica del proyecto	24
Tabla 2	Equipo de gerencia del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S.	30
Tabla 3	Grupos de procesos y áreas de conocimientos.	33
Tabla 4	Documentos base de entradas de procesos	38
Tabla 5	Resumen características del grupo focal.....	83
Tabla 6	Proyectos ESPEC revisados.....	84
Tabla 7	Proyectos BTS revisados	84
Tabla 8	Base para el conocimiento de los proyectos	91
Tabla 9	Gestión de la integración del proyecto.....	96
Tabla 10	Lineamientos del PMBOK para la elaboración de acta de constitución.	98
Tabla 11	Lineamientos del PMBOK para gestión del alcance	99
Tabla 12	lineamientos PMBOK para gestión del cronograma	102
Tabla 13	Lineamientos PMBOK para gestión de costos	105
Tabla 14	Lineamientos PMBOK para la gestión de calidad	106
Tabla 15	Grupos de procesos y áreas de conocimientos	111
Tabla 16	Resumen de formatos diseñados	117
Tabla 17	Clasificación poder interés de los interesados del proyecto	121
Tabla 18	Clasificación de los interesados.....	122
Tabla 19	Matriz de requerimiento de negocio.....	131
Tabla 20	Matriz de requerimiento de gerencia	132
Tabla 21	Matriz de requerimientos funcionales	133
Tabla 22	Matriz de requerimientos funcionales 2	134

Tabla 23. Matriz de requerimientos no funcionales.	135
<i>Tabla 24. Plan de gestión del cronograma.</i>	<i>140</i>
Tabla 25. Definición de actividades.	143
Tabla 26. Duraciones estimadas para las actividades	150
Tabla 27. Relación de actividades adicionadas	157
Tabla 28 Cronograma parcial existente en TERRANUM	157
Tabla 29 Plan de gestión de costos	166
Tabla 30. Presupuesto estimado.....	170
Tabla 31 Umbrales de Aceptación	179
Tabla 33 Tabla de control EVM TERRANUM	180

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1 Cadena de valor del GRUPO TERRANUM.....	76
Gráfica 2 Origen de los proyectos	89
Gráfica 3 Ciclo de vida de los proyectos.....	90
Gráfica 4 Triangulo de talento del PMI	93
Gráfica 5. Etapas del Trabajo de grado	111
Gráfica 6 Evaluación del cliente	124
Gráfica 7 Evaluación de la interventoría del cliente.....	125
Gráfica 8 Evaluación de los interesados de TERRANUM.....	126
Gráfica 9 Evaluación de los interesados del municipio de Funza	127
Gráfica 10 Evaluación de los interesados de contratistas G1	128
Gráfica 11 Evaluación de los interesados de contratistas G2	128
Gráfica 12 Evaluación de los interesados de contratistas G3	129
Gráfica 13 Diagrama flujo planificar la gestión del cronograma	139
Gráfica 14 Diagrama de flujo definir actividades	142
Gráfica 15 Diagrama de flujo estimación de duración de las actividades	149
Gráfica 16 Cronograma Desarrollado Mercurio Etapa II	156
Gráfica 17 Herramientas, entradas y salidas gestión de costos	162
Gráfica 18 Herramientas, entradas y salidas estimación de costos.....	168
Gráfica 19 Herramientas, entradas y salidas determinar el presupuesto	172
Gráfica 20 Grafica EVM	178
Gráfica 21. Desviaciones EVM	178
Gráfica 22. Actualización metodología Axis.	202

LISTA DE ANEXOS

- **Anexo A** Project Charter Mercurio Etapa II
- **Anexo B** Stakeholders Mercurio Etapa II
- **Anexo C** Matriz de Requerimientos Mercurio Etapa II
- **Anexo D** Declaración de Alcance Mercurio Etapa II
- **Anexo E** WBS Mercurio Etapa II
- **Anexo E2** Diccionario WBS Mercurio Etapa II
- **Anexo F** Plan de Gestión del Tiempo Mercurio Etapa II
- **Anexo G** Línea Base Preliminar Mercurio Etapa II
- **Anexo H** Plan de Gestión de Costos Mercurio Etapa II
- **Anexo I** Formato Reporte Gerencial
- **Anexo J** Plantilla Project Charter
- **Anexo K** Formato Stakeholders
- **Anexo L** Formato Matriz de Requerimientos
- **Anexo M** Formato Declaración de Alcance
- **Anexo N** Plantilla WBS
- **Anexo O** Líneas de Balance Mercurio Etapa II
- **Anexo P** Formato Seguimiento Corto Plazo
- **Anexo Q** Formato Seguimiento Mediano Plazo
- **Anexo R** Flujograma Project Charter
- **Anexo S** Flujograma Stakeholders
- **Anexo T** Flujograma Gestión de Alcance
- **Anexo U** Flujograma Matriz de Trazabilidad
- **Anexo V** Flujograma WBS
- **Anexo X** Flujograma Gestión de Cronograma
- **Anexo Y** Flujograma Gestión de Costos
- **Anexo Z** Plan de Calidad

ABREVIATURAS

AC:	<i>Actual Cost</i> , costo actual.
CEDIS:	Centro de Distribución.
CPI:	<i>Cost performance Index</i> , índice de desempeño de costos.
EV:	<i>Earned Value</i> , valor Ganado.
IAEP:	Identificación y alineación estratégica de proyectos.
TG:	Trabajo de grado
PM	Project Management / Gerente de Proyecto
PMBOK	Project Management Body of Knowledge / Fundamentos para la Dirección de Proyectos
PMI	Project Management Institute / Instituto de gerencia de proyectos
RFP	Request for Proposal / Solicitud de Propuesta
SOW	Statement of Work / Enunciado del Trabajo
WBS	Work Breakdown Structure / Estructura de Desglose del Trabajo
COMPAÑÍA	Terranum Desarrollo S.A.S
PV	<i>Planned Value</i> , Valor planeado.
SPI	<i>Schedule performance index</i> , índice de desempeño del cronograma.
ESPEC	Bodegas construidas con especificaciones generales para uso general
BTS	Bodegas construidas hechas a la medida del cliente de acuerdo a especificaciones (Bulid to Suit)

GLOSARIO

MS Project: Software o herramienta informática que procesa información de variables de tiempo y costos de un proyecto.

Project charter: acta de constitución del proyecto, documento que autoriza formalmente la ejecución del proyecto.

WBS: Work Break Down Structure, estructura de descomposición del trabajo.

ACERVO DE PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN (APO): planes, procesos, políticas, procedimientos y bases de conocimiento utilizadas en la organización. (Africano, Nestor D.; Correa, 2015)

ACTA: documento donde se describen los aspectos tratados en una reunión, dejando constancia de los compromisos y tareas pactadas e indicando el responsable de cada una de ellas.

ACTUAL COST (AC): el costo total incurrido por el trabajo realizado en una actividad durante un periodo de tiempo específico.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD: conjunto de actividades sistemáticas para garantizar la calidad y conformidad del producto. Es una metodología mediante la cual se busca que un producto elaborado cumpla con el uso y los propósitos inicialmente definidos, cumpliendo con los parámetros establecidos, de forma tal que se pueda satisfacer la necesidad del cliente. (Hurtado & Diaz, 2015)

BUDGET AT COMPLETION (BAC): la suma de todos los presupuestos establecidos para el trabajo ejecutado del proyecto.

CANTIDADES DE OBRA: corresponde a las cantidades de cada concepto de obra que se va a ejecutar, se expresa en unidades como metro lineal, metro cuadrado, metro cúbico o kilogramos

CONTRATISTA: persona natural o jurídica que se vincula con una entidad contratante, mediante la celebración de un contrato, una obligación es cumplir y ejecutar el objeto del mismo, el cual puede consistir en estudios, proyectos, suministros u obras (Lopez, Diego F.; Vargas, Felipe; villamizar, 2015)

CONTRATO: acto jurídico generador de obligaciones, previstos en el derecho privado o en disposiciones especiales, derivado del ejercicio de la voluntad, celebrado entre dos o más partes, el cual produce efectos jurídicos y económicos entre estas, comprometiéndolas al cumplimiento de las obligaciones derivadas del mismo. (Hurtado & Diaz, 2015)

COST PERFORMANCE INDEX (CPI): índice de la eficiencia del costo presupuestado para los recursos expresado en la relación del valor ganado y el costo actual.

CUENTA DE CONTROL: es un punto de control donde, alcance costo actual y cronograma son integrados para realizar comparaciones con el método de valor ganado, generando medidas de desempeño

DISEÑOS: solución técnica en cada una de las disciplinas, necesarias para construir un sistema de redes de alcantarillado.

EARNED VALUE (EV): medida del trabajo realizado expresado en términos de presupuesto autorizado para este trabajo.(Project Management Institute, 2017b)

EQUIPO DE GERENCIA: grupo de personas con capacidad técnica y administrativa que se encarga de la construcción de una obra.

HITO: punto o evento significativo dentro del proyecto.

INTERVENTORÍA: se entiende por interventoría el servicio prestado por un profesional especializado o empresa calificada para la supervisión, control de la ejecución y liquidación de un estudio, proyecto o construcción.

LECCIONES APRENDIDAS: son el conjunto de éxitos y errores que el equipo ha logrado manejar y sortear durante la realización del proyecto.

DECLARACIÓN DE ALCANCE: versión aprobada de la declaración de alcance, de la WBS y del diccionario de la WBS.

LÍNEA BASE

DE COSTO: es el presupuesto por periodo utilizado, para medir, vigilar y controlar el desempeño de costos del proyecto.

DE CRONOGRAMA: versión específica del modelo del cronograma utilizado para comparar los resultados actuales con el plan a fin de determinar si se necesitan acciones preventivas o correctivas para cumplir con los objetivos del proyecto.(Project Management Institute, 2017b)

PAQUETES DE TRABAJO: el trabajo definido al menor nivel de desglose en el cual los costos y la duración pueden ser estimados y administrados.

PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS): un individuo, grupo u organización que pueden afectar, que son afectados, o se sienten afectados por una decisión, actividad y entregable del proyecto.(Project Management Institute, 2017b)

1 Resumen Ejecutivo

Los proyectos de construcción requieren de la integración de disciplinas de ingeniería (civil, estructural, eléctrica, hidrosanitaria, mecánica, geotécnica, etc.) para la revisión de compatibilidades, interferencias, dependencias y secuencias de las actividades, para así garantizar la continua y adecuada evolución del proyecto y finalmente la entrega del producto; estos proyectos también requieren de la interacción con tecnología y equipos sofisticados que exigen técnicas y métodos de construcción únicos. Esto puede contribuir a acuerdos únicos de subcontratación, financiamiento especial, seguros de riesgos, cronogramas comprimidos, infraestructura sostenible, logística compleja, adaptación a las cambiantes regulaciones gubernamentales y restricciones internas/externas, todo lo cual tiene el potencial de aumentar significativamente los costos de proyectos y capital. (Project Management Institute, 2017, p. 1)

El presente trabajo de grado consiste en la elaboración del plan de gerencia para un proyecto de construcción que cuenta con las necesidades anteriormente mencionadas, específicamente para el Centro de Distribución Mercurio Etapa II, y su alcance y objetivo se orienta a la definición de los planes de las áreas de conocimiento de integración, alcance, tiempo, costo y calidad que será implementado y gestionado por el portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. Este plan servirá como guía al equipo de gerencia del portafolio logístico para la planeación de sus proyectos clasificados como hechos a la medida, BTS, o estándares, ESPEC, y contribuirá a la ejecución de proyectos en los cuales se disminuya la cantidad de errores, sobrecostos, reprocesos y desviaciones que se generan por la omisión de procesos y actividades durante el ciclo de vida del proyecto.

Para la elaboración del trabajo de grado se aplican conceptos, procesos, áreas de conocimiento de la gerencia moderna de proyectos y lecciones aprendidas durante la especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito; así mismo se tiene como marco de referencia el contenido de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta. edición, PMP Exam Prep 6ta. edición, Construction Extension to the PMBOK, Entrevistas y encuestas al grupo focal constituido por 3 miembros del equipo de gerencia del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S y un asesor externo, también de TERRANUM, que ha participado en la gerencia de los proyectos ejecutados.

Para la elaboración del plan de gerencia y el logro del objetivo del trabajo de grado, se realiza la recopilación de información existente para los proyectos ejecutados por TERRANUM DESARROLLO S.A.S, de los 13 proyectos desarrollados a la fecha se cuenta con información disponible para 7 de ellos, incluyendo la etapa I del Centro de Distribución Mercurio; basados en esta información, se adelanta un diagnóstico sobre los procesos y áreas de conocimiento que permite identificar los aspectos que se pueden considerar de alta criticidad en la planeación y ejecución de los

proyectos. De los 6 proyectos restantes no fue posible obtener información, debido a pérdida o desconocimiento en su ubicación al interior de la compañía.

Adicional al análisis de la información recopilada, se realizan entrevistas al grupo focal y al asesor externo con el fin de conocer el funcionamiento de la compañía, la estructuración de sus proyectos según su origen y detectar datos y factores relevantes que permitan ampliar la información del desarrollo de estos proyectos y que no hayan quedado consignados en la documentación recopilada o en el registro de lecciones aprendidas. Con estas entradas se realiza un informe de diagnóstico en el cual se presenta un análisis comparativo versus las buenas prácticas de la industria y la guía PMBOK 6ta. edición, se determinan las áreas de conocimiento y los grupos de procesos en los cuales TERRANUM DESARROLLO S.A.S requiere madurar y/o reorganizar procesos y procedimientos para la planeación y ejecución de sus proyectos.

El informe de diagnóstico arroja los puntos claves sobre los cuales se inicia el proceso del diseño de plan de gerencia, en el cual se generan el protocolo, y la caracterización de los formatos sobre los que se desarrolla el plan de gerencia para la construcción de Mercurio Etapa II; como resultado del diseño del plan se tiene la generación y/o actualización de formatos para cada una de las áreas analizadas en este trabajo, los flujogramas y se presentan las herramientas que consisten en la entrega de los formatos genéricos para diligenciamiento de futuros proyectos y los propios desarrollados para Mercurio Etapa II, todo ello considerando los resultados del diagnóstico, las investigaciones de factores comunes en los proyectos, las observaciones del grupo focal y el juicio de expertos.

Con la información obtenida en los procesos anteriores se inicia el proceso de construcción del plan de gerencia para el Centro de Distribución Mercurio Etapa II el cual abarca las áreas de conocimiento y grupos de procesos anteriormente mencionados. Dentro de este capítulo se contemplan como grandes resultados los ajustes requeridos en los documentos de Project charter, actualización y complementación del registro de interesados o stakeholders, actualización del plan de gestión de alcance, líneas base de tiempo y costo, todo ello con la asesoría del asesor externo y el feedback del grupo focal, y teniendo en cuenta que TERRANUM DESARROLLO S.A.S. no es una constructora sino plataforma inmobiliaria de inversión que realiza gerencia a sus propios proyectos, y que las actividades se contratan a todo costo, razón por la cual en las actividades no se asignan y estiman los recursos necesarios para la ejecución, sino los costos a esperar de contratación.

Los documentos finalizados son sometidos a verificación de calidad, contenido y coherencia en la información, con esta entrada se realiza por parte del grupo focal la validación, usabilidad y retroalimentación de posibles sugerencias de ajustes en los documentos entregados cerrando así el proceso de generación y actualización al plan de gerencia para la construcción de Mercurio etapa II.

2 Introducción

TERRANUM DESARROLLO S.A.S. pertenece al GRUPO TERRANUM, plataforma de inversión inmobiliaria con fondos de capital privado, cuyo objeto es la promoción, la estructuración, la inversión, el desarrollo y la operación de proyectos de oficinas, institucionales, logísticos e industriales. Actualmente cuenta con más de 1.000.000 de m² de desarrollo en el territorio nacional, tanto a la medida de los clientes como según las condiciones generales del mercado.

El Centro de Distribución Mercurio Etapa II, proyecto objeto del presente plan de gerencia, nace a partir del contrato suscrito entre TERRANUM DESARROLLO S.A.S. y el cliente final el 20 de diciembre de 2013, en el que se establecen las etapas de construcción del Cedis; siendo la primera etapa de 62.050 m² entregada en el año 2015 y prevista la segunda etapa, de 16.599 m² para ser entregada en diciembre del 2018, con posterior reprogramación a diciembre de 2019 a solicitud del cliente. Este proyecto se encuentra alineado con los planes y objetivos estratégicos organizacionales, tales como el plan Trienal 2018-2020, siendo su desarrollo y entrega, de gran importancia para el cumplimiento de las metas y la suscripción de la construcción de nuevas etapas con el cliente.

Con el objetivo de mejorar la planeación de la construcción del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II y generar un aporte en la optimización de la gestión del equipo de gerencia del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. para que sus proyectos sean más exitosos, se contribuya a la optimización de los planes de gerencia, se tenga reducción en los errores presentados y que sirva como ejemplo o base para desarrollar los planes de gerencia de futuros proyectos, se decide realizar el presente trabajo de grado.

El trabajo de grado desarrollado incluye los planes de gestión de interesados, alcance, tiempo, costo y calidad para los procesos de iniciación y planeación en la construcción del centro de distribución Mercurio Etapa II. Estos planes de gestión se fundamentan en la guía PMBOK 6ta edición, la metodología AXIS de la compañía, conocimientos, técnicas y herramientas adquiridos durante la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

El plan de gerencia desarrollado para el proyecto Construcción del Centro de Distribución Mercurio Etapa II se inicia con la recolección de información de proyectos ejecutados anteriormente por el portafolio logístico de la compañía, incluyendo la etapa I del mismo, con el fin de identificar el manejo de alcance, tiempo, costo y calidad dado en esos proyectos, y la creación de un grupo focal, conformado por 3 integrantes del equipo de gerencia del portafolio, con quienes se desarrollan reuniones y entrevistas para ampliar la información e identificar los puntos críticos, lecciones aprendidas no documentadas y aspectos en los cuales se requiere profundizar y/o mejorar a nivel de gestión con respecto a las buenas prácticas del PMI, y que sean finalmente incluidas en el plan de gerencia; como resultado de este proceso se obtiene un informe de diagnóstico en el cual se

detallan los aspectos relevantes de cada proyecto, un informe comparativo de los procesos aplicados por el equipo de gerencia versus las buenas prácticas del PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI).

Con el resultado del informe de diagnóstico se inicia el capítulo de diseño del plan de gerencia en el cual se analizan los aspectos importantes y cuales requieren profundidad o ampliación, para los cuales se realizan ajustes, mejoras y adiciones a las plantillas existentes en la metodología AXIS; así mismo se generan plantillas con la información requerida para mejora en los procesos de planeación y ejecución de los proyectos dentro de la compañía.

Con la finalización del diseño y las plantillas optimizadas se realiza una validación a nivel interno y con el grupo focal para validar la usabilidad y contenido suficiente para la mejora de las actividades en los grupos de procesos intervenidos.

Con la validación del diseño finalizada se inicia el capítulo de construcción del plan de gerencia en el cual se realiza nuevo Project charter del proyecto, incluyendo factores importantes tales como la alineación estratégica del proyecto con los objetivos de la compañía, registro de supuestos, entre otros; así mismo se realiza la identificación, la evaluación y el planteamiento de las estrategias de manejo de los interesados del proyecto. En esta identificación de interesados se realiza ampliación con respecto a los planteados inicialmente por el equipo de gerencia de la compañía y se hace teniendo en cuenta los factores externos como entidades municipales, que son entidades a cargo de la aprobación de licencias de construcción y agentes internos de la compañía tales como personas pertenecientes a las áreas de apoyo que son requeridos para la gestión del proyecto. Con esta matriz de identificación y registro de interesados, se procede a recolectar sus requerimientos, para elaborar la matriz de trazabilidad y la declaración de alcance en la cual se agregan aspectos relevantes extraídos del contrato firmado entre las partes, las especificaciones técnicas emitidas por el cliente y las lecciones aprendidas extraídas del análisis de los proyectos anteriores.

La estructura de descomposición del trabajo y su diccionario, junto con la definición, secuenciación y optimización de actividades se desarrolla con base en la información existente, tales como planos de construcción y rendimientos, generando una revisión exhaustiva y agregando actividades necesarias para facilitar la programación y control del proyecto; dentro de esta actividad se cuenta con el acompañamiento de un colaborador de TERRANUM que hará de asesor externo, ya que formó parte del equipo de gerencia encargado de estructurar la etapa II para construcción y ha ejecutado proyectos del tipo hechos a la medida del cliente, para TERRANUM DESARROLLO S.A.S., su participación y asesoría facilita entender cómo es el proceso de construcción de una obra civil, y desarrollar los procesos de estimación de duraciones y actividades necesarias para ejecutar y controlar correctamente el proyecto. Como resultado de esta actividad se genera la línea base de tiempo para el proyecto con atributos y resumen de hitos.

De igual forma se realiza la generación de la línea base de tiempo, teniendo en cuenta que la compañía es una plataforma inmobiliaria que gerencia sus proyectos

y contrata a todo costo la construcción, razón por la cual cada paquete de trabajo se le asigna un costo sin discriminar mano de obra, asignación de recursos, materiales y herramientas, adicionalmente a esto la compañía ya cuenta con cotizaciones avaladas por el área de compras y las cuales son indexadas, con el IPC del año 2017, de acuerdo a las políticas internas para establecer los valores o costos del año 2018.

Como parte de los entregables del trabajo de grado se incluyen anexos con plantillas diligenciadas con información general de interesados, lista de actividades, plantilla en MS Project con actividades generales, Project chárter y planes de integración de los grupos de procesos y áreas de conocimiento.

Se desarrolla el plan de gestión de calidad aplicando las políticas establecidas por la compañía para la evaluación y aseguramiento en los procesos de gerencia de los proyectos; se realiza aplicación de la normatividad ISO90001 de 2008 para la elaboración de este plan, y se aplican procesos y lineamientos de la metodología PMI para lograr así el aseguramiento del propósito del trabajo de grado.

La validación del plan de gerencia del proyecto Mercurio etapa II se realiza mediante entrevistas y encuestas al grupo focal, el cual, valida el contenido del trabajo, la generación de valor a la gestión a través de mejoras hechas en el plan de gerencia y las plantillas entregadas pre diligenciadas para proyectos futuros. La validación del grupo focal conlleva a la aceptación del plan generado como producto del trabajo de grado. La participación de este grupo focal es vital para llegar al producto final y garantizar que éste sea útil e implementado por la compañía.

3 Descripción del trabajo de grado

El presente trabajo de grado consiste en la elaboración del plan de gerencia para un proyecto de construcción, específicamente para el Centro de Distribución Mercurio Etapa II, y su alcance y objetivo se orienta a la definición de los planes de las áreas de conocimiento de integración, alcance, tiempo, costo y calidad que será implementado y gestionado por el portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. Este plan servirá como guía al equipo de gerencia del portafolio logístico para la planeación de sus proyectos clasificados como hechos a la medida, BTS, o estándares, ESPEC, y contribuirá a la ejecución de proyectos en los cuales se disminuya la cantidad de errores, sobrecostos, reprocesos y desviaciones que se generan por la omisión de procesos y actividades durante el ciclo de vida del proyecto.

3.1 Propósito del trabajo de grado

El presente trabajo de grado tiene como propósito generar un aporte al equipo de gerencia del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S., mediante la elaboración de un plan de gerencia para la construcción del Centro de Distribución Mercurio Etapa II, y su alcance está orientado a las áreas de conocimiento de alcance, tiempo, costo y calidad, en los grupos de procesos de iniciación y planeación, en el cual se incluyen las necesidades o carencias detectadas en el diagnóstico y los nuevos planes generados y validados con el grupo focal. Este plan de gerencia permite mejorar y optimizar los procesos que se llevan a cabo actualmente en la compañía y a su vez permite crear un modelo metodológico que sirve como referente para desarrollar los planes de gerencia de futuros proyectos bien sean hechos a la medida, BTS, o estándares, ESPEC, para obtener reducciones en sobrecostos, reprocesos y desviaciones que se generan en el ciclo de vida de los proyectos.

3.2 Justificación del trabajo de grado

El presente trabajo de grado nace de la necesidad del portafolio logístico de tener el plan de gerencia para la ejecución de su proyecto más próximo, basado en lineamientos de la guía PMBOK y la metodología AXIS de la compañía, considerando que, si bien actualmente cuenta con información y planes generados, éstos no son desarrollados a completitud y se presentan desviaciones en los proyectos ejecutados.

Así mismo se desarrolla un plan de gerencia que puede servir como modelo metodológico para futuros proyectos del mismo portafolio, y podrá ser implementado tanto en los proyectos hechos a la medida o los proyectos estándares.

3.3 Supuestos del trabajo de grado

- El proyecto se encuentra formulado y los diseños se encuentran revisados y aprobados. Éstos serán proporcionados por TERRANUM DESARROLLO SAS.
- Se cuenta con la información necesaria para la elaboración de gerencia.
- El gerente logístico y el equipo de gerencia del proyecto de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. mantendrán su interés en el trabajo de grado, compromiso con el suministro de la información, durante la elaboración del trabajo de grado.
- Se cuenta con la información necesaria para la elaboración del trabajo de grado.
- Lissette Estupiñan Álvarez continuará siendo parte del equipo de gerencia para la construcción del Centro de Distribución Mercurio Etapa II, durante la elaboración del trabajo de grado.
- Lissette Estupiñan Álvarez y Tomás Ocando Brito continuarán laborando para TERRANUM DESARROLLO S.A.S., durante la elaboración del trabajo de grado.
- El director del trabajo de grado será el mismo durante la elaboración del trabajo de grado; es decir, que no será reemplazado y/o sustituido por otra persona. Así mismo que se tendrá su asesoría cada 15 días como mínimo, sea de forma presencial o remota.
- El equipo de trabajo de grado se mantendrá en número, dedicación y compromiso durante la elaboración del trabajo de grado. Que, en caso de retiro de alguno de los miembros del equipo, el trabajo será redistribuido entre los miembros restantes.
- Los integrantes del equipo de trabajo de grado dedicarán como mínimo 144 horas, equivalentes a 3 créditos como tiempo para la elaboración del trabajo de grado.

3.4 Exclusiones del trabajo de grado

- Los planes de gestión subordinados de recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, cambios, configuración, no hacen parte del plan de gerencia a elaborar, esta exclusión se presenta dado que TERRANUM DESARROLLO S.A.S. cuenta con áreas especializadas que se encargan de la elaboración de estos planes; sin embargo, el plan de gerencia desarrollado en el trabajo de grado será información de partida para la elaboración de los planes excluidos.
- Los procesos de ejecución, seguimiento, control y cierre, no se incluyen dentro del plan de gerencia a elaborar debido a que corresponden a la implementación directa en sitio u obra, para lo cual la compañía y el equipo de gerencia cuenta con los formatos y herramienta necesarios y que hasta el momento han mostrado efectividad.

- El plan de gerencia no incluye las etapas de factibilidad (IAEP, formulación y evaluación) y ejecución del proyecto puesto que este proyecto ya se encuentra debidamente aprobado por la compañía, cuenta con aval de la PMO y ya fueron asignados los recursos para su ejecución.
- El proyecto no incluye la supervisión del plan de gerencia en la construcción del Centro de Distribución Mercurio Etapa II.
- Los interesados sólo se identificarán y tratarán en el proceso de iniciación, más no serán identificados y tratados en los procesos planeación, seguimiento y control y cierre.
- No se incluye dentro del producto del presente trabajo de grado la revisión y/o modificación y/o generación del plan para la gestión del cambio en los proyectos de la compañía para la cual se realiza.

3.5 Objetivo general del trabajo de grado

Elaborar un plan de gerencia que coordine e integre las áreas de conocimiento alcance tiempo, costo y calidad, para los grupos de procesos de iniciación y planeación, que aporte a la gestión del equipo de gerencia del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. en la construcción del Centro de Distribución Mercurio Etapa II y pueda convertirse en posible modelo metodológico para futuros proyectos del portafolio.

3.6 Objetivos específicos del trabajo de grado

- Realizar un diagnóstico del estado actual de la metodología disponible en TERRANUM DESARROLLO S.A.S. para la gestión de proyectos, y la elaboración de los planes de gerencia de los mismo.
- Diseñar el plan de gerencia para las áreas de conocimiento de alcance, tiempo, costo y calidad, y los grupos de procesos de iniciación y planeación.
- Elaborar el plan de gerencia aplicando lineamientos del PMI.
- Validar el plan de gerencia desarrollado para la construcción del Centro de Distribución Mercurio Etapa II.
- Generar plantillas genéricas para uso y diligenciamiento en futuros proyectos de TERRANUM DESARROLLO S.A.S., con información básica aplicable a proyectos del tipo BTS y ESPEC.

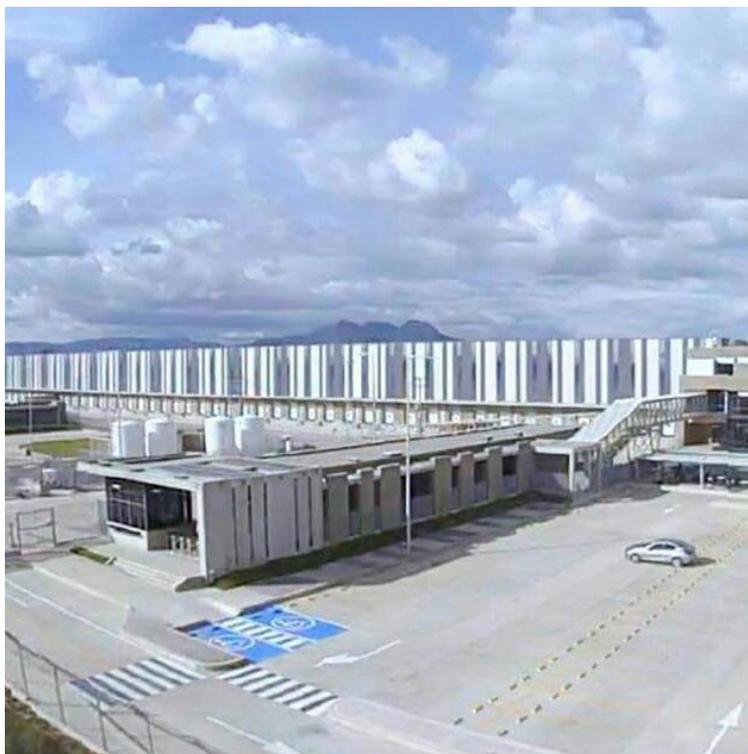
3.7 Descripción del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II

TERRANUM DESARROLLO S.A.S. pertenece al GRUPO TERRANUM, plataforma de inversión inmobiliaria con fondos de capital privado, cuyo objeto es la promoción, estructuración, inversión, desarrollo y operación de proyectos de oficinas, institucionales, logísticos e industriales. Actualmente cuenta con más de 1.000.000 de m² de desarrollo en el territorio nacional, tanto a la medida de los clientes como según condiciones generales del mercado. Dentro de los proyectos en desarrollo se encuentra el Centro de Distribución Mercurio, ubicado en el municipio de Funza, departamento de Cundinamarca.

El Centro de Distribución Mercurio Etapa II nace a partir del contrato suscrito entre TERRANUM DESARROLLO S.A.S. y el cliente final el 20 de diciembre de 2013, en el que se establecen las etapas de construcción del CeDis; siendo la primera etapa de 62.050 m² entregada en el año 2015 y prevista la segunda etapa, para ser entregada en diciembre del 2018, con posterior reprogramación a diciembre de 2019 a solicitud del cliente.

En la imagen 1 se muestra la primera etapa del Centro de Distribución Mercurio, el cual cuenta con obras e instalaciones hechos a la medida del cliente y su uso es de carácter logístico. En esta imagen se pueden observar el área de ingreso principal, tanques de almacenamiento y fachada de la zona de bodega.

Imagen 1 Centro de Distribución Mercurio



Fuente: equipo de gerencia, TERRANUM.

En la imagen 2 a continuación se presenta foto panorámica de los proyectos que ejecuta TERRANUM DESARROLLO S.A.S. en el Municipio de Funza, Cundinamarca. Entre los que se encuentran Mercurio y ZoIFunza.

Imagen 2 Comunidades vecinas al Centro de Distribución Mercurio



Fuente: Equipo de gerencia, TERRANUM.

Una vez finalizadas todas las etapas de construcción, el Centro de Distribución Mercurio tendrá un área construida de aproximadamente 100.000 m², los cuales se ejecutarán en un total de tres etapas según condiciones contractuales. Por su parte, ZoIFunza contará, una vez finalizadas todas las etapas de construcción, con 430.000 m². Conforme sean las negociaciones con los clientes o las necesidades del mercado, se ejecuta la construcción y operación de los proyectos.

La segunda etapa del CeDis Mercurio comprende la construcción de bodega de 16.599 m² con altura libre de 12.5 m, luces entre 15 y 30 m, con cubierta en varias aguas en panel tipo Metecno o similar, pisos super planos, redes hidrosanitarias y de aguas lluvia, eléctricas, seguridad y control y RCI; al exterior patios de maniobra y operación para el cargue y descargue de mercancía, así como también las obras de urbanismo asociado y patio de contenedores requeridos para la operación de la bodega. Incluye la coordinación e integración con la etapa I habitada y operada por el mismo cliente.

3.8 Alineación estratégica del proyecto y contribución del trabajo de grado

En el mundo empresarial, las organizaciones y su funcionamiento giran en torno en lo que han definido como misión y visión, lo que son hoy y hacia dónde quieren ir en el corto, mediano o largo plazo, y como lo van a lograr. Para ello se establecen las planeaciones y objetivos estratégicos, los cuales deben ser claros, precisos y posibles; y con las planeaciones llegan los proyectos.

Los proyectos son para las empresas la apuesta a la materialización de esos objetivos, la apuesta a convertirse en lo que planearon ser y obtener las rentabilidades esperadas. Si bien los proyectos son planeados y ejecutados para fortalecer y hacer crecer la empresa, verificar su alineación y contribución al cumplimiento de los objetivos es un paso fundamental. Según sea el resultado de la contribución, podrían redireccionarse esfuerzos, priorizarse ejecuciones, descartarse inversiones, entre otros.

Además de verificar la contribución del proyecto, la alineación estratégica permite al grupo encargado de ejecutarlo, conocer de primera mano la importancia del proyecto para la empresa, y con ello asegurar su entrega y compromiso para el cumplimiento de los objetivos.

En TERRANUM DESARROLLO S.A.S. los proyectos están orientados al cumplimiento de los objetivos y estrategias organizacionales, a hacer del GRUPO TERRANUM la plataforma inmobiliaria más importante del país; los equipos de gerencia de proyectos conocen de primera mano la responsabilidad a su cargo, la importancia de los proyectos, la envergadura de las inversiones, y su contribución al crecimiento empresarial. Y dado que el presente trabajo de grado tiene como objetivo aportar y fortalecer la gestión de uno de esos equipos de gerencia, particularmente a los del portafolio logístico, también es importante alinearlos estratégicamente y conocer su contribución al cumplimiento de los objetivos de la construcción del Centro de Distribución Mercurio Etapa II.

Tomando como base la estrategia TERRANUM 2020 y el plan trianual 2018-2020, se realiza y expone alineación estratégica del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II y la contribución del proyecto de grado, lo cual se relaciona en la tabla 1 a continuación:

Tabla 1 Alineación estratégica del proyecto

Objetivos organizacionales	Objetivos estratégicos	Contribución del trabajo de grado
Estrategia TERRANUM 2020 debe traducirse en una compañía más rentable mediante mejores precios y menores tiempos de colocación, mejores niveles de retención y mayor reconocimiento en el mercado. (*Fuente: estrategia TERRANUM, documento de socialización interna).	Ejecutar organizada y efectivamente los proyectos para cumplir con los compromisos de tiempo, alcance y costo acordados con los clientes.	Definir las acciones necesarias para generar, coordinar e integrar todos los planes de gestión subordinados e incorporarlos en un plan de gerencia que apoye la ejecución organizada y efectiva del proyecto.
Cumplir con el plan trianual 2018-2020, con la colocación en el año 2019 de 16.599 m ² de área rentable. (*Fuente: Plan Trianual TERRANUM, documento de socialización interna.)	Ejecutar la construcción de 16.599 m ² correspondientes a la etapa II del proyecto Centro de distribución Mercurio.	Elaborar el plan de gerencia para TERRANUM que servirá como guía al equipo de gerencia del proyecto para el desarrollo del Centro de distribución Mercurio etapa II y contribuir a tener un proyecto exitoso.

Fuente: los autores.

Teniendo en cuenta la alineación estratégica del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II se establecen el objetivo general y los objetivos específicos del mismo, los cuales son descritos a continuación:

Objetivo general:

Construir y entregar el Centro de Distribución Mercurio Etapa II, según las condiciones contractuales pactadas con el cliente; garantizando el cumplimiento con el alcance y el tiempo pactado, y los costos aprobados por la empresa para inversión.

Objetivos específicos:

- Construir bodega de 16.599 m², con altura libre de 12.5 m y luces entre 15 y 30 m, con cubierta en varias aguas en panel tipo Metecno o similar.
- Construir los pisos industriales como pisos super planos según FF, FL y FMIL contratados por el cliente.
- Construir las instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y de aguas lluvia, seguridad y control y contra incendios.
- Construir las obras de urbanismo asociado y patio de contenedores requerido para la integración de la bodega.
- Coordinar e integrar las etapas I y II del proyecto.

4 Elaboración del trabajo de grado

En la elaboración del trabajo de grado se aplican los conceptos, los procesos y las áreas de conocimiento de la gerencia moderna de proyectos aprendidos durante la especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, así mismo se tiene como referencia lo contenido en la guía PMBOK 6ta edición. Esto mismo se aplica al desarrollo del trabajo de grado, para darle el mismo tratamiento de un proyecto. Los procesos ejecutados se mencionan a continuación:

4.1 Iniciación

- Se elabora el Project Charter del proyecto estableciendo la alineación estratégica, el alcance, tiempo, costo, criterios de éxito, designación del gerente, asignación de responsabilidades, entre otros. Así mismo se realiza el plan de gestión de los interesados preliminares del proyecto, con su respectivo registro, clasificación y estrategia genérica. La identificación de los interesados se complementa a partir de la recolección de información y la definición por parte del grupo focal.
- Se recolecta información de proyectos ejecutados anteriormente por el portafolio logístico de la compañía, incluyendo la etapa I del proyecto Cedis Mercurio, con el fin de conocer el manejo de alcance, tiempo, costo y calidad dado en esos proyectos, se generan las listas de chequeo y de aplicación de las practicas enmarcadas en la metodología PMI; como resultado de esta recolección y análisis se obtuvo un informe de diagnóstico de la compañía frente a la aplicación de la metodología PMI.

4.2 Planeación

- Se realiza la identificación y evaluación complementaria de los interesados a partir de la recolección de información y la definición del grupo focal por parte de la compañía creando la estrategia particular para cada uno de ellos. Se elabora la declaración de alcance y la Estructura de Descomposición del Trabajo, WBS, con su respectivo diccionario; se definen las cuentas de control con sus respectivos responsables y se realiza estimación de duración de las actividades, con su correspondiente asignación de recursos y costos; se establecen así las líneas bases de tiempo y costo de trabajo de grado, incluyendo el cronograma para seguimiento y control del trabajo de grado.
- Se construyen las listas de verificación con criterios de aceptación de los entregables, para evaluar el cumplimiento de requerimientos y contenidos esperados para el proyecto. Incluye la elaboración de instrumentos y soportes de los planes de gestión.

- Se elabora el plan de calidad del trabajo de grado, donde se establecen las métricas de Valor Ganado o Earned Value para realizar el seguimiento y control del trabajo. Se elabora el organigrama, definiendo para cada miembro del equipo de trabajo de grado un rol y se asignan las responsabilidades mediante la implementación de la matriz RACI.
- Se elabora el plan de comunicaciones para el trabajo de grado, donde se definen los métodos de comunicación a implementar y la frecuencia de estos; se realiza la gestión de los riesgos, evaluando impacto y probabilidad de los mismo, y las respuestas a implementar en caso de materializarse alguno de ellos. Se materializa el riesgo del retiro de uno de los miembros del grupo de trabajo de grado, cuya respuesta consiste en redistribuir el trabajo asignado a dicha persona entre los miembros restantes del equipo y se realiza el respectivo control de cambios al proyecto.

4.3 Ejecución

- Se ejecutan las actividades trazadas en el cronograma, permitiendo la construcción de los planes de gestión asociados al producto del trabajo de grado, también se tiene como fundamento la 6ta edición de la guía PMBOK, la metodología AXIS y demás conocimientos, herramientas y técnicas descritas en el capítulo 5 de modelos de referencia.
- La verificación y aceptación a nivel del proyecto de los entregables establecidos en la WBS, se realiza con el grupo focal del proyecto y los patrocinadores del proyecto, revisando su contenido y el cumplimiento de los requerimientos. Esta revisión se hace a través de la verificación de los criterios de aceptación definidos en las listas de chequeo de los entregables construidas como parte del plan de calidad. Se tiene aceptación formal cerrado cuando se encuentre recibido a satisfacción por parte del director del trabajo de grado, y el comité de trabajo de grados de la Unidad de Proyectos.

4.4 Monitoreo y control

- Se realiza mediante uso de la herramienta MS PROJECT en conjunto con informes de desempeño modelados con la dirección del trabajo de grado, donde se compara la línea base con lo real ejecutado. En estos informes, se hace seguimiento a los riesgos del proyecto, se reportan los avances de los paquetes de trabajo y conclusiones del informe, entre otros.

4.5 Cierre

- Para el cierre formal del proyecto se tramita formato denominado informe de cierre de proyecto, y se adjunta al documento final del proyecto.
- Se realiza reunión final con el equipo de trabajo e interesados principales para redactar y firmar el acta de cierre y aceptación del trabajo de grado. Esta acta contiene datos relevantes del proyecto tales como: lecciones aprendidas, definición de éxito o fracaso del proyecto, conclusiones generales, valores del proyecto (costos y tiempo) y ponderación de las desviaciones respecto al plan.
- Como parte del cierre del proyecto se realiza la sustentación final del proyecto y entrega formal del informe final y el libro de gerencia a la unidad de proyectos.

5 Marco de referencia

En el marco de referencia se establecen el enfoque, los lineamientos, las best practices y las teorías, que permiten conformar una base común orientada a la dirección de proyectos, contribuyendo así al desarrollo de unos óptimos entregables y a un producto de calidad. Es decir, que se tienen en cuenta guías y lineamientos estándar que tienen como objetivo principal, el éxito de los proyectos.

En el siguiente capítulo se mencionan los modelos considerados como información base para la elaboración del diagnóstico, el diseño del plan gerencia y la construcción de este.

Se toman como modelo la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, Guía del PMBOK, 6ta. Edición, y la metodología AXIS existente en la compañía, cuyo marco de referencia son los lineamientos del PMI.

5.1 Modelos de referencia

Los modelos referenciales son herramientas importantes que permiten analizar, revisar y determinar el camino a seguir, junto a las estrategias más próximas, para alcanzar los resultados y objetivos propuestos. A través de los modelos de referencia, se busca conceptualizar las mejores prácticas y guías que sirvan como lineamientos estándar para la realización de un adecuado diagnóstico, diseño y construcción del plan de gerencia para el proyecto Mercurio etapa II. El modelo de referencia considerados para el desarrollo del plan de gerencia es el PMBOK GUIDE 2017, 6TA. EDICIÓN.

La selección del modelo referencial se basa en evaluación realizada al grupo focal y al equipo de gerencia de proyectos del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. considerando los conocimientos en gerencia moderna de proyectos que éstos tienen. En la tabla 2 a continuación se relaciona el equipo de gerencia del portafolio logístico:

Tabla 2 Equipo de gerencia del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S.

Nombre	Profesión	Estudios postgrado	Años antigüedad en TERRANUM	Cargo	Educación formal PMI	Conocimiento Metodología AXIS
Tomás Ocando	Ingeniero civil – Universidad Santo Tomás	Especialista en tecnología para la construcción de edificaciones- Pontificia Universidad Javeriana	8 años	Gerente portafolio logístico	SI	SI
Xiomara Gómez	Ingeniero Civil- Universidad Nacional	Maestría en ingeniería estructuras- Universidad Nacional	7 años	Director de proyectos	SI	SI
Diego Pabón	Ingeniero civil – ECI Julio Garavito	Máster en ingeniería civil y gerencia de proyectos- Universidad de los Andes.	5 años	Director de proyectos	SI	SI
Oscar Isaza	Ingeniero Civil- Universidad Industrial de Santander	Máster en ingeniería civil y gerencia de proyectos- Universidad de los Andes.	2 años	Director de proyectos	SI	SI
Luis Osorio	Ingeniero civil – ECI Julio Garavito	Especialista en Gerencia de obras – Universidad Católica de Colombia	4 años	Coordinador de proyectos	SI	SI
María Muñoz	Ingeniero civil – Universidad de los Andes	Especialista en Desarrollo y Gerencia integral de proyecto – ECI Julio Garavito.	5.5 años	Coordinador de proyectos	SI	SI
Sergio Aguilar	Arquitecto- Universidad Católica	No posee	5 años	Coordinador Jr. de proyectos.	NO	SI
Lissette Estupiñan	Ingeniero Electricista- Universidad del Norte	En proceso: Especialización en Desarrollo y Gerencia integral de proyecto – ECI Julio Garavito.	4 años	Coordinador de proyectos.	SI	SI

Fuente: Los autores.

De la tabla 2, en la que se relaciona la formación y el conocimiento del equipo de gerencia del portafolio logístico se concluye que todo el equipo cuenta con profesiones a fin a las actividades que se ejecutan en los proyectos y su formación profesional está acorde al cargo que desempeñan; se encuentra que el 87.5% del equipo de gerencia cuenta con formación formal en gerencia moderna de proyectos bajo lineamientos de la guía PMBOK del PMI, y el 100% del equipo tiene conocimiento y dominio de la metodología AXIS existente en la compañía, la cual se fundamenta en los lineamientos del PMI, por lo que ya existe apropiación, conocimiento y experiencia en la aplicación de estos lineamientos. Teniendo en cuenta el conocimiento por parte del equipo de gerencia, se considera que la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, GUÍA DEL PMBOK, es el marco referencial adecuado y seleccionado en el cual se enmarcan las actividades y entregables del presente trabajo de grado.

A continuación, se mencionan los fundamentos del modelo referencial seleccionado:

PMBOK GUIDE, 2017 – 6TA EDITION, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE



La guía del PMBOK identifica un subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocidos como buenas prácticas. Por lo tanto, existe un consenso general acerca de la aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas a los procesos de dirección de proyectos que pueden aumentar la posibilidad de éxito de una amplia variedad de proyectos para entregar resultados y valores del negocio esperados.

De acuerdo con los lineamientos dados por la guía del PMBOK se tienen cinco grupos de procesos para la dirección de proyectos, los cuales son:

- Grupo de Procesos de Inicio
- Grupo de Procesos de Planeación
- Grupo de Procesos de Ejecución
- Grupo de Procesos de Monitoreo y control
- Grupo de Procesos de Cierre

Considerando que los grupo de procesos de ejecución, de monitoreo y control y de cierre son grupos de procesos que son maduros en TERRANUM DESARROLLO S.A.S., que se tienen áreas consolidadas y especializadas, como el área de compras que se encarga del proceso de las negociaciones y adquisiciones tanto para la compañía como para los proyectos, y que el área de gestión humana realiza una adecuada gestión y desarrollo del equipo a través de formación, y capacitaciones; se entra a evaluar y tomar acciones en los grupos de procesos pertenecientes a los procesos de Inicio y Planeación.

De acuerdo con las áreas de conocimiento presentadas en la guía del PMBOK, se tienen las siguientes:

- a) Gestión de Integración.
- b) Gestión de Alcance.
- c) Gestión del Cronograma.
- d) Gestión de los Costos.
- e) Gestión de la Calidad.
- f) Gestión de los Recursos.
- g) Gestión de Comunicaciones.
- h) Gestión de Riegos.
- i) Gestión de Adquisiciones.
- j) Gestión de los Interesados.

Para el caso del plan de gerencia del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II, que se elabora para el equipo de gerencia del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S se intervienen los grupos de procesos mencionados anteriormente y las siguientes áreas de conocimiento: integración, alcance, costo, tiempo y calidad. Se desarrollan estos grupos de proceso y áreas de conocimiento puesto que son los necesarios para la gestión del equipo de gerencia tal como se menciona en el marco contextual, del presente capítulo. En donde a partir del cruce de las áreas del conocimiento y sus respectivos grupos de proceso, se tiene como resultado la siguiente matriz, que corresponde al alcance del presente trabajo de grado.

La tabla 3 representa la matriz de los grupos de procesos y áreas de conocimiento establecidos en el PMBOK, se señalan en color los seleccionados que se intervienen en el plan de gerencia objeto del trabajo de grado.

Tabla 3 Grupos de procesos y áreas de conocimientos.

ÁREAS DE CONOCIMIENTOS	GRUPOS DE PROCESOS				
	PROCESOS INICIO	PROCESOS PLANEACIÓN	PROCESOS EJECUCIÓN	PROCESOS MONITOREO Y CONTROL	PROCESOS CIERRE
4. Integración del proyecto.	4.1 Desarrollar acta de constitución del proyecto.	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto. 4.4 Gestionar el conocimiento del proyecto.	4.5 Monitorear y Controlar el trabajo del proyecto. 4.6 Realizar el control integrado de cambios.	4.7 Cerrar el proyecto o Fase.
5. Alcance del Proyecto.		5.1 Planificar la gestión de alcance. 5.2 Recopilar Requisitos. 5.3 Definir el alcance. 5.4 Crear la EDT/ WBS.		5.5 Validar el alcance. 5.6 Controlar el alcance.	
6. Cronograma del Proyecto.		6.1 Planificar la gestión el Cronograma. 6.2 Definir las actividades. 6.3 Secuenciar las actividades. 6.4 Estimar la duración de las actividades. 6.5 Desarrollar el Cronograma.		6.6 Controlar el Cronograma.	
7. Gestión de los costos del proyecto.		7.1 Planificar la gestión de los costos. 7.2 Estimar los costos. 7.3 Determinar el presupuesto.		7.4 Controlar los costos.	
8. Calidad del proyecto.		8.1 Planificar la gestión de calidad.	8.2 Gestionar la calidad.	8.3 Controlar la calidad.	
9. Recursos del Proyecto.		9.1 Planificar gestión de recursos. 9.2 Estimar los recursos de las actividades.	9.3 Adquirir recursos. 9.4 Desarrollar el equipo. 9.5 Dirigir el Equipo.	9.6 Controlar los Recursos.	
10. Comunicaciones del Proyecto.		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones.	10.2 Gestionar las comunicaciones.	10.3 Monitorear las comunicaciones.	
11. Riesgos del proyecto.		11.1 Planificar la gestión de los Riesgos. 11.2 Identificar los Riesgos. 11.3 Realizar análisis Cualitativos 11.4 Realizar análisis Cuantitativos. 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos.	11.6 Implementar la respuesta a los riesgos.	11.7 Monitorear los Riesgos.	
12. Adquisiciones de un proyecto.		12.1 Planificar la gestión de adquisiciones.	12.2 Efectuar las adquisiciones.	12.3 Controlar las adquisiciones.	
13. Interesados del proyecto.	13.1 identificar los interesados	13.2 Planificar el involucramiento de los interesados.	13.3 Gestionar la participación de los interesados.	13.4 Monitorear el involucramiento de los intereses.	

Fuente: PMBOK, 6ta. Edición.

A continuación, se mencionan las generalidades de los grupos de procesos tomadas del PMBOK 6ta. Edición, considerados para la elaboración del plan de gerencia:

Procesos, políticas y procedimientos:

Inicio y planeación

- Guías y criterios para adoptar el conjunto de procesos y procedimientos estándar de la organización con el fin de que satisfagan las necesidades específicas del proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 77)
- Estándares específicos de la organización tales como: políticas (política de RH, políticas de seguridad y salud, políticas de confidencialidad y seguridad, políticas de calidad, políticas de adquisición y políticas ambientales. (Project Management Institute, 2017, p. 77)
- Ciclos de vida del producto y proyecto y métodos y procedimientos (método de dirección de proyectos, métricas de estimación, auditorios de procesos, objetivos de mejora, listas de verificación y definiciones estandarizadas de procesos para uso en la organización. (Project Management Institute, 2017, p. 77)
- Plantillas: planes para la dirección del proyecto, documentos del proyecto, registros del proyecto, formatos de informes, plantillas de contratos, categorías de riesgo, plantillas de enunciado de riesgos, definiciones de probabilidad e impacto, matrices de probabilidad e impacto, plantillas registro de interesados. (Project Management Institute, 2017, p. 77)
- Listas de proveedores pre aprobados y diversos tipos de acuerdos contractuales (precio fijo, de costos y reembolsables y contratos por tiempo y materiales). (Project Management Institute, 2017, p. 77)

A continuación, se describen las áreas de conocimiento a intervenir en el plan de gerencia para el proyecto Centro de Distribución Mercurio etapa II, es decir, área de integración, área de alcance, área de tiempo, área de costo y área de calidad en donde se mencionan los fundamentos de cada una de estas áreas y los lineamientos a tener en cuenta en cuanto a entradas herramientas y salidas de cada proceso.

5.1.1 Gestión de la integración del proyecto

Comprende las actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades. Esta área de conocimiento tiene características como la unificación, la consolidación, la comunicación y la interrelación de los diferentes grupos de procesos. Adicionalmente se debe tener en cuenta que es específica del gerente de proyecto, es quien se encarga de combinar los resultados en todas las áreas del conocimiento, y tiene una visión general del proyecto.

5.1.1.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto

- Desarrollar un documento que analiza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al gerente del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización, a la ejecución del proyecto.
- Vincular directamente los objetivos estratégicos de la organización y el proyecto.

Entradas:

- Documento de negocio.
- Caso de negocio.
- Acuerdos.
- Factores Ambientales.
- Activos de los Procesos de la Organización.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos.
- Recopilación de datos (tormenta de ideas, grupos focales, entrevistas).
- Habilidades interpersonales.
- Reuniones.

Salidas:

Acta de constitución del proyecto: documenta la siguiente información:

- Propósito del proyecto.
- Objetivos medibles y criterios de éxito.
- Requisitos de alto nivel.
- Descripción de alto nivel, límites y entregables.
- Riesgo general del proyecto.
- Resumen cronograma de Hitos.
- Recursos financieros.
- Lista de interesados clave.

- Director de proyecto / sponsor.

Alineación estratégica:

- Aporte o contribución del proyecto a los objetivos estratégicos de la organización.
- Propósito: para qué se emprende.
- Justificación: razón de ser.

Autorización formal para emprender el proyecto.

Nombramiento del gerente del proyecto:

- Designación explícita.
- Autoridad y responsabilidad otorgada.

Criterios de Éxito:

- Alcance /costo / tiempo/ calidad.
- Satisfacción del cliente con el resultado final.
- Restricciones / supuestos.

5.1.1.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto

- Define la base para todo el trabajo del proyecto y el modo en que se realizará el trabajo.
- Define la manera en cómo el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra.

Entradas:

- Acta de constitución.
- Salidas de otros procesos.
- Factores ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.
 - Políticas y procedimientos estándares de la organización.
 - Plantilla del plan para la dirección del proyecto.
 - Guías y criterios para adoptar el conjunto de procesos estándar de la organización con el fin que satisfagan las necesidades específicas del proyecto.
 - Guías o requisitos para el cierre del proyecto, tales como los criterios de validación y aceptación del proyecto.
 - Procedimientos de control de cambios, incluido los pasos de modificaciones
 - Información de proyectos anteriores similares (líneas base de alcance, tiempo, costo, medición del desempeño, calendarios, diagramas de red del cronograma y registro de riesgos).
 - Información histórica.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos.
- Recopilación de datos (Lista de verificación, grupos focales, entrevistas).
- Habilidades interpersonales y de equipo.
- Reuniones.

Salidas:**Plan para la dirección del proyecto:****Planes de gestión subsidiarios:**

- Plan de gestión de alcance.
- Plan de gestión de los requisitos.
- Plan de gestión del cronograma.
- Plan de gestión de los costos.
- Plan de gestión de la calidad.
- Plan de gestión de los recursos.
- Plan de gestión de las comunicaciones.
- Plan de gestión de los riesgos.
- Plan de gestión de las adquisiciones.

Líneas base:

- Línea base de alcance.
- Línea base del cronograma.
- Línea base de costos.

Componentes adicionales:

- Plan de gestión de cambios.
- Plan de gestión de la configuración
- Enfoque de desarrollo.
- Líneas base para la evaluación de desempeño.
- Ciclo de vida del proyecto.

Teniendo en cuenta los lineamientos del PMBOK 6ta. Edición, se determinan los siguientes documentos como base para las entradas de los procesos que se intervienen, los cuales se observan en la tabla 4 - Documentos para los proyectos:

Tabla 4 Documentos base de entradas de procesos

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	
1. Plan para la Gestión de Alcance.	1. Atributos de Calidad.	16. Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto.
2. Plan para la Gestión de los Requisitos.	2. Lista de Actividades.	17. Enunciado de alcance del proyecto.
3. Plan de Gestión del Cronograma.	3. Registro de Supuestos.	18. Asignaciones del equipo del proyecto.
4. Plan de Gestión de los Costos. 5. Plan de Gestión de la Calidad.	4. Base de las Estimaciones.	19. Mediciones de Control de Calidad.
6. Plan de Gestión de los Recursos.	5. Registro de Cambios.	20. Métricas de Calidad.
7. Plan de Gestión de las Comunicaciones.	6. Estimaciones de Costos.	21. Documentación de Requisitos.
8. Plan de Gestión de los Riesgos.	7. Pronósticos de Costos.	22. Matriz de trazabilidad de requisitos.
9. Plan de Gestión de las Adquisiciones.	8. Estimaciones de la Duración.	23. Estructura de desglosé de recursos.
10. Plan de Gestión de los interesados.	9. Registro de Incidentes.	24. Calendarios de Recursos.
11. Plan de Gestión de los cambios.	10. Registro de lecciones aprendidas.	25. Requisitos de Recursos.
12. Plan de Gestión de la configuración.	11. Lista de Hitos.	26. Registro de riesgos.
13. Medición Desempeño.	12. Asignaciones de recursos físicos.	27. Informe de Riesgos.
14. Ciclo de Vida del proyecto.	13. Calendario del Proyecto.	28. Datos del Cronograma.
15. Enfoque de desarrollo.	14. Comunicaciones del proyecto.	29. Registro de interesados.
	15. Cronograma del Proyecto.	30. Acta de constitución del equipo.
		31. Documentos de prueba y evaluación.

Fuente: PMBOK, 6ta. Edición.

En la tabla 4 se indican los 15 procesos que el PMBOK enmarca y da relevancia en la gestión de proyectos, sin embargo, para el desarrollo del plan de gerencia de Mercurio Etapa II se tienen en cuenta 5 planes de gestión, los cuales se resaltan en color; adicionalmente se listan 31 documentos que son eje fundamental para el desarrollo de planes de gerencia de proyectos.

5.1.2 Gestión del alcance del proyecto

Corresponde a procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Se enfoca primordialmente en dirigir y controlar que se incluye y que no se incluye en el proyecto.

Alcance del producto: características y funciones de un producto, servicio o resultado.

Alcance del proyecto: trabajo realizado para entregar un producto con las funciones y características especificadas.

5.1.2.1 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto

Proceso de crear un plan para la gestión del alcance que documente como se define, se valida y se controla el alcance del producto y el proyecto.

Entradas:

- Acta de constitución del proyecto.
- Plan para la dirección del proyecto.
 - Plan de gestión de calidad (políticas de calidad, metodologías y estándares).
 - Descripción del ciclo de vida del proyecto.
 - Enfoque de desarrollo.
- Factores ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos.
- Análisis de datos.
- Reuniones.

Salidas:

Plan de gestión del alcance del proyecto: este plan incluye,

- Proceso para elaborar el enunciado del alcance del proyecto.
- Proceso que permite la creación de la Estructura de Desglose del Trabajo, EDT / WBS, a partir del enunciado del alcance.
- Proceso que establece como se aprueba y conserva la línea base de alcance.
- Proceso que especifica cómo se obtiene la aceptación formal de los entregables del proyecto que se hayan completado.

Plan de gestión de los requisitos:

- Como son planificadas, monitoreadas y reportadas las actividades asociadas a los requisitos y qué se informa sobre estos.
- Proceso para priorizar los requisitos.
- Métricas que se utilizan y el fundamento de su uso.
- Estructura de trazabilidad.
- Actividades de gestión de configuración:
 - Como se analiza el impacto.
 - Como se hace el monitoreo, el seguimiento y el reporte.
 - Niveles de autorización requeridas para aprobar dichos cambios.

5.1.2.2 Recopilar los requisitos:

Es el proceso de determinar, documentar, gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.

Entradas:

- Acta de constitución del proyecto.
- Plan para la dirección del proyecto:
 - Plan para la gestión del alcance del proyecto.
 - Plan de gestión de los requisitos.
 - Plan de involucramiento de los interesados.
- Documentos del proyecto:
 - Registro de supuestos.
 - Registro de lecciones aprendidas.
 - Registro de interesados.
- Documentos de negocio.
- Caso de negocio.
- Acuerdos.
- Factores ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos: individuos o grupos que tienen conocimiento sobre:
 - Análisis de negocios.
 - Recolección de requisitos.
 - Análisis de requisitos.
 - Documentación de requisitos.
 - Técnicas de diagramación.
 - Gestión de conflictos.
- Recopilación de datos:

- Tormenta de ideas.
- Entrevistas.
- Grupos focales.
- Cuestionarios y encuestas.
- Estudios comparativos.
- Análisis de datos.
- Toma de decisiones:
 - Votación.
 - Toma de decisiones autocrática.
 - Análisis de decisiones con múltiples criterios.
- Representación de datos:
 - Diagramas de afinidad.
 - Mapeo mental.
- Habilidades Interpersonales:
 - Técnicas de grupo nominal.
 - Observación / conservación.
 - Facilitación.
- Diagrama de contexto: representación visual del diagrama del alcance del proyecto.
- Prototipos: método para obtener una realimentación rápida en relación con los requisitos.

Salidas:

Documentación de requisitos: describe como los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto.

- Requisitos del negocio.
- Requisitos de los interesados.
- Requisitos de las soluciones.
 - Requisitos funcionales.
 - Requisitos no funcionales.
- Requisitos de transición y preparación.
- Requisitos del proyecto.
- Requisitos de calidad.

Matriz de trazabilidad: Es una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen.

Ayuda a asegurar que cada requisito agregue valor al negocio.

- Los requisitos de trazabilidad incluyen:
 - Necesidades, oportunidades, metas y objetivos de negocio.
 - Objetivos del proyecto.

- Alcance del proyecto y entregables EDT /WBS.
- Diseño del producto.
- Estrategias y escenarios de pruebas.
- Requisitos de altos nivel con respecto a los requisitos más detallados.

5.1.2.3 Definir el alcance:

- Consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
- Seleccionar los requisitos del proyecto a partir de la documentación de requisitos desarrollada durante el proceso recopilar requisitos.

Entradas:

- Acta de constitución.
- Documentos del proyecto:
 - Registro de supuestos.
 - Documentación de requisitos.
 - Registro de riesgos.
- Factores ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos.
- Análisis de datos.
- Toma de decisiones.
- Habilidades interpersonales y de equipo.
- Análisis de producto: las siguientes son las técnicas de producto:
 - Desglose del producto
 - Análisis de requisitos
 - Ing. de sistemas
 - Análisis del valor

Salidas:

Enunciado del alcance del proyecto: descripción del alcance, los entregables principales, supuestos y restricciones del proyecto.

El enunciado del proyecto documenta la totalidad, incluyendo el alcance del producto y del proyecto.

El alcance incluye:

- Descripción del alcance del proyecto.
- Entregables.
- Criterios de aceptación.

- Exclusiones de proyecto.

Actualizaciones a los documentos del proyecto:

- Registro de supuestos
- Documentación de requisitos
- Matriz de trazabilidad
- Registro de interesados

5.1.2.4 Crear la estructura de descomposición del trabajo EDT/WBS:

Es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto.
- Documentos del proyecto:
 - Enunciado del alcance del proyecto.
 - Documentación de requisitos.
 - Factores ambientales de la empresa.
 - Activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de Expertos.
- Descomposición:
 - Identificar y analizar los entregables y el trabajo relacionado.
 - Estructurar y organizar la EDT / WBS.
 - Descomponer los niveles superiores.
 - Desarrollar y asignar códigos de identificación.
 - Verificar que el grado de descomposición es el adecuado.

Salidas:

Línea base del Alcance:

- Enunciado del alcance del proyecto.
- EDT / WBS.
- Paquetes de trabajo.
- Paquetes de planificación.
- Diccionario de la EDT /WBS.

Actualización a los Documentos del Proyecto:

- Registro de supuestos.
- Documentación de requisitos.

5.1.3 Gestión del tiempo del proyecto

Proporciona un plan detallado que representa el modo y momento en que el proyecto entrega los productos, servicios, y resultados definidos en el alcance del proyecto. Sirve como herramienta para la comunicación, gestión de las expectativas de los interesados y como base para informar el desempeño.

El equipo de dirección del proyecto selecciona un método de planificación, tal como la ruta crítica o un enfoque ágil.

Provee datos específicos del proyecto, actividades, fechas planificadas, duraciones, recursos, dependencias y restricciones.

El cronograma detallado del proyecto debe permanecer flexible a lo largo del proyecto para adaptarse al conocimiento adquirido, la mayor comprensión del riesgo, y las actividades del valor agregado.

Métodos de programación:

Programación iterativa con trabajo pendiente: planificación gradual basada en ciclos de vida adaptativos, el beneficio de este enfoque es que se acoge los cambios a lo largo del ciclo de vida del desarrollo.

Programación a demanda: se basa en la teoría de las restricciones y en conceptos de programación de tipo Pull (tirar), de la manufactura Lean, para limitar el trabajo en curso de un equipo a fin de equilibrar la demanda con la capacidad de entrega del equipo.

Consideraciones de adaptación:

El gerente de proyecto puede necesitar adoptar la forma en que se aplican los procesos de gestión del cronograma del proyecto, las consideraciones son:

- El enfoque del ciclo de vida.
- Disponibilidad de recursos.
- Dimensiones del proyecto.
- Apoyo tecnológico.

5.1.3.1 Planificar la gestión del cronograma

Es el proceso de planificar y establecer políticas, procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. El beneficio de este proceso es que proporciona una guía y dirección sobre cómo se gestiona el cronograma del proyecto a lo largo del mismo.

Entradas:

- Acta de constitución.
- Plan para la dirección del proyecto.
 - Plan de gestión de alcance.
 - Enfoque de desarrollo.
- Factores ambientales de la empresa:
 - Cultura y estructuración de la organización.
 - Disponibilidad de recursos del equipo y la disponibilidad de habilidades y recursos físicos.
 - Software de programación.
 - Bases de datos comerciales.
- Activos de los procesos de la organización:
 - Información histórica y repositorios de lecciones aprendidas.
 - Políticas, procedimientos y guías existentes.
 - Plantillas y formularios.
 - Herramientas de monitoreo e información.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos: se debe considerar la pericia de individuos o grupos con capacitación o conocimientos especializados en:
 - Desarrollo, gestión y control de cronograma.
 - Metodologías de programación.
 - Software de programación.
 - Industria específica para la cual se desarrolla el proyecto.
- Análisis de datos: análisis de metodologías y alternativas para determinar que metodología de programación usar, o cómo combinar diversos métodos en el proyecto.
- Reuniones: reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión del cronograma

Salidas:

Plan de Gestión del Cronograma: establece los criterios y las actividades para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma. Establece lo siguiente:

- Desarrollo del modelo de programación del proyecto: especificar la metodología y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación.
- Duración de las liberaciones e iteraciones.
- Niveles de exactitud.
- Unidades de medida.
- Enlaces con los procedimientos de la organización.
- Mantenimiento del modelo de programación del proyecto.
- Umbrales de control.

- Reglas para la medición del desempeño.
- Reglas para establecer el % completado.
- Técnicas de EVM.
- Medidas de desempeño del cronograma (SV)/(SPI).
- Formatos de los informes.

5.1.3.2 Definir las actividades:

Es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto. Se descomponen los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control de trabajo del proyecto.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto:
 - Plan de gestión de cronograma.
 - Línea base del alcance EDT/WBS, los entregables, las restricciones y los supuestos del proyecto, que se documentan en la línea base del alcance, se deben tener en cuenta de manera explícita a la hora de definir las actividades.
- Factores ambientales de la empresa:
 - Cultura y estructura de la organización.
 - Información comercial de dominio público almacenada en bases.
 - Sistema de Información para la dirección de proyectos.
- Activos de los procesos de la organización:
 - Repositorio de lecciones aprendidas.
 - Procesos estandarizados.
 - Plantillas que contengan una lista de actividades estándar.
 - Políticas, procedimientos, guías existentes relacionadas con la planificación de las actividades.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos.
- Descomposición: es una técnica que se usa para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en partes más pequeñas y manejables. Las actividades representan el esfuerzo necesario para completar un paquete de trabajo.
- Planificación gradual: es una técnica de planificación iterativa en el cual el trabajo a realizar a corto plazo se planifica en detalle, mientras que el trabajo futuro se planifica a un nivel superior.
- Reuniones.

Salidas:

Lista de actividades: la lista de actividades incluye las actividades del cronograma necesarias para llevar a cabo el proyecto.

- La lista de actividades debe ser actualizada periódicamente conforme avanza el proyecto. La lista de actividades incluye para cada actividad:
 - Identificador de la actividad
 - Descripción del alcance de trabajo con el nivel de detalle suficiente para asegurar que los miembros del equipo del proyecto comprendan el trabajo que deban realizar.

Atributos de las Actividades: amplían la descripción de la actividad, al identificar múltiples componentes relacionados con cada uno de ellos. Descripciones de la actividad, actividades predecesoras, actividades sucesoras, relaciones lógicas, adelantos y atrasos, requisitos de recursos, fechas impuestas, restricciones y supuestos.

Lista de hitos: un hito es un punto o evento significativo dentro del proyecto. Una lista de hitos identifica todos los hitos del proyecto e indica si estos son obligatorios u opcionales.

Solicitudes de cambio: una vez las líneas base del proyecto se definen, la elaboración progresiva de los entregables en actividades puede revelar trabajo que inicialmente no formaba parte de las líneas base del proyecto.

Actualizaciones del plan de dirección del proyecto:

- ✓ Línea base del cronograma.
- ✓ Línea base de costos.

5.1.3.3 Secuenciar las actividades:

Consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. El beneficio es la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuentas todas las restricciones del proyecto.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto:
 - Plan de gestión del cronograma.
 - Línea base de alcance.
- Documentos del proyecto:
 - Atributos de actividades.
 - Lista de actividades.
 - Registro de supuestos.

- Lista de hitos.
- Factores ambientales de la empresa:
 - Activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas:

- Método de diagramación por precedencia (PDM): técnica utilizada para construir un modelo de programación en el cual las actividades se representan mediante nodos y se vinculan gráficamente mediante relaciones lógicas:
 - Final a Inicio (FS).
 - Final a Final (FF).
 - Inicio a Inicio (SS).
 - Inicio a Final (SF).
- Determinación e integración de las dependencias:
 - Dependencias obligatorias: legalmente obligatorias o por contrato.
 - Dependencias discrecionales: conocimiento de las mejores prácticas.
 - Dependencias externas: relación entre actividades del proyecto y aquellas que no pertenecen a él.
 - Dependencias internas: relación de precedencia entre actividades de un proyecto y están bajo el control del equipo.
- Adelantos y retrasos.
- Sistemas de información para la dirección de proyectos (PMIS).

Salidas:

Diagrama de red del cronograma del proyecto: representación gráfica de las relaciones lógicas. La elaboración puede hacerse en un software de gestión de proyectos.

Actualizaciones a los documentos del proyecto:

- Atributos de las actividades.
- Lista de actividades.
- Registro de supuestos.
- Lista de hitos.

5.1.3.4 Estimar la duración de las actividades:

Proceso de realizar una estimación de la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. El beneficio de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto:
 - Plan de gestión de cronograma.
 - Línea base de alcance (WBS + Diccionario).

- Documentos del proyecto:
 - Atributos de las actividades.
 - Lista de actividades.
 - Registro de supuestos.
 - Registro de lecciones aprendidas.
 - Lista de hitos.
 - Asignaciones del equipo del proyecto.
 - Estructura de desglose de recursos.
 - Calendarios de recursos.
 - Requisitos de recursos.
 - Registro de riesgos.

- Factores ambientales de la empresa:
 - Bases de datos de duración y otros de referencia.
 - Métricas de productividad.
 - Información comercial publicada.
 - Ubicación de los miembros del equipo.

- Activos de los procesos de la organización:
 - Información histórica relativa a la duración.
 - Calendarios del proyecto.
 - Políticas de estimación.
 - Metodología de programación.
 - Repositorio de lecciones aprendidas.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos.
- Estimación análoga: estimar la duración o costo de una actividad de un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar.
- Estimación paramétrica: estimación en la que se utiliza un algoritmo para calcular el costo o la duración con base en datos históricos y parámetros del proyecto.
- Estimación basada en tres valores:
 - Más probable.
 - Optimista.
 - Pesimista.

- Estimación ascendente: estimación mediante la suma de las estimaciones de los componentes de nivel Inferior de la WBS.
- Análisis de datos:
 - Análisis de alternativas.
 - Análisis de reserva.
- Toma de decisiones.
- Reuniones.

Salidas:

Estimación de la duración: evaluaciones cuantitativas del número probable de periodos de tiempo requeridos para completar una actividad, fase o proyecto.

Base de las estimaciones: pueden incluir,

- Como fueron desarrolladas las estimaciones (documentación).
- Documentación de todos los supuestos realizados.
- Documentación de todas las restricciones conocidas.
- Niveles de confianza en la estimación final.
- Documentación de los riesgos individuales.

Actualizaciones de los documentos del proyecto:

- Atributos de las actividades.
- Registro de supuestos.
- Registro de lecciones aprendidas.

5.1.3.5 Desarrollar el cronograma:

Proceso de analizar las secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de programación para la ejecución, el monitoreo y el control de proyectos. El beneficio de este proceso es que genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto:
 - Plan de gestión del cronograma.
 - Línea base de alcance.
- Documentos del proyecto:
 - Atributos de las actividades.
 - Lista de actividades.
 - Registro de supuestos.
 - Base de las estimaciones.
 - Estimación de las duraciones.
 - Lecciones aprendidas.

- Lista de hitos.
- Diagrama de red del cronograma.
- Asignaciones del equipo del proyecto.
- Calendarios de recursos.
- Requisitos de recursos.
- Registro de riesgos.
- Acuerdos.
- Factores ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización:
 - Metodología de programación que contienen las políticas que rigen el desarrollo y mantenimiento del modelo de programación.
 - Calendario del proyecto.

Herramientas y técnicas:

- Análisis de la red del cronograma:
 - Evaluar la necesidad de sumar reservas de cronograma para disminuir la probabilidad de riesgo de un atraso.
 - Revisar la red para determinar si la ruta crítica del proyecto presenta alto riesgo.
- Método de la ruta crítica: se utiliza para estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los cambios de red lógicos.
- Optimización de recursos:
 - Ajustar fechas de inicio y fin de las actividades.
 - Nivelación de recursos.
 - Estabilización de recursos.
- Análisis de datos:
 - Análisis de escenarios ¿Qué pasa sí?
 - Simulación.
- Adelantos y retrasos.
- Comprensión del cronograma:
 - Intensificación.
 - Ejecución rápida.
- Sistemas de información para la dirección de Proyectos (PMIS).
- Planificación ágil de liberaciones.

Salidas:

Línea base de cronograma: versión aprobada de un modelo de programación. Se acepta y aprueba por parte de los interesados la línea base del cronograma, con fechas de inicio y fin.

Cronograma del proyecto: presenta actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos. Se utilizan los siguientes formatos:

- Diagramas de barras.
- Diagramas de hitos.
- Diagramas de red del cronograma del proyecto.

Datos del cronograma: conjunto de información necesaria para describir y controlar el cronograma.

Calendarios del proyecto: identificar los días laborales y turnos de trabajo disponibles para las actividades del cronograma.

Solicitudes de cambio: modificaciones del alcance o cronograma.

Actualizaciones del plan para la dirección del proyecto:

- Plan de gestión de cronograma.
- Línea base de costo.

Actualizaciones a los documentos del proyecto:

- Atributos de las actividades.
- Registro de supuestos.
- Estimaciones de la duración.
- Registro de lecciones aprendidas.
- Requisitos de recursos.

5.1.4 Gestión de los costos del proyecto

La gestión de costos del proyecto incluye los procesos involucrados de planificar, estimar, presupuestar, financiar y obtener el presupuesto apropiado. Se ocupa principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

5.1.4.1 Planificar la gestión de los costos:

Es el proceso de definir como se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionaran los costos del proyecto a lo largo del mismo.

Entradas:

- Acta de constitución del proyecto / Project Charter.
- Plan para la dirección del proyecto:
 - Plan de gestión del cronograma.
 - Plan de gestión de los riesgos.
- Factores ambientales de la empresa:
 - Cultura y estructura de la organización.
 - Tasas de cambio de divisas.
- Información comercial.
- Activos de los procesos de la organización:
 - Procedimientos de control financiero (informes de tiempos, revisiones requeridas de gastos y desembolsos, códigos contables).
 - Información histórica y repositorio de lecciones aprendidas.
 - Bases de datos financieros.
 - Políticas, procedimientos, guías existentes.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos.
- Análisis de datos.
- Reuniones.

Salidas:

Plan de gestión de los costos: es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe la forma en que se planifica, se estructura y se controlan los costos del proyecto. Establece:

- Reglas para la medición del desempeño.
- Formatos de los informes.
- Detalles adicionales.
- Unidades de medida.
- Nivel de precisión.

- Nivel de exactitud.
- Enlaces con los procedimientos de la organización.
- Umbrales de control.

5.1.4.2 Estimar los costos:

Es el proceso de desarrollar una aproximación del costo de los recursos para completar el trabajo del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que determina los recursos monetarios requeridos para el proyecto.

Es una predicción basada sobre la Información disponible en un momento determinado. Las estimaciones de costos incluyen la identificación y consideración de diversas alternativas de cálculo de costos para iniciar a completar el proyecto.

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto:
 - Plan de gestión de costos.
 - Plan de gestión de la calidad.
- Línea base de alcance:
 - Enunciado del alcance del proyecto.
 - Estructura de desglose de trabajo.
 - WBS+ Diccionario.
- Documentos del proyecto:
 - Registro de lecciones aprendidas.
 - Cronograma del proyecto.
 - Requisitos de recursos.
 - Registro de riesgos.
- Factores ambientales
 - Condiciones del mercado.
 - Información comercial de dominio público.
 - Tasas de cambio e inflación.
- Activos de los procesos de la organización:
 - Políticas de estimación de costos.
 - Plantillas de estimación de costos.
 - Información histórica y el repositorio.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos.
- Estimación análoga: utiliza valores o atributos de un proyecto anterior que son similares al proyecto actual.
- Estimación paramétrica: relación estadística entre los datos históricos relevantes y otras variables.
- Estimación ascendente: método que sirve para estimar un componente del trabajo. El costo de cada paquete de trabajo se calcula con el mayor nivel posible de detalle

- Estimación por tres valores:
 - Más probable.
 - Optimista.
 - Pesimista.
- Análisis de datos:
 - Análisis de alternativas.
 - Análisis de reserva.
 - Control de calidad.
 - Toma de decisiones.

Salidas:

Estimaciones de costos: incluyen evaluaciones cuantitativas de los costos probables que se requieren para completar el trabajo del Proyecto.

Base de las estimaciones: proporciona una comprensión clara y completa de la forma en que se obtuvo la estimación de costos. Los detalles de apoyo pueden incluir:

- Documentos de los fundamentos de las estimaciones (Como fueron desarrolladas).
- Documentación de todos los supuestos realizados.
- Documentación de todas las restricciones conocidas.
- Indicación del nivel de confianza de la estimación final.

Actualizaciones a los documentos del proyecto:

- Registro de supuestos.
- Registro de lecciones aprendidas.
- Registro de riesgos.

5.1.4.3 Determinar el presupuesto:

Proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada.

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

Entradas:

- Plan para la dirección del proyecto:
 - Plan de gestión de los costos.
 - Plan de gestión de los recursos.
 - Línea base de alcance.
- Documentos del proyecto:
 - Base de las estimaciones.

- Estimaciones de costos.
- Cronograma del proyecto.
- Registro de riesgos.
- Documentos de negocio:
 - Caso de negocio.
 - Plan de gestión de beneficiarios.
- Acuerdos.
- Factores ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización:
 - Políticas, procedimientos y guías.
 - Información histórica y repositorio de lecciones aprendidas.
 - Herramientas para la elaboración del presupuesto de costos.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos.
- Agregación de costos.
- Análisis de datos.
- Análisis de la información histórica: estos modelos son viables cuando,
 - La información histórica utilizada para desarrollar el modelo es exacta.
 - Los parámetros utilizados son fácilmente cuantificables.
 - Los modelos son escalables.
- Conciliación del límite de financiamiento.
- Financiamiento: adquisición de fondos para el proyecto.

Salidas:

Línea base de costos: es la versión aprobada del presupuesto del proyecto con fases de tiempo, excluida cualquier reserva de gestión.

- Suma de presupuestos aprobados para las diferentes actividades.
- Se le suman las reservas de gestión.

Requisitos de financiamiento del proyecto: los requisitos de financiamientos totales y periódicos de derivan de la línea base de costos.

Actualizaciones a los documentos del proyecto:

- Estimaciones.
- Cronograma del proyecto.
- Registro de riesgos.

5.1.5 Gestión de la calidad del proyecto

Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados.

El costo de la calidad (COQ) incluye todos los costos durante la vida del producto por inversión en la prevención de no conformidad con los requisitos, evaluación del producto o servicio en cuanto a su conformidad con los requisitos e incumplimiento de los requisitos (retrabajo).

Las tendencias de calidad del proyecto incluyen:

- Satisfacción del cliente.
- Mejora continua.
- Responsabilidad de la dirección.
- Asociación mutuamente beneficiosa con los proveedores.

5.1.5.1 Planificación de la gestión de calidad:

Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar como el proyecto demostrara el cumplimiento de estos.

El beneficio de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestiona y se verifica la calidad a lo largo del proyecto.

La planificación de la calidad debe llevarse a cabo paralelamente a los demás procesos de planificación.

Entradas:

- Acta de constitución del proyecto.
- Plan para la dirección del proyecto:
 - Plan de gestión de los requisitos.
 - Plan de gestión de los riesgos.
 - Plan de involucramiento de los interesados.
 - Línea base de alcance.
- Documentos del proyecto:
 - Registro de supuestos.
 - Documentación de requisitos.
 - Matriz de trazabilidad de requisitos.
 - Registro de riesgos.
 - Registro de interesados.
- Factores ambientales de la empresa:
 - Regulaciones de las agencias gubernamentales.
 - Reglas, estándares y guías específicas.
 - Distribuciones geográficas.

- Estructura organizacional.
- Condiciones de mercado.
- Condiciones de trabajo.
- Percepciones culturales.
- Activos de los procesos de la organización:
 - Sistemas de gestión de calidad de la organización, incluidas políticas, procedimientos y guías.
 - Plantillas de calidad.
 - Bases de datos históricos y repositorios de lecciones aprendidas.

Herramientas y técnicas:

- Juicio de expertos: expertos en los siguientes temas:
 - Aseguramiento de calidad.
 - Control de calidad.
 - Mediciones de calidad.
 - Mejoras de la calidad.
 - Sistemas de calidad.
- Recopilación de datos:
 - Estudios comparativos.
 - Tormenta de ideas.
 - Entrevistas.
- Análisis de datos:
 - Análisis costo – beneficio.
 - Costo de la calidad:
 - Costos de prevención
 - Costos de evaluación
 - Costos por fallas
- Toma de decisiones.
- Representación de datos:
 - Diagramas de flujo.
 - Modelo lógico de datos.
 - Diagramas matriciales.
 - Mapeo mental.
- Planificación de Pruebas e inspección: el gerente de proyecto y el equipo de proyecto determinan como probar e inspeccionar el producto, entregable o servicio para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados, así como la forma de cumplir con el objetivo para el desempeño y la fiabilidad del producto.
- Reuniones.

Salidas:

Plan de gestión de la calidad: describe como se implementan las políticas, procedimientos y pautas aplicables para alcanzar los objetivos de calidad. Pueden incluir los siguientes componentes:

- Estándares de calidad que se utilizaran en el proyecto.
- Objetivos de calidad que se utilizaran en el proyecto.
- Roles y responsabilidades.
- Entregables y procesos.
- Actividades de control de calidad.
- Herramientas de calidad.
- Principales procedimientos pertinentes para el proyecto.

Métricas de calidad: una métrica de calidad describe de manera específica un atributo del producto o proyecto, y la manera en que el proceso de controlar la calidad verificará su cumplimiento.

Actualizaciones del plan para la dirección del proyecto:

- Plan de gestión de los riesgos
- Línea base de alcance

Actualizaciones a los documentos del proyecto:

- Registro de lecciones aprendidas.
- Matriz de trazabilidad de requisitos.
- Registro de riesgos.
- Registro de interesados.

Adicional al marco referencial seleccionado, PMBOK, se toma la metodología AXIS existente en la compañía como marco complementario, dado que se fundamenta igualmente en los lineamientos del PMI y es la de implementación actual en TERRANUM DESARROLLO S.A.S.

A continuación, se realiza breve descripción de la metodología AXIS:

METODOLOGÍA AXIS

Esta metodología es la que actualmente se implementa en TERRANUM DESARROLLO S.A.S, para la dirección de proyectos, y está basada en los lineamientos de la guía PMBOK, sin embargo, el sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y reglas que se estipulan en la misma no se siguen en la organización a cabalidad, puesto que no hay claridad en la estandarización de algunas etapas de los proyectos.

Finalmente, con la verificación de las buenas prácticas asociadas al modelo referencial se logra recopilar un contexto general sobre los lineamientos, conceptos, y referencias base para el desarrollo de un producto efectivo que sea adoptado por la gerencia en sus fases de iniciación y planeación, de forma que le permita responder a las necesidades y al desarrollo específico de los proyectos logísticos de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. – Este producto y sus entregables son totalmente aplicables para la generación del plan de gerencia a desarrollar para el proyecto Mercurio Etapa II propósito de este trabajo de grado.

De igual manera se desarrolla un marco contextual que permite identificar claramente: la actualidad en la que se encuentran los proyectos de TERRANUM, la importancia de desarrollar un plan de gerencia para uno de ellos, los lineamientos con los que actualmente se rige la cultura de proyectos en la organización, qué es aquello que falta para que la ejecución de los mismo pueda ser exitosa y cuál es el valor agregado que se debe proporcionar con el producto del trabajo de grado para conseguir el objetivo propuesto, así mismo los resultados que la organización espera a través de la ejecución del plan de gerencia para Mercurio Etapa II. Este marco contextual se presenta a continuación:

PMO – METODOLOGÍA AXIS (TERRANUM DESARROLLO S.A.S).

Fuente: Gerencia del portafolio logístico.

Nota: en la información que se presenta a continuación, se mantiene la enumeración estipulada en los documentos.

- 0. Gobierno**
- 1. Estructuración (Iniciación)**
- 2. Planeación (Planeación)**
- 3. Ejecución (Ejecución)**
- 4. Monitoreo y control (Seguimiento y Control)**
- 5. Cierre**

En el desglose que se menciona anteriormente es como la Oficina de Gerencia de Proyectos, PMO, de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. establece los grupos de procesos en los cuales se enfoca para llevar a cabo el ciclo de vida de los proyectos.

Se evidencia que esta metodología presenta un desarrollo de los proyectos teniendo en cuenta los grupos de procesos que el PMBOK menciona y establece como guía para seguir los lineamientos. A continuación, se desarrolla cada numeral y el contenido de cada uno en los proyectos de TERRANUM DESARROLLO S.A.S.

0. Gobierno

En esta carpeta se encuentra la estructuración de la organización, los criterios, lineamientos y metodologías bajo las cuales se rige Terranum Desarrollo S.A.S.

0.1 PMO Program charters:

- Justificación.
- Visión de la plataforma inmobiliaria TERRANUM DESARROLLO S.A.S.
- Estrategia de consolidación.
- Interrelación con las demás unidades.
- Estructura de TERRANUM DESARROLLO S.A.S.
- Visión de la PMO.
- Misión de la PMO.
- Patrocinadores.
- Objetivos de la PMO.
- KPI's.
- Criterios de éxito.
- Stakeholders.
- Metodología Axis.
- Mejoramiento continuo.

Los criterios de éxitos se encuentran estandarizados para todos los proyectos y generalmente son:

- Cumplimiento línea base y planes de gestión.
- Satisfacción de los clientes.
- Cumplimientos de las normas Legales.
- Ética de los negocios.
- Aprendizaje.

0.2 Metodología AXIS:

Estructuración

a) Statement Of Work (Enunciado del trabajo/sow):

- Área comercial genera SOW teniendo en cuenta procedimiento para la asociación y/o adquisición de tierras.
- Se mencionan de manera general las características de la iniciativa teniendo en cuenta el estudio de mercado y el direccionamiento estratégico de la unidad.

Responsable: Gerente de desarrollo / director de proyectos.

b) Estudios preliminares y de ocupación:

En base al SOW se hacen estudios para mirar factibilidad del proyecto.

Las siguientes son las secciones en las que se divide el estudio:

- Revisión urbanística.
- Cabida o esquema básico.
- Estudios técnicos preliminares.
- Análisis de viabilidad de certificación LEED.

c) Evaluación método de gestión:

Inputs= Estudios preliminares y de ocupación.

Responsable: Coordinador de estructuración y costos.

d) Project Charter (Acta de Inicio):

Equipo de gerencia junto con el director del proyecto elaboran el Project Charter

Da inicio formal al proyecto. Se establece:

- Alcance.
- Equipo de gerencia.
- Identificar riesgos.
- Restricciones.
- Requerimientos.

Diseño y construcción

a) Método separado (Tradicional)

1. Plan de gestión 1: Se inicia la planeación del proyecto. En el método tradicional el proyecto se gestiona como dos proyectos independientes: diseño y construcción. La elaboración del plan de gestión se compone de dos elementos:

- Línea base.
- Planes subsidiarios.

Los componentes mencionados anteriormente se relacionan con las salidas del desarrollo del plan de gerencia que menciona el PMBOK. Es importante validar con la organización.

Elaboración de la línea base: La línea base combina el plan de alcance, tiempo y costos del proyecto (*Instructivo para la elaboración de la Línea Base*).

Responsable: Gerente técnico del portafolio

Planes subsidiarios:

- Plan de Gestión de Compras
- Plan de Gestión de Calidad
- Plan de Gestión de Comunicaciones
- Plan de Gestión de Riesgos
- Plan de Gestión de Recursos Humanos

Responsable: Equipo de trabajo del proyecto

2. Contratación de estudios y diseños iniciales: contratación de consultores necesarios para el inicio de los diseños con el objetivo de radicar el proyecto en curaduría urbana.

- Estudio de suelos.
- Diseños arquitectónicos.
- Diseñador estructural.

3. OPR'S: Proceso de Ajuste y detalle de los requerimientos funcionales del proyecto. Se consignan en los OPR'S (Owner Project Requirements).
4. Esquema básico: con base al alcance y en paralelo a los OPR'S se elaboran uno o varios esquemas básicos arquitectónicos.
5. Contratación de consultores técnicos:

De acuerdo con el plan de compras:

- Diseños eléctricos.
 - Hidrosanitarios.
 - Climatización.
 - Acústico.
 - Seguridad Humana.
 - Iluminación.
6. BOD'S: con base a los lineamientos establecidos en los OPR'S se reciben por parte de los diseñadores técnicos.
 7. Anteproyecto arquitectónico y técnico: Anteproyecto estructural y arquitectónico para obtener licencias.
 8. Tramite de licencias y permisos.
 9. Proyectos arquitectónicos y técnicos: todos los diseños se desarrollan y coordinan al 95% con los diseños finales se elabora el presupuesto fase 2.
 10. Plan de gestión 2: después de tener completos los diseños, se inicia la etapa de construcción.
El plan de gestión 2 recoge los lineamientos generales planteados en el plan de gestión 1, los actualiza y los complementa.
 11. Contratación de contratista(s) e interventor
 12. Construcción.

b) Método integrado:

1. Plan de gestión: En este método integrado, el diseño y la construcción se licitan y se gestionan como un solo paquete.
2. Reparación de documentos para la licitación (RFP'S).
3. Obtención y evaluación de propuestas: seleccionar empresas proponentes; incluyen: entrevistas, referencias y visitas a proyectos.
4. Negociación y contratación: seleccionar el contratista y elaborar el contrato.
El Project Management plan debe ser actualizado de acuerdo con los lineamientos establecidos.
5. Diseño y construcción: Luego de legalizar el contrato, el contratista desarrolla los diseños, tramita los permisos y licencias.

c) Método de Gerencia (Management):

1. Plan de gestión: El diseño y la construcción se licitan y gestionan como varios paquetes de trabajo.

2. Contratación de estudios y diseños iniciales.
3. Anteproyectos arquitectónicos y técnico.
4. Tramite de licencias y permisos.
5. Contratación de contratistas e interventor.
6. Construcción de paquetes de trabajo.

Cierre

1. Cierre del proyecto: consiste en la finalización de las actividades de construcción. Elaboración del Punch List, aceptación y liquidación del contrato.
2. Aceptación del proyecto: se hace verificación del producto por parte del cliente, se hace un punch list (paralelo al del contratista) y se da la aceptación del proyecto por medio de firmas de actas de recibido.
3. Consolidación de la información: *(Instructivo para la consolidación de información del proyecto)*
 Recopilación de lecciones aprendidas
 Registro fotográfico
 Elaboración de informe final

Actividades que se desarrollan con flujos de trabajo:

- a. Estructuración de proyectos.
- b. Control integrado de cambios.
- c. Establecimiento de línea base.
- d. Desarrollo de planes subsidiarios.
- e. Conducción de compras Core.
- f. Gestión de lecciones aprendidas.
- g. Reporte mensual del proyecto.
- h. Cierre de proyectos.

0.3 Monitoreo y control de trabajo de la PMO:

- a. Acta de seguimiento.
- b. Protocolo para la solución de conflictos.
- c. Protocolo monitoreo y control.
- d. Protocolo de compras y contrataciones.

0.4 Configuración y gestión documental:

- a. Manual de configuración Ms Project profesional.
- b. Manual de Uso Ms Project.
- c. Glosario Metodología Axis.
- d. Plantilla de piscina de recursos.
- e. Protocolo para la administración de la piscina de recursos.

1. Estructuración

1.1 Iniciativas comerciales:

Procedimiento para el desarrollo de iniciativas comerciales

1.2 Statement of Work SOW:

- Formato de Sow
- Instructivo para la elaboración del sow

1.3 Estudios preliminares:

- Formato de Informe de viabilidad de la licencia.
- Formato para estudios preliminares y de ocupación.
- Formato de análisis de estrategias para la certificación LEED.
- Instructivo para los estudios preliminares y de ocupación.
- Procedimiento general certificación LEED.

1.4 Evaluación del método de gestión:

- Matriz de selección del método de gestión.
- Formato de análisis de selección del método de gestión.
- Instructivo de análisis de selección del método de gestión.
- Procedimiento de evaluación del método de gestión.

1.5 Orden de magnitud

Formato Orden de Magnitud – portafolio corporativo.

Formato Orden de Magnitud – Portafolio Logístico.

Procedimiento para la elaboración del orden de magnitud.

“Proveer información de costos de construcción y soporte a la estructuración de un proyecto, teniendo en cuenta datos históricos de proyectos similares”.

1.6 Presupuesto fase 0

- Formato de análisis de costos LEED.
- Procedimiento para la elaboración de Presupuesto fase 0.
- Formato Presupuesto Fase 0 - Portafolio Corporativo.
- Instructivo para el Análisis de costos LEED.
- Presupuesto Fase 0 - portafolio Logístico Formato.

1.7 Project Charter

- Instructivo para la elaboración del Project Charter.

- Formato de Project Charter:

Proyecto: _____

Portafolio: _____

Firmas de aprobación: Presidente Terranum Desarrollo _____

Vicepresidente de desarrollo: _____

Gerente de Portafolio: _____

Director de Proyecto: _____

Marco de Referencia:

FASE DE ESTRUCTURACIÓN

Entradas:

- Sow.
- Estudios preliminares y de ocupación.
- Evaluación del método de gestión.
- Presupuesto "fase 0".
- Memorando de inversión.

Salidas:

Project Charter

1. Objetivo.
2. Nombramiento del equipo de proyecto:
Director de Proyecto: _____
Coordinador de proyecto: _____
3. Alcance general.
4. Entregables generales.
5. Presupuesto general.
6. Fechas estimadas e hitos relevantes.
7. Riesgos y restricciones.
8. Administración de cambios.
9. Requerimientos de aprobación del proyecto:
 - Cronograma del proyecto.
 - Diseños arquitectónicos y estructurales.
 - Project Management plan.
 - Contratación por paquetes de trabajo.
 - Presupuesto fase 2.
 - Cierre del proyecto.

2. Planeación

2.1 Integración planes de gestión:

Protocolo para el desarrollo de planes de gestión:

El plan de gestión del proyecto se compone del establecimiento de la línea base y el desarrollo de los planes subsidiarios que apliquen al proyecto.

Línea Base:

- Alcance
- Costo
- Tiempo

Planes subsidiarios:

- Calidad

- Comunicaciones
- Riesgos
- Compras

Formato de plan de gestión:

1. Proceso de Gerencia
2. Plan subsidiario = Plan de alcance
3. Plan subsidiario = Plan de Tiempo
4. Plan subsidiario = Plan de Costos
5. Plan subsidiario = Plan de Calidad
6. Plan Subsidiario = Plan de Recursos Humanos
7. Plan Subsidiario = Plan de Comunicaciones
8. Plan subsidiario = Plan de Riesgos
9. Plan subsidiario = Plan de compras
10. Gestión del cambio
11. Plan de actualización

Procedimiento para la gestión y reporte de proyectos.

2.2 Plan de gestión de alcance:

Instructivo para la elaboración de la WBS

Proceso de creación de la WBS

INPUTS:

- Project charter: contiene la descripción del alcance.
- Activos organizacionales.

Hacer desglose máximo a nivel 4

Plantilla de la WBS

2.3 Plan de gestión de tiempo:

1. Procedimiento para la elaboración y control de cronograma:
 - a. Definir actividades del proyecto:

Entradas:

- WBS del proyecto.
- Análisis del método de gestión.
- Project Charter.

Herramientas y técnicas:

- Desarrollar el cronograma en Ms Project.
- Juicio de expertos (consultar a 3 miembros del equipo con experiencia y habilidades en la formulación de actividades del proyecto).

Salidas:

- Lista de actividades.
 - Lista de hitos.
 - Cambios solicitados.
- b. Estimación de los recursos de las actividades: estimar cuales recursos (personal, equipo, materiales, suministros) en que cantidades y cuando se requieren. Se deben tener en cuenta 2 procesos:
- Definir recursos.
 - Asignar recursos.

Entradas:

- Lista de actividades.
- Lista de hitos.
- Piscina de recursos.
- Presupuesto.

Herramientas y técnicas:

- Contratos.
- Juicio de expertos.
- Análisis de alternativas.
- Base de datos proyectos ya definidos.
- Índices de producción y precios unitarios de los recursos.

Salidas:

- Descripción de tipo y cantidad de recursos necesarios para desarrollar la actividad.
 - Atributos de la actividad: identificación de riesgos, productos, entregables y cualquier otra información descriptiva.
 - Calendario: fechas de inicio / fin de las actividades.
 - Cambios solicitados.
- c. Secuenciación de la duración de las actividades:
Proceso para secuenciar las actividades, es importante hacer una identificación y documentación de las relaciones lógicas entre actividades.

Entradas:

- Lista de actividades y recursos asignados a cada uno de estas.
- Atributos de actividades.
- Lista de hitos.
- Solicitudes de cambio aprobados.

Herramientas y técnicas:

- Método (PDM) diagramación por precedencias.

- Determinación de dependencias
 - Obligatoria.
 - Discrecionales.
 - Externas.
- Aplicación de adelantos y retrasos.
- Juicio de expertos.

Salidas:

- Atributos de las actividades: actividades predecesoras, sucesoras, relaciones lógicas, adelantos, atrasos, requisitos de recurso, fechas impuestas, restricciones.
- Diagrama de red del cronograma.
- Lista de actividades (actualizado).
- Cambios solicitados.

d. Estimación de la duración de las actividades:

Proceso para estimar la cantidad de periodos laborales que se requieren para completar cada actividad del cronograma.

Métodos de estimación:

- Estimación análoga.
- Estimación ascendente.
- Estimación paramétrica.

Salidas:

- Atributos de la actividad (actualizados).
- Diagrama de red del cronograma.
- Lista de actividades (actualizado).
- Cambios solicitados.

e. Desarrollo del cronograma del proyecto:

Analizar la secuencia de las actividades, las duraciones, los requerimientos de recursos y las restricciones. Está compuesto de 5 procesos:

- Calcular el cronograma.
- Considerar restricciones.
- Optimizar el Cronograma.
- Establecer el cronograma Base.
- Aprobación del cronograma.
 - Identificar la ruta crítica.
 - Proceso de optimización.

f. Control del cronograma:

Garantizar el alcance del proyecto, a tiempo y con los parámetros de calidad fijados.

Entradas:

- Plan de gestión.
- Línea base.
- Informes de desempeño.
- Factores ambientales de la organización.

Salidas:

- Solicitudes de cambio.
- Actualización del plan de gestión.
- Actualización de documentos del proyecto.

2.4 Plan de gestión de costo:

1. Formato Portafolio Logístico – Presupuesto Fase 2.
2. Formato comparativo entre presupuesto.
3. Formato Portafolio corporativo – Presupuesto fase 2.
4. Plantilla de elaboración presupuesto Fase 2.
5. Procedimiento para la gestión de costos:
 - a. Recibir información: definir el plan de gestión de costos, contextualizar a los involucrados.

Entradas:

- Acta Kick Off Meeting.
 - método de gestión seleccionado.
 - Project Charter y anexos.
 - Documentos comerciales, de existir.
 - Listado de especificaciones.
 - Proyecto arquitectónico y técnico.
 - Cuadro de áreas.
- b. Gestionar la contribución de presupuesto:

Entradas:

- Planos de diseño arquitectónico.
- Matriz de especificaciones arquitectónicas.
- Planos y especificaciones de diseños técnicos.
- Plazo estimado de obra.
- Plan de gestión de alcance (WBS).

- c. Contratación de presupuesto.
- d. Estructura de presupuesto: revisión de la estructura de acuerdo con la piscina de recursos.

- e. Seguimiento de la elaboración del presupuesto:
- Validación de cantidades.
 - Validación de precios.
 - Validación de integridad.

f. Entrega formal y sustentación final:

Salidas:

- Presupuesto por capítulos y actividades.
 - Análisis de precios unitarios.
 - Memorias de cálculo de cantidades.
 - Cuadro comparativo con mínimo 3 cotizaciones.
 - Especificaciones técnicas.
 - Desglose del AIU.
 - Informe de insumos y recursos.
 - Descripción de la logística del proyecto.
- g. Formato comparativo entre presupuesto fase 0 y fase 2.
- h. Aprobación por parte de gerencia.
- i. Reportes mensuales y de control:
- Reporte mensual y metodología Valor ganado.
 - Seguimiento de órdenes de cambio.
- j. Cierre plan de costos.

3. Ejecución

1.1 Desarrollo de diseños

- Formato de OPR'S.
- Formato de verificación de diseños.
- Formato acta de aprobación de diseños.
- Instructivo para la configuración de rótulos de presentación de proyectos.
- Procedimiento para la elaboración de OPR'S.
- Procedimiento información mínima de BODs.
- Procedimiento revisión de diseños técnicos.
- Procedimiento para el desarrollo de diseños arquitectónicos.

1.2 Tramites de licencias y permisos

- Formato revisión curadurías _ licencias construcción.
- Procedimiento para la solicitud de licencias urbanísticas.

1.3 Conducción de compras:

- Formatos corte de avance.
- Acta de inicio de labores contratadas.
- Formato Acta de justificación de la contratación.

2. Monitoreo y control

2.1 Control integrado de cambios

- Formato solicitud de cambio.
- Formato orden de cambio Project Charter.
- Formato Orden de cambio contratos V03.
- Procedimiento para el control integrado de cambios.

2.2 Medición y reporte de desempeño

- Reporte gerencial _ Formato Reporte Mensual.
- Instructivo para la aplicación del Valor Ganado
- Instructivo para el Reporte del desempeño del proyecto.
- Procedimiento para el reporte de desempeño del proyecto.

2.3 Verificación de alcance:

- Matriz de verificación de alcance y trazabilidad de cambios del proyecto.
- Instructivo para la matriz de verificación de alcance y trazabilidad de cambios.
- Procedimiento de verificación del alcance del proyecto.

2.4 Control de calidad- diseños:

- Formato de Check list de revisión de OPRS.
- Formato check list de revisión de BODS.
- Formato de revisión de diseños arquitectónicos.
- Instructivo para la revisión de diseños arquitectónicos.

2.5 Control de calidad- construcción:

- Observaciones recorrido de obra.
- Listado Maquinaria y equipo.
- Formato listado de personal formato de carnetización.
- Formato de pases.
- Formato novedad salida de personal.
- Formato inventario de salidas químicas.
- Permiso trabajo en caliente.
- Permiso trabajo en alturas.
- Formato listado de vehículos.
- Formato notificación de riesgos
- Plan de control de calidad técnico de ejecución del proyecto.
- Matriz revisión e implementación de diseños, plan y certificación durante construcción
- Procedimiento etapa de construcción para someter al GBCI.

2.6 Control de calidad – riesgos:

- Formato matriz de identificación de peligros.
- Formato, instructivo, matriz de riesgos análisis de trabajo seguro.

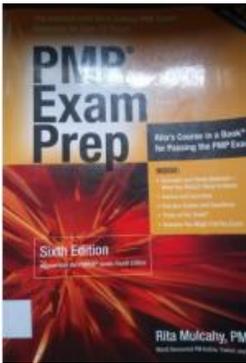
3. Cierre

3.1 Cierre del proyecto:

- Check list cierre del proyecto.
- Formato de Punch List.
- Procedimiento para el cierre del proyecto.

Complementario al marco referencial, se implementan las siguientes herramientas instrumentales para la elaboración del plan de gerencia alcance del trabajo de grado:

PMP EXAM PREP - RITA MULCAHY, PMP – SIXTH EDITION

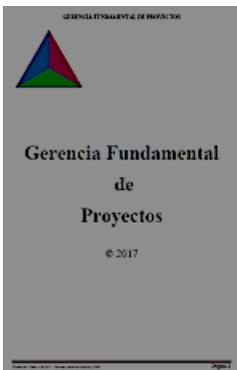


Uno de los libros más recurrido por todos los profesionales que se encuentran en proceso de certificación es el PMP EXAM PREP de Rita Mulcahy , es de gran importancia porque con este conocimiento no solo se permite responder el examen de certificación de una manera sencilla, si no también encontrar específicamente los lineamientos más relevantes del PMBOK, permitiendo focalizar cada área del proyecto ,para el caso de plan de gerencia del Mercurio Etapa II se extraen de este libro las listas de verificación que permitieron entender y conceptualizar de una forma específica los criterios más importantes en cada una de las áreas de conocimiento y grupo

de procesos.

Esta fuente de consulta permite identificar conceptos básicos, y focales en las diferentes etapas del ciclo de vida del producto, en donde por medio de listas de verificación que se tienen en cuenta en el libro, se puede tener una rápida conceptualización e identificación de los puntos clave que se deben desarrollar para focalizar de una mejora manera el estado actual de los proyectos de TERRANUM DESARROLLO Vs. los lineamientos del PMBOK.

NOTAS DE CLASE GERENCIA FUNDAMENTAL DE PROYECTOS



Se tiene en cuenta el desarrollo de las temáticas vistas en clase, que, aunque explican de una forma detalladas los lineamientos de la guía del PMBOK, hay diversos conceptos, gráficas y tablas que resumen de una forma más dinámica y estructuran los conceptos fundamentales de la guía que sirven de referencia para el diseño de los instrumentos y herramientas del plan de gerencia, que no son tan explicitas en la guía PMBOK.

5.2 Marco contextual

TERRANUM es la primera plataforma de inversiones inmobiliarias en Colombia; desarrolla proyectos inmobiliarios de oficinas, logísticos e industriales, de acuerdo con las necesidades específicas de los clientes y del mercado en general. TERRANUM se caracteriza por realizar acompañamiento integral a los clientes desde la estructuración y promoción, hasta la entrega llave en mano de los proyectos.

Como plataforma de inversiones inmobiliarias cuenta con socios estratégicos como los son Cadillac Fairview, que es uno de los mayores propietarios y desarrolladores de propiedades de oficinas en su clase, de uso mixto en Brasil, Colombia y México. Así mismo cuenta con el respaldo y capacidad financiera del Grupo Santo Domingo, que permite asumir inversiones, emprender desarrollos y gestión estratégica en el mercado; y otros fondos de inversión privados tanto nacionales como internacionales.

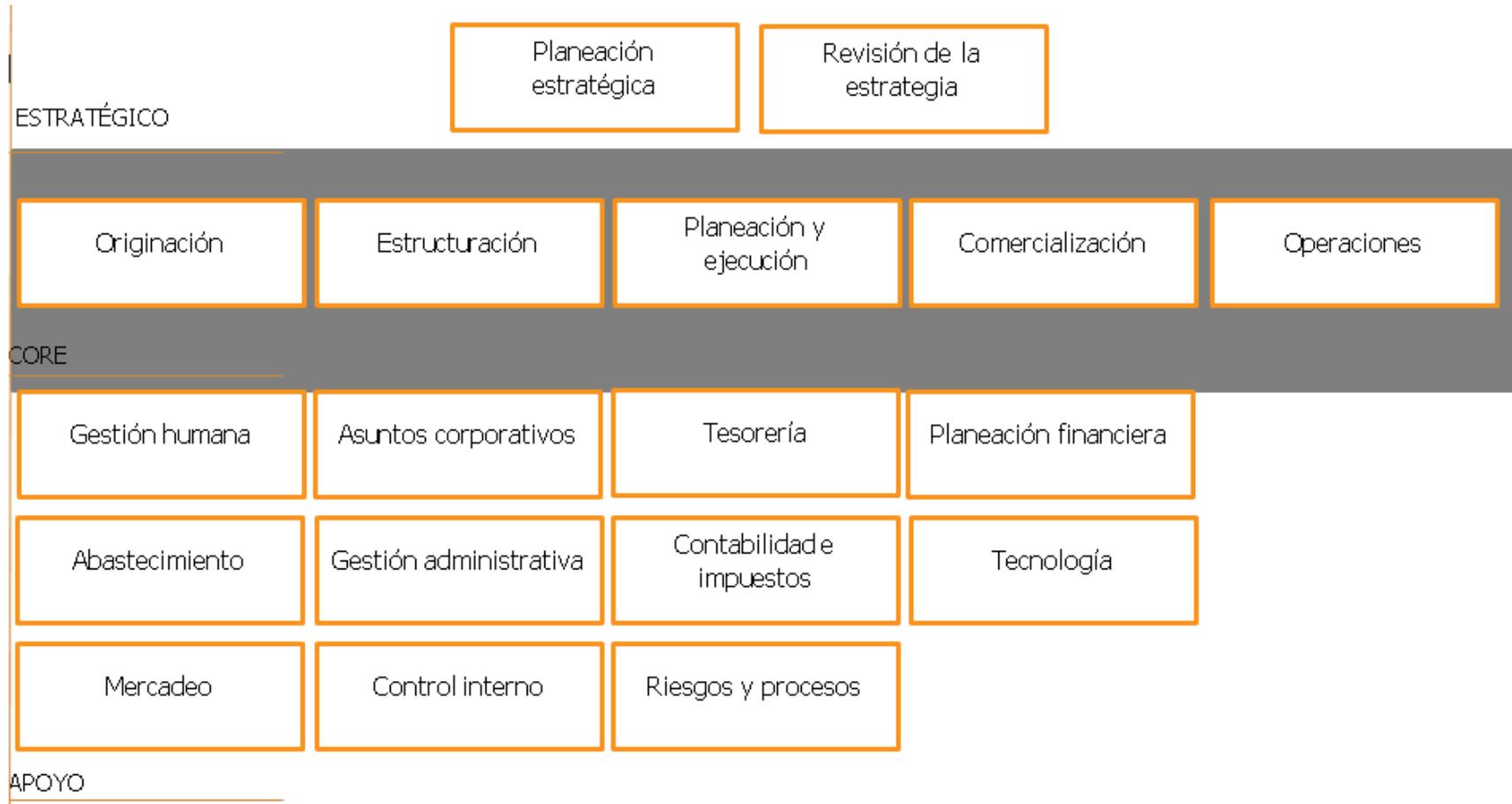
TERRANUM tiene dentro su concepción y en la de sus colaboradores, que los proyectos se deben realizar bien desde el principio, cuidando cada detalle para crear espacios integrales y condiciones ideales que generen armonía y convivencia en los proyectos; para lo cual se basa en 4 pilares fundamentales:

- **Integralidad:** Capacidad y conocimiento para proveer soluciones a las empresas.
- **Sostenibilidad:** Compromiso social, ambiental y económico en los lugares en donde TERRANUM está presente.
- **Rigurosidad:** Conocimiento del entorno y precisión en la gestión.
- **Dinamismo:** Adaptación al entorno brindando soluciones oportunas y adecuadas.

Con su creación, TERRANUM desarrolló un modelo que no existía en el país, que es el manejo de todas las fases del sector inmobiliario: promoción, estructuración, inversión, desarrollo y operación. Sus principales retos son continuar posicionándose como la plataforma inmobiliaria más grande del país, y continuar ofreciendo a sus clientes y al mercado en general una oferta diferenciada respecto a sus competidores.

Dentro de su organización interna, TERRANUM cuenta con la siguiente cadena de valor que le permite originar, planear, desarrollar y operar sus proyectos. Esta cadena de valor se representa en la gráfica 1 a continuación:

Gráfica 1 Cadena de valor del GRUPO TERRANUM



Fuente: Los autores.

Estratégico:

- Planeación estratégica: determinación de los objetivos a corto, mediano y largo plazo de la empresa, así como la elección de las acciones y la asignación de los recursos necesarios para conseguir estos objetivos.
- Revisión de la estrategia: revisión de los factores internos y externos que fundamentan las estrategias actuales, medir el desempeño y toma de acciones correctivas.

Core:

- Originación: búsqueda de negocios y clientes.
- Estructuración: compra de tierras, viabilización de proyectos, estimación de costos a invertir.
- Planeación y ejecución: planeación de los proyectos, incluye diseños, planes de gerencia y ejecución del proyecto hasta la entrega al cliente.
- Comercialización: recopila la gestión directa e indirecta del área comercial para la promoción de los proyectos de TERRANUM, incluye gestión de clientes y brókeres.
- Operación: gestión de ingresos y administración de la operatividad de los activos.

Apoyo:

- Gestión humana: gestión del talento humano de la compañía, incluye pruebas de ingreso, formalización contractual, sistemas de recompensa total y gestión de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- Asuntos corporativos: Considera las actividades y asesorías de índole legal que permiten a la compañía y vehículos operar dentro del marco de cumplimiento de las regulaciones y requerimientos jurídicos a nivel de proyectos, estructura corporativa / societaria en general, asegurar el cumplimiento de los objetivos estratégicos, incluye el relacionamiento con comunidades.
- Tesorería: realiza la gestión de pagos y deudas, y gestiona los excesos de liquidez.
- Planeación financiera: realiza la gestión de presupuesto y análisis financiero, proyección y caja de flujo y la gestión de información y reportes financieros.
- Abastecimiento: realiza la gestión de compras y abastecimiento de los proyectos y de la compañía en general y la gestión de proveedores.
- Gestión administrativa: contempla las gestiones transversales de la compañía en materia de servicios de seguros, documentación, transporte y otros necesarios para facilitar las operaciones de TERRANUM. Incluye gestión documental, gestión de seguros y administración.
- Contabilidad e impuestos: compila los diferentes procesos del ciclo contable de la compañía y sus vehículos, considerando su reconocimiento, medición y revelación, así como los reportes gerenciales elaborados para los interesados en la información financiera, con el fin de ayudar en la toma de

decisiones. Incluye gestión de activos no corrientes, reconocimiento de cuentas por pagar y gastos, reconocimiento de cuentas por cobrar e ingresos y gestión de impuestos.

- Tecnología: gestiona los servicios tecnológicos para la operación de la compañía y sus vehículos, tales como servicios TI (accesos y solicitudes), operación de TI (disponibilidad, capacidad, cambios, problemas y eventos) y planes de contingencia.
- Mercadeo: promueve los proyectos de la compañía y sus vehículos.
- Control interno: vigila el cumplimiento de las políticas de la compañía, vigila el cumplimiento de las condiciones contractuales de los contratistas, vigila la gestión de contratos de los equipos de gerencia.
- Riesgos y procesos: recopila la administración y gestión de los riesgos de la compañía, desde los estratégicos hasta los de procesos y proyectos.

El CORE de TERRANUM se conoce comercialmente como TERRANUM DESARROLLO S.A.S, y en ejecución y planeación se encuentran dos portafolios de proyectos: corporativo y logístico. Estos dos portafolios se encuentran organizados como una Oficina de Gerencia de Proyecto, PMO por sus siglas en inglés, contando así con profesionales con conocimientos en gerencia moderna de proyectos, bajo lineamientos PMI.

El portafolio corporativo se encarga del desarrollo de proyectos corporativos, comercio e institucionales y el portafolio logístico se encarga del desarrollo de proyectos logísticos e industriales. Dentro de ambos portafolios, los proyectos tienen dos tipos de denominación, ESPEC para proyectos genéricos o estándares disponibles para cualquier tipo de cliente y BTS, Built to Suit, o hecho a la medida del cliente.

Es importante aclarar que TERRANUM, TERRANUM DESARROLLO S.A.S. o sus portafolios no son constructora y/o interventoría de obra, es una plataforma inmobiliaria de inversión, que, a través de equipos de gerencia de los portafolios correspondientes, realiza gerencia a nivel administrativo de sus propios proyectos.

Los proyectos que desarrollan estos portafolios están orientados al cumplimiento y apalancamiento de las estrategias organizacionales, que a su vez contribuyen al posicionamiento del TERRANUM en el mercado. Estas estrategias organizacionales son generadas por el grupo estratégico de la compañía.

El portafolio corporativo cuenta a la fecha con los siguientes proyectos:

- Atlántico:
 - Puerta de Oro: en etapa de planeación, orientado a atención del mercado de oficinas, comercio, vivienda y hotelería.
- Antioquia:
 - Cortezza Las Palmas: para entrega en el primer semestre de 2019, edificio empresarial.

- Cundinamarca:
 - Cortezza 93: para entrega en diciembre de 2018, edificio de oficinas corporativas.
 - Calle 80: en etapa de planeación, destinado a atención de comercio y oficinas.
 - Connecta Ecosistema Empresarial: Oficinas corporativas y comercio, desarrollo continuo.

El portafolio logístico cuenta a la fecha con los siguientes proyectos:

- Zona norte:
 - EXENNTA: Zona Franca, proyecto finalizado, se encuentra en adecuaciones menores.
 - ZolSopó: Logístico, se proyecta iniciar urbanismos en el año 2020.
 - ZolGachancipá: Industrial, se proyecta iniciar urbanismos en el año 2020.
- Zona occidental:
 - ZolFunza: Logístico, desarrollo continuo. Próximo proyecto por entregar: 31/05/2018.
 - **Mercurio**: Logístico, etapa I entregada en el 2015. Próxima etapa por entregar: 31/12/2019.
- Zona eje cafetero:
 - ZolPereira: Finalizado.

Para el desarrollo, el equipo de gerencia de los portafolios debe elaborar los planes de gerencia a aplicar en el proyecto, además de los controles a aplicar durante la ejecución para el aseguramiento y cumplimiento de las metas de la compañía y los compromisos contractuales con los clientes. Sin embargo, su gestión se complementa con las áreas de apoyo de la compañía.

En la imagen a continuación se presenta la estructura organizacional del portafolio logístico, se identifica a las personas que hacen parte de dicho grupo y el cargo que ejerce cada uno de ellos a fecha de la elaboración del presente trabajo de grado.

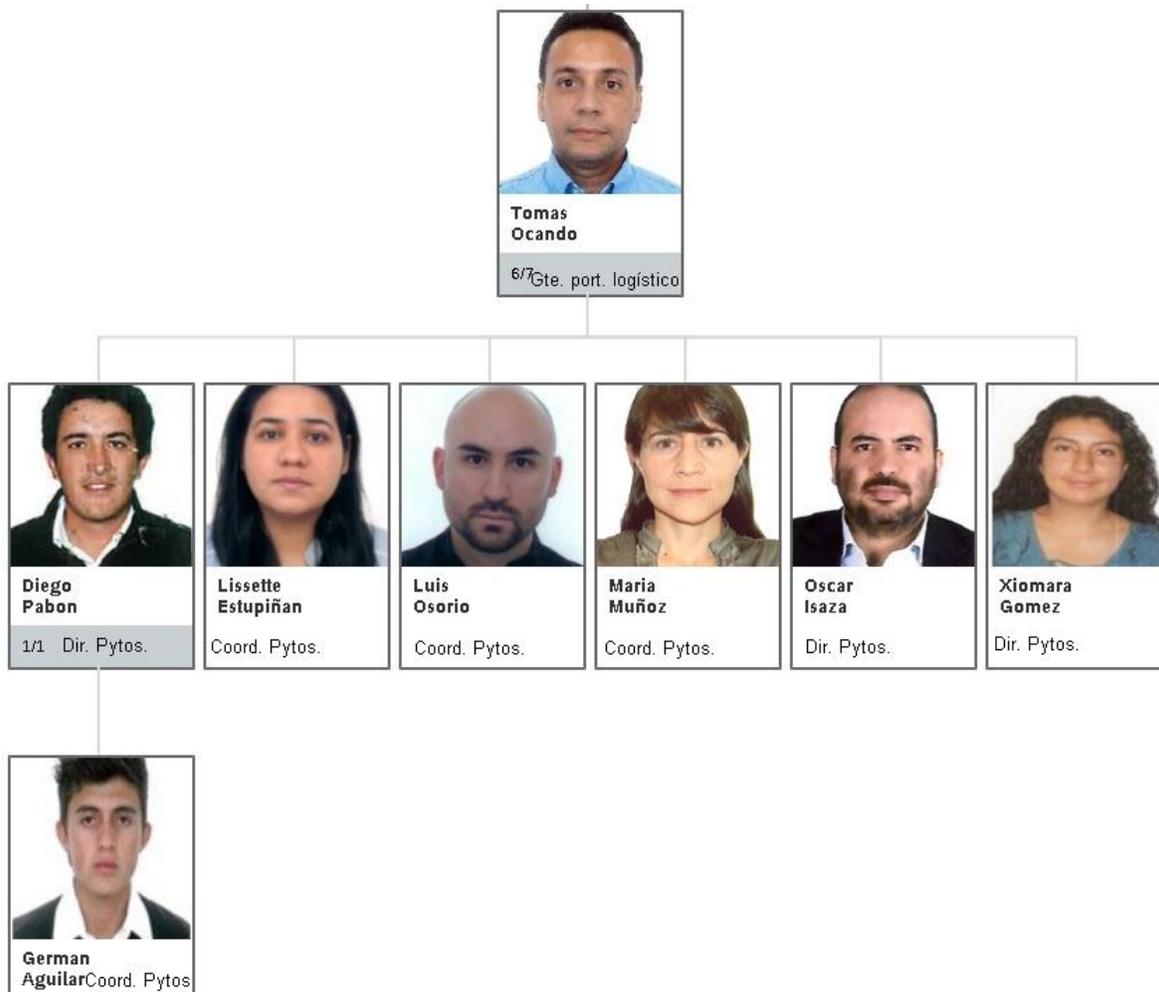


Imagen 4. Estructura organizacional portafolio logístico. Fuente: Equipo de gerencia, TERRANUM.

En la elaboración del presente trabajo de grado participan: Tomás Ocando, gerente del portafolio y María Muñoz y Luis Osorio, coordinadores de proyectos; con ellos se integra el grupo focal con quienes se realizan las sesiones de trabajo para tener entendimiento de las actividades de la compañía, alcance de los proyectos, conocer cómo se están gestionando los proyectos y diagnósticas éste manejo para así generar la información base para el desarrollo y elaboración del plan de gerencia. Obtenido el plan se realizan sesiones de trabajo y entrevistas con el grupo focal para validar el entendimiento, contenido, usabilidad y cumplimiento de este.

Durante la ejecución del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II, el presente plan de gerencia es utilizado por:

- Tomás Ocando, gerente portafolio logístico.
- Xiomara Gómez, directora de proyecto.
- Luis Osorio, coordinador de proyectos.
- María Muñoz, coordinador de proyectos.

- Lissette Estupiñán, coordinador de proyectos.

Para futuros proyectos tales como Zolfunza y Zolgachancipá, será utilizado por Diego Pabón y Oscar Isaza directores de proyectos respectivamente, y las personas que estén apoyando estos proyectos tales como Germán Aguilar para el caso Zolfunza.

El presente trabajo de grado aporta en la cadena de valor al CORE de la compañía, a la planeación y ejecución mediante la elaboración del plan de gerencia para el proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II, del portafolio logístico; este plan de gerencia podrá ser utilizado como modelo para futuros proyectos. Este aporte se realizará considerando las buenas prácticas mencionadas en los modelos de referencia, y aplicándolas directamente a las necesidades del equipo de gerencia y del proyecto.

En este plan de gerencia se incluyen únicamente las áreas de conocimiento que deben ser desarrolladas por el equipo de gerencia más no las que se encuentran a cargo de las áreas de apoyo especializadas; dentro del alcance del grupo de gerencia se encuentra la gestión del alcance, tiempo y costo, la calidad se gestiona inmersa en el alcance.

Se excluyen, del presente trabajo de grado, los grupos de procesos de ejecución, monitoreo y control, y cierre, debido a que corresponden a la implementación directa en sitio u obra, para lo cual la compañía y el equipo de gerencia cuenta con los formatos y herramienta necesarios y que hasta el momento han mostrado efectividad.

Se incluyen sólo los grupos de proceso de iniciación y planeación, para interesados, alcance, tiempo, costo y calidad debido a que no son desarrollados actualmente por el equipo de gerencia, bien sea a manera general o detallada, de manera previa a la ejecución de los proyectos. Los documentos que se generen en el plan de gerencia servirán como entrada de información para las áreas de apoyo especializadas.

5.3 Diagnóstico

Este diagnóstico se basa en la necesidad de conocer la realidad de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. para actuar con eficacia; por lo tanto, el diagnóstico es un paso importante que se debe realizar para tener un conocimiento real y concreto de la situación que se interviene, teniendo en cuenta que las acciones que se toman buscan resolver o mejorar una situación actual. Se realiza evaluando la situación actual de la compañía frente a la gerencia de proyectos, considerando la metodología existente en la misma, Metodología AXIS y con la revisión documental de proyectos ejecutados anteriormente por el portafolio logístico.

Posteriormente se compara contra las buenas prácticas establecidas en el marco de referencia. Esta comparación sirve para detectar y esclarecer las necesidades a nivel de gerencia de proyectos de la compañía en los cuales se requiere trabajar, y se convierte en una guía o entrada para posteriores etapas, como lo es el diseño del plan de gerencia.

Las herramientas que se implementan para la ejecución de este diagnóstico son listas de chequeo, entrevistas y reuniones con el grupo focal. Este grupo focal se utiliza para recopilar datos y experiencias de la organización y de los proyectos, y se encuentra conformado por el gerente del portafolio logístico Tomás Domingo Ocando Brito, la coordinadora senior de proyectos María Clemencia Muñoz Cely y el coordinador senior de proyectos Luis Miguel Osorio Martínez, los cuales han participado en la ejecución de proyectos de la compañía y hacen parte del grupo de gerencia para el proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II; la participación de este grupo focal se mantiene durante toda la elaboración del trabajo de grado, incluyendo la validación del contenido del mismo. A continuación, se presenta tabla 5 la cual es resumen del grupo focal donde se incluyen los estudios realizados por los integrantes, los años de antigüedad en la compañía y el rol que desempeñan dentro de la gerencia del proyecto.

Tabla 5 Resumen características del grupo focal.

Nombre	Tomás Domingo Ocando Brito	María Clemencia Muñoz Cely	Luis Miguel Osorio Martínez
Profesión	Ingeniero civil – Universidad Santo Tomás	Ingeniero civil – Universidad de los Andes	Ingeniero civil – ECI Julio Garavito
Estudios	Especialista en tecnología para la construcción de edificaciones- Pontificia Universidad Javeriana	Especialista en Desarrollo y Gerencia integral de proyecto – Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Especialista en Gerencia de obras – Universidad Católica de Colombia
Años de antigüedad en la compañía	8 años	5.5 años	4 años
Cargo	Gerente portafolio logístico	Coordinador senior de proyectos	Coordinador senior de proyectos
Rol en el proyecto	Gerente de proyectos	Coordinador costos y tiempo	Coordinador ejecución, monitoreo y control y cierre

Fuente: Los autores.

El diagnóstico se finaliza con un informe de diagnóstico en el que se consignan las áreas de conocimiento y grupos de procesos que requieren revisión y/o mejora, para priorizarlos y trabajar en ellos y así generar valor para TERRANUM DESARROLLO S.A.S. con la elaboración del plan de gerencia.

A nivel de gerencia de proyectos, TERRANUM DESARROLLO S.A.S. cuenta con la metodología AXIS como marco de referencia para la ejecución de sus proyectos; esta metodología se encuentra basada en los lineamientos del PMBOK y contiene plantillas base y guías para la elaboración de los documentos propios o particulares de los proyectos. La revisión de la aplicación de la metodología AXIS se realiza tomando la información de 7 proyectos ejecutados por el portafolio logístico desde el año 2015 hasta fecha presente; en total han sido 13 los proyectos desarrollados por este portafolio, sin embargo, no es posible obtener la información de los proyectos ejecutados antes del 2015.

La metodología AXIS contiene información referente al gobierno, estructuración, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre de los proyectos. Se encuentra que, a nivel de planeación de gestión de tiempo y costos, la estructura existente es completa en cuanto a los lineamientos de entradas, herramientas y salidas que se deben tener en cuenta para la respectiva gestión.

En lo referente a ejecución, monitoreo y control y cierre de los proyectos, la metodología es madura permitiendo que no se presenten inconvenientes o necesidades de mejora en estos grupos de procesos.

De acuerdo con la entrevista del grupo focal, la elaboración de los documentos de los proyectos se realiza tomando como base las plantillas de la metodología AXIS, y se completan con la información particular de cada uno; no se realizan modificaciones a los documentos existentes aun cuando en ellos falta información que se indican como recomendadas o necesarias en los lineamientos del PMBOK, y que efectivamente son importantes para la gestión del proyecto.

Los proyectos revisados corresponden a: 2 proyectos del tipo ESPEC, estándares o genéricos que se ejecutan para necesidades del mercado; 5 del tipo BTS, built to suit o hechos a la medida de las necesidades del cliente.

A continuación, se presentan las tablas resumen de los proyectos sobre los que se realiza diagnóstico:

N/A: no se tiene información del proyecto.

Tabla 6 Proyectos ESPEC revisados

PROYECTOS ESPEC						
Proyecto	F35-36	F37-38	F39-40	F41-42	C29-30-31	D19-20-21
BAC	N/A	N/A	N/A	N/A	\$14.469.658.529	\$11.730.405.599
Mejor estimado	N/A	N/A	N/A	N/A	\$13.107.969.325	\$12.304.776.952
Área construida (m²)	8.000	8.000	8.000	8.000	9.000	7.500
Estado	Finalizado	Finalizado	Finalizado	Finalizado	Finalizado	Finalizado

Fuente: Los autores.

Tabla 7 Proyectos BTS revisados

PROYECTOS BTS							
Proyecto	E32-33-34	C26-27-28	KB I	KB II	Mercurio etapa I	Cedi Pereira	Zolsopó
BAC	N/A	N/A	\$25.478.257.062	\$25.774.911.840	\$134.818.212.581	\$33.390.667.447	\$121.641.774.281
Mejor estimado	N/A	N/A	\$24.732.016.866	\$26.096.911.840	\$134.818.212.581	\$33.460.270.011	\$121.641.774.281
Área construida (m²)	12.000	9.000	15.000	18.000	62.050	17.017	54.000
Estado	Finalizado	Finalizado	Finalizado	Finalizado	Finalizado	Finalizado	Suspendido

Fuente: Los autores.

De los proyectos tipo ESPEC se encuentra que:

- C29-30-31:
El BAC del proyecto es de \$14.469.658.529, mientras que el mejor estimado es de \$13.107.969.325, es decir un 9% por debajo de lo presupuestado, sin retrasos respecto al plan y sin rechazos por calidad por parte del cliente interno operaciones.

Se ejecutó cumpliendo el alcance aprobado; el mayor sobrecosto presentado fue del 13% y correspondió al movimiento de tierras, el cual se tenía presupuestado en \$760.773.956 y se ejecutó por un valor de \$858.783.955. También se tuvo sobrecostos en la construcción de la fachada del 7%, con un presupuestado de \$1.087.403.732 vs un ejecutado de \$1.162.844.724. El proyecto también tuvo ahorros dentro de los cuales se destacan: 20% en la construcción del piso industrial, \$1.400.128.071 presupuestado vs \$1.120.589.020 ejecutado; 44% construcción de acabados, \$250.930.068 presupuestado vs \$141.635.621 ejecutado; y del 74% en dotación de baños y cocinas, \$125.632.841 vs \$32.352.206.

- D19-20-21:

El BAC del proyecto es de \$11.730.405.599, mientras que el mejor estimado es de \$12.304.776.952, es decir un 5% por encima de lo presupuestado y con 19 días de atraso respecto al plan. De acuerdo con lo reportado por el equipo de gerencia del proyecto, los sobrecostos y atrasos se debieron a paro de transportadores sucedido en el 2016. Sin embargo, en la entrevista con el grupo focal se encontró que, si bien el atraso se debió al paro de transportadores, los sobrecostos se debieron a: mayor costo de la licencia de construcción respecto a lo presupuestado, rediseños, menores cantidades presupuestadas en movimiento de tierras, estructura metálica, estructura en concreto, instalaciones hidrosanitarias, red contraincendio, interventorías general e hidrosanitaria, y mayores costos en suministro de acero y concreto.

Así mismo se encontró que se cambió el alcance del proyecto, ya que se ejecutó la placa del nivel N+7.00 que no se encontraba incluido dentro del alcance y del presupuesto aprobado; no se realizó instalación de línea de vida en cubierta, que si se encontraba dentro del alcance.

Hubo negociaciones y contrataciones por parte de la gerencia de compras y adquisiciones que generaron ahorros al proyecto, tales como pisos industriales, ventanería, carpintería metálica, instalaciones eléctricas, acabados y pavimentos rígidos.

Se encontró que el equipo de gerencia del proyecto tramitó y obtuvo aprobación de orden de cambio para cubrir los sobrecostos del proyecto,

pero no para cambiar alcance; así mismo realizó cambio a la línea base de tiempo del proyecto, incluyendo los atrasos debidos al paro de transportadores; la nueva fecha de finalización del proyecto era el 23-11-2016.

La nueva fecha de entrega no fue cumplida; en diciembre de 2016, se realizó recorrido de entrega entre el cliente interno operaciones y el equipo de gerencia, y el proyecto no fue recibido dado a problemas de obra y pendientes relacionados con la calidad. El proyecto finalmente fue entregado el 11-01-2017.

A nivel financiero se encontró que el flujo de caja real no corresponde con el flujo planeado; se encuentran desviaciones fuertes, por ejemplo, del -86% respecto a lo planeado y del 255% y 1020% de lo planeado; De acuerdo con lo revisado con el grupo focal, esta situación puede deberse a: 1. Mala planeación en el flujo de dinero, lo que tiene un impacto en las finanzas de la compañía o 2. No se generaron los cortes y facturaciones con los contratistas oportunamente. Dado que la desviación del flujo de caja es constante, se considera que la causa fue la mala planeación de este, y que no se hizo actualización.

De los proyectos tipo BTS o a la medida del cliente se encuentra que:

- KB I:

El BAC del proyecto es de \$25.478.257.062, mientras que el mejor estimado es de \$24.732.016.866, es decir un 3% por debajo de lo presupuestado, fue entregado 2 meses antes de lo planeado y sin observaciones o rechazos de calidad por parte del cliente interno o del cliente final. El proyecto fue entregado el 14-07-2017.

La anticipación en la entrega se debió a optimización del proceso constructivo de las redes en general, eléctricas, contraincendio, hidrosanitarias y suministros, y una vez se finalizaban estas redes se realizaba fundida de piso. En el cronograma inicial se tenía considerado realizar las redes por tramos y con tiempos muertos de mínimo 28 días por placa de piso, que correspondía al curado. Esta optimización conllevó a no tener tiempos muertos por curado y tampoco tener reprocesos en los pisos por afectaciones ocasionadas por los contratistas de redes cuando ingresan a finalizar trabajos.

La entrega anticipada de 2 meses generó impactos positivos para la compañía dentro de los que se destacan: satisfacción por parte del cliente y contratación del proyecto KB II, ahorros en interventorías y costos administrativos del equipo de gerencia, y percepción de ingresos por concepto de arriendo antes de lo planeado.

- KB II:

El BAC del proyecto es de \$25.774.911.840, mientras que el mejor estimado es de \$26.096.911.840, es decir un 2% por encima de lo presupuestado. Esta diferencia se debió a cambios solicitados por el cliente, los cuales serán asumidos por éste y serán tramitados por el equipo de gerencia para obtener aprobación al nuevo alcance y costo del proyecto.

Por los cambios solicitados por el cliente, se generó una variación del fin de 60 días. Lo que se traduce en 60 días en los que la compañía tardaría en percibir ingresos por la inversión realizada.

De acuerdo con lo encontrado con el grupo focal, los cambios solicitados por el cliente y el tiempo que ello conllevaba permitieron atender y solucionar problemas graves de cumplimiento normativo y de calidad en la estructura metálica que se debieron tanto a errores constructivos como de diseño.

En la construcción de redes de aguas lluvia también se tuvieron problemas de calidad, ya que por decisión del director de proyectos se construyó cárcamo de recolección de menores dimensiones a las estipuladas por el diseño, ocasionando rebose e inundación de los patios de maniobra de la bodega. Esta decisión repercutió en sobrecostos ya que se debió construir cárcamo paralelo para cumplir con lo estipulado en el diseño y mayores tiempos de ejecución de la actividad.

- Mercurio Etapa I:

El BAC del proyecto es de \$134.818.212.581, con el mismo valor para el mejor estimado, es decir que no se presentaron variaciones a nivel de costos en el proyecto. Así mismo se entregó conforme a los tiempos comprometidos con el cliente, fecha de entrega 01-10-2015 sin pendientes o rechazos de calidad.

El proyecto presentó ahorros en costos en: requerimientos generales, preliminares y adecuaciones, movimiento de tierras, cimentación, estructura metálica, cubierta, ventilación mecánica, ascensores y equipos para movilización, cielos rasos, dotación de baños y cocina, vías y obras exteriores y diseños.

Se presentaron sobrecostos en: pisos industriales, instalaciones hidrosanitarias, extinción de incendios, instalaciones eléctricas, comunicaciones, audio y video ambiental, redes técnicas especiales, muros, pisos, carpintería, señalización, mobiliario y aseo.

La entrega oportuna del proyecto tuvo impactos positivos, tales como la habilitación para la negociación y construcción de la etapa II del proyecto.

- CEDI Pereira:

El BAC del proyecto es de \$33.390.667.447, y un mejor estimado de \$33.460.270.011 es decir 0.21% de desviación, fue entregado de acuerdo con los tiempos acordados con el cliente.

A nivel de ejecución de proyecto se establecieron preentregas con los contratistas para avanzar en las entregas al cliente, al realizar entregas parciales, sin embargo, estas fueron incumplidas lo que conllevó a realizar una sola entrega al final, pero en los tiempos contratados.

De acuerdo con lo manifestado por el grupo focal, se tuvieron inconvenientes menores de calidad tales como empozamientos en áreas de muelles y vías internas; lo que conllevó a correcciones en pavimentos flexibles y rígidos.

- ZolSopó:

El proyecto se encuentra suspendido desde el 2017 debido a problemas de licenciamiento y suministro de servicios públicos.

El BAC del proyecto es de \$121.641.774.281, con una inversión o AC de \$11.030.842.920; una vez se reinicie el proyecto el BAC deberá reevaluarse y deberán realizarse estudios técnicos y de calidad para evaluar las actividades ejecutadas antes de la suspensión, si es posible continuarlas con lo ya hecho o deben ejecutarse reprocesos.

Se concluye que en los proyectos del tipo ESPEC es donde se encuentran mayores desviaciones respecto a alcance; en algunos proyectos de este tipo se tiende a priorizar el cumplimiento del costo total por encima del alcance aprobado por la compañía para ser ejecutado.

En los proyectos hechos a la medida del cliente, no se encuentran desviaciones en alcance y/o tiempo; las desviaciones del costo, si no surgen por cambios solicitados por el cliente, son asumidos por TERRANUM DESARROLLO S.A.S.

A manera general se concluye que no existe en TERRANUM DESARROLLO S.A.S. una revisión total o capítulo a capítulo donde se verifique el costo presupuestado vs. el costo contratado vs. el costo ejecutado; generalmente se vigila que el costo total del proyecto no sobrepase el presupuesto aprobado, e incluso para hacerlo encajar dentro del presupuesto se dejan de ejecutar actividades del alcance.

Conociendo la realidad de los proyectos construidos a la fecha y teniendo en cuenta los lineamientos expuestos en las guías mencionadas anteriormente en el marco referencial, se evidencia en primera instancia que se debe conocer el origen natural de los proyectos, el ciclo de vida de estos y la alineación estratégica con la organización, para que durante su ejecución la gestión del equipo de gerencia esté orientada a hacer cumplir los objetivos sobre los cuales fueron planeados los

proyectos, y que de presentarse desviaciones sean debidamente justificadas y aprobadas en la compañía; la finalidad de este proceso es identificar si se tratan realmente de proyectos o de iniciativas de mejora para la organización.

A continuación, se presenta un esquema básico del aporte de los proyectos en la estrategia organizacional, en donde, la ejecución de estos debe apuntar a los objetivos estratégicos de la organización y a su vez estar alineados con Terranum Desarrollo S.A.S:

Gráfica 2 Origen de los proyectos



Fuente: Los autores.

Teniendo en cuenta que los proyectos en las organizaciones surgen para dar cumplimiento a los diferentes objetivos estratégicos, se evidencia que en Terranum Desarrollo S.A.S, cada proyecto que se lleva a cabo apunta directamente al cumplimiento de la estrategia organizacional, y estas a su vez deben ser de alto nivel ya que al ser tan cambiante el entorno, así mismo, todo tiende a cambiar, hasta el nivel de los proyectos que se estén llevando a cabo en su momento.

Al tener certeza que los proyectos si están alineados con la estrategia organizacional, y aportan a los objetivos estratégicos, se procede a validar el ciclo de vida del proyecto. Se encuentra que en TERRANUM DESARROLLO S.A.S.:

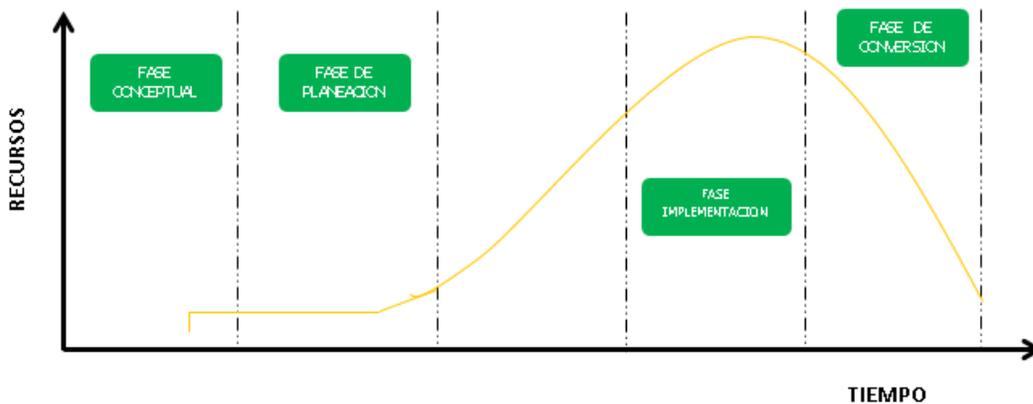
- Las fases de un proyecto se conocen colectivamente como ciclo de vida.
- Toda fase debe estar relacionada claramente con uno o varios entregables.
- Típicamente las fases reciben el nombre de sus entregables.

Se lleva a cabo una determinación de fases para los proyectos de TERRANUM DESARROLLO S.A.S, en donde se establece por medio de la metodología AXIS, las siguientes fases: Estructuración, Diseño y Construcción, Método de Gerencia y Cierre, sin embargo, se debe entrar a evaluar de qué manera se están llevando a cabo cada una de las etapas y tener claridad de los diferentes entregables que hay en las mismas, pues aunque se cuenta con un procedimiento y caracterización de la misma metodología en donde se evidencia un entregable, el responsable y el mecanismo de control del mismo, es indispensable contar con la forma en cómo se

lleva a cabo el proceso, pues no se evidencia si las etapas se ejecutan en el orden en cómo se nombran, o si hay etapas que se ejecutan en simultaneo, etc. Es importante enmarcar que el método de gerencia debe ser transversal para cada etapa del ciclo de vida a desarrollar.

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Hay diferentes ciclos de vida y pueden ser del siguiente tipo:

Gráfica 3 Ciclo de vida de los proyectos



Fuente: notas de clases, gerencia básica de proyectos.

- **Ciclo de vida predictivo:** el alcance, el tiempo y el costo del proyecto se determinan en las fases tempranas del ciclo de vida. Cualquier cambio en el alcance se gestiona cuidadosamente.
- **Ciclo de vida iterativo:** el alcance del proyecto generalmente se determina tempranamente en el ciclo de vida del proyecto, pero las estimaciones de tiempo y costo se modifican periódicamente conforme aumenta la comprensión del producto por parte del equipo del proyecto.
- **Ciclo de vida incremental:** el entregable se produce a través de una serie de iteraciones que sucesivamente añaden funcionalidad dentro de un marco de tiempo predeterminado. el entregable contiene la capacidad necesaria y suficiente para considerarse completo solo después de la iteración final.
- **Ciclo de vida adaptativo:** son ágiles, iterativos o incrementales. El alcance se define y se aprueba antes del comienzo de una iteración. Los ciclos de vida adaptativos también se denominan ciclos de vida ágiles u orientados al cambio.
- **Ciclo de vida híbrido:** Es una combinación de un ciclo de vida predictivo y uno adaptativo. Aquellos elementos del proyecto que son bien conocidos o tienen requisitos fijos siguen un ciclo de vida predictivo del desarrollo, y aquellos elementos que aún están evolucionando siguen un ciclo de vida adaptativo del desarrollo.

Se revisa en conjunto con el grupo focal y se encuentra que en TERRANUM DESARROLLO S.A.S. los proyectos tienen generalmente un ciclo de vida predictivo, donde las condiciones son acordadas con los clientes desde el inicio, por lo tanto, alcance, tiempo y costo deben determinarse de manera temprana independientemente de posibles cambios posteriores.

En cuanto a las fases de los proyectos se debe tener presente el nombre de la misma, el número, la duración, los requisitos de recursos y los criterios de entrada y salida de cada fase respectivamente; sin embargo, se evidencia que en TERRANUM DESARROLLO S.A.S no se tiene una documentación clara y específica donde se tenga cada fase de los proyectos con la información correspondiente, aunque se muestran que hay varias fases donde se intervienen en los proyectos, no se tiene como tal un documento claro de las mismas, en la metodología AXIS.

Base para el conocimiento de los proyectos

El propósito del presente capítulo es establecer las bases y lineamientos iniciales para conocer lo que se lleva a cabo en la compañía, si lo que se ejecuta es realmente un proyecto o no, y si presenta alguna alineación a los objetivos estratégicos de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. Se busca realizar análisis de la alineación antes de entrar a intervenir las fases de los proyectos.

En la tabla 8, se presentan algunas entradas que son suministro para el desarrollo de los procesos que se ejecutan en el inicio y la planificación del plan de gerencia, en donde se deben tener claros los activos o documentación que tiene TERRANUM DESARROLLO S.A.S para llevar a cabo la ejecución de estos:

Tabla 8 Base para el conocimiento de los proyectos

<p>IAEP</p>	<p>La organización adquiere un compromiso formal con el proyecto.</p> <div data-bbox="617 1344 1234 1533" style="border: 1px dashed blue; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <div style="background-color: #444; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">¿Terranum adquiere un compromiso formal con los proyectos?</div> <div style="border: 1px solid purple; padding: 2px 5px; margin-left: 10px;">SI</div> </div> <p>Se evidencia que se adquiere un compromiso formal a través de la consolidación del Project Charter, sin embargo, se debe complementar el acta de constitución.</p>
	<p>Los interesados están de acuerdo con las alternativas analizadas y seleccionadas para el proyecto.</p> <p>✓ Estudios de:</p>

<p>FORMULACIÓN</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mercado <input type="checkbox"/> Técnico <input type="checkbox"/> Localización <input type="checkbox"/> Ambiental <input type="checkbox"/> Legal <input type="checkbox"/> Financiero </div> <div style="border: 1px dashed blue; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content;"> <div style="background-color: #444; color: white; padding: 5px; border: 1px solid white;"> <p>¿Terranum realiza la fase de formulación de los proyectos teniendo en cuenta como base los diferentes estudios realizados ?</p> <p>¿Cuáles estudios realiza ?</p> </div> <div style="border: 1px solid purple; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">SI</div> </div> </div> <p>Se realizan todos los estudios preliminares y son ejecutados por las áreas de estructuración, planeación e inversión de la compañía. Sin embargo, no se tiene un registro de interesados, y tampoco se cuenta con una metodología para la identificación y se tienen estrategias genéricas para el tratamiento de estos, generados por asuntos corporativos; no se evidenció estas entradas como activos o suministro para toma de decisiones en las diferentes fases del proyecto.</p>
<p>EVALUACIÓN</p>	<p>Los interesados identificados están de acuerdo con la alternativa seleccionada para el proyecto es buena para la organización y su entorno.</p> <p><i>Decisión si se ejecuta o no el proyecto:</i></p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación financiera ✓ Evaluación económica ✓ Evaluación social <div style="margin-left: 10px;"> <p>} TIR</p> <p>} VPN</p> <p>} RB/RC</p> </div> </div> <div style="margin-top: 20px; margin-left: 20px;"> <div style="background-color: #444; color: white; padding: 5px; border: 1px solid white;"> <p>¿Se realiza la evaluación y sus impactos del proyecto para determinar si es viable o no, en base a que se decide si un proyecto es viable o no ?</p> </div> <div style="border: 1px solid purple; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">SI</div> </div> <p>No se evidencia documentación que cuente con las evaluaciones financiera, económica y social para poder determinar si un proyecto es viable o no. Se valida con el grupo focal y se encuentra que si se realizan las evaluaciones, las cuales son desarrolladas por el área de inversiones, pero no se tiene acceso a ello. Inversiones proporciona a proyectos la carta de inversión que es suministro para la elaboración del Project charter.</p>

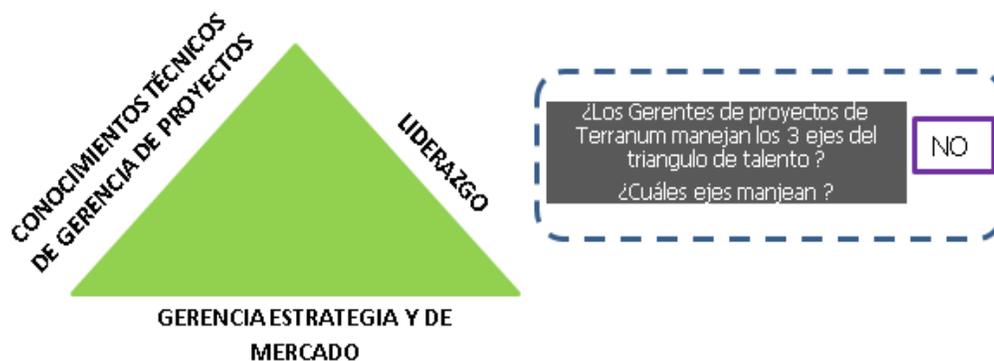
<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Se materializa, se obtiene el producto acordado y se lleva a cabo su entrega formal.</p> <div data-bbox="586 394 1166 600" style="border: 1px dashed blue; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>¿Al producto del proyecto se le hace seguimiento durante su operación hasta que finalmente se realiza el cierre del mismo?</p> <div style="border: 1px solid purple; padding: 2px 10px; display: inline-block;">SI</div> </div> <p>Se evidencian informes mensuales, en donde se realiza seguimiento y control de los proyectos, así mismo, se establece una fecha de entrega de producto y un respectivo seguimiento de este durante su operación.</p> <p>Proyectos realiza entrega efectiva a operaciones, a quien denomina su cliente interno, y éste a su vez realiza entrega efectiva y formal a los clientes de los proyectos.</p>
-------------------------	--

Triangulo de Talento del PMI

Es importante conocer las habilidades, los conocimientos y el liderazgo para la gerencia de los proyectos, este triángulo de talento permite conocer las tres principales bases que se deben considerar para gerenciar los proyectos y las competencias que el equipo del proyecto debe tener para lograr potencializar las habilidades y así conocer las ventajas y desventajas que se tienen dentro del equipo del proyecto a gerenciar.

A continuación, se muestra en la siguiente grafica las vertientes principales del triángulo del talento:

Gráfica 4 Triangulo de talento del PMI



Fuente: PMBOK 6ta edición.

A continuación, se mencionan cada uno de los lados del triángulo de talento del PMI y lo que cada uno de ellos abarca en su estructura:

a) Gerencia estratégica del negocio: se evidencia la estructura de la gerencia de negocios:

- Conocimiento del negocio.
- Conocimiento de la organización.
- Planeación estratégica.

b) Conocimientos técnicos en gerencia: en los conocimientos técnicos de gerencia se establecen los siguientes subprocesos:

- Grupos de procesos.
- Áreas de conocimiento.
- Herramientas y técnicas.

c) Liderazgo: dentro de las principales habilidades que se requieren en este ítem son:

- Negociación.
- Manejo de conflictos.
- Motivación, influencia.
- Construcción de equipos.
- Resolución de problemas.
- Inteligencia emocional.

Éxito del proyecto:

El éxito del proyecto se compone tanto del éxito del producto como del éxito de la gerencia del proyecto, a continuación, se mencionan los principales lineamientos para tener en cuenta para el éxito del proyecto:

Éxito del producto: para el éxito del producto se tienen en cuenta los siguientes lineamientos que abarca el cumplimiento de estos para la obtención del éxito del producto:

- Cumplimiento del propósito del proyecto.
- Cumplimiento de los requerimientos.
- Satisfacción del cliente.

Éxito de la gerencia del proyecto: El éxito de la gerencia de proyectos cubre el cumplimiento de los requerimientos dentro del tiempo, alcance, costo y calidad establecidos.

5.4 Informe de diagnóstico

A través de este informe se mencionan los principales hallazgos encontrados en la etapa del diagnóstico, permitiendo esclarecer de una mejor manera las falencias que actualmente tiene la organización.

Por medio de un comparativo de la situación actual vs. los lineamientos y las best practices, que se deben tener en cuenta para fortalecer y fomentar un adecuado plan de gerencia, se establecen los principales puntos críticos y los impactos de estos en el desarrollo de los proyectos. El análisis se hace en base a los proyectos revisados de la organización y a entrevistas realizadas al grupo focal, y permite obtener los siguientes resultados del diagnóstico, y así contar con la base inicial para el diseño y construcción del plan de gerencia.

El análisis realizado se hace en base a las áreas del conocimiento que se establecen en la guía del PMBOK 6ta edición, por ende, los resultados se evidencian en el siguiente orden: análisis área de Integración, análisis área de alcance, análisis área de tiempo, análisis área de costos y análisis área de calidad. La presentación de los resultados encontrados se realiza a través de tablas en donde se evidencia el área de gestión correspondiente, en la parte superior de la tabla se mencionan los proyectos que se tienen en cuenta y la simbología que se menciona representa el siguiente significado:

X: El proyecto NO CUMPLE con el lineamiento/ Best Practice descrito

☐: El Proyecto SI CUMPLE con el Lineamiento/ Best Practice descrita

A continuación, se presenta la tabla 9 los resultados para el área de gestión de integración, en donde se tienen en cuenta dos numerales que corresponden al grupo de iniciación y planeación de proyectos:

Tabla 9 Gestión de la integración del proyecto

4. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO					
LINEAMIENTOS PMBOK	C29-30-31	D19-20-21	KB I	KB II	MERCURIO ETAPA I
4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto					
ENTRADAS					
1. Documentos de Negocio	X	X	X	X	X
2. Acuerdos	✓	✓	✓	✓	✓
3. Factores Ambientales de la Organización	X	X	X	X	X
4. Activos de los procesos de la Organización	X	X	X	X	X
HERRAMIENTAS Y TECNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Recopilación de Datos	✓	✓	✓	✓	✓
3. Habilidades Interpersonales y de Equipo	✓	✓	✓	✓	✓
4. Reuniones	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Acta de constitución del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Registro de Supuestos	X	X	X	X	X
4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto					
ENTRADAS					
1. Acta de constitución del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Salidas de otros procesos	X	X	X	X	X
3. Factores Ambientales de la Organización	X	X	X	X	X
4. Activos de los procesos de la Organización	X	X	X	X	X
HERRAMIENTAS Y TECNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Recopilación de Datos	✓	✓	✓	✓	✓
3. Habilidades Interpersonales y de Equipo	✓	✓	✓	✓	✓
4. Reuniones	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Plan para la dirección del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Los autores.

Debido a que el plan de gerencia para todos los proyectos analizados se hace en base a plantillas genéricas, el diagnóstico para todos los proyectos es el mismo, ya que las entradas, herramientas y salidas que se tienen en cuenta para la gestión de las diferentes áreas de conocimiento se realizan en base a estas plantillas. En la tabla 9 se mencionan 2 proyectos del tipo ESPEC y 3 del tipo BTS, del total de 7 proyectos revisados, los cuales son los mismos a mostrar en las tablas siguientes del presente capítulo.

En el área de conocimiento de integración para el grupo de Iniciación se desarrolla el acta de constitución del proyecto; proceso que solo cuenta con una entrada correspondiente a los acuerdos realizados con los interesados. Como herramientas se tiene en cuenta la recopilación de datos, las habilidades interpersonales del equipo y reuniones para generar las salidas del proceso, y finalmente se obtiene el acta de constitución del proyecto.

En el área de conocimiento de integración para el grupo de planeación se desarrolla el plan de gestión del proyecto, en donde se tienen en cuenta como entradas para el mismo únicamente el acta de constitución del proyecto, y como herramienta para este proceso se llevan a cabo la recopilación de datos, las habilidades interpersonales del equipo y reuniones para la generación del plan para la dirección del proyecto.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, por medio del check list de diagnóstico y las entrevistas realizadas con el grupo focal, se realizan los análisis pertinentes que permiten entender la situación actual de la empresa para el área de conocimiento de integración, los impactos que se generan y el deber ser de la situación.

- Para el numeral 4.1 Desarrollar el acta de constitución, se tienen en cuenta únicamente como entradas para este proceso los acuerdos realizados con los interesados, lo que no está permitiendo que en las reuniones que realiza el equipo de gerencia para el desarrollo del acta de constitución se tengan en cuenta otras entradas que se consideran importantes como los factores ambientales de la organización, los documentos de la organización y los activos de los procesos de la organización, ya que estas entradas permiten obtener una visión global del contexto en el cual la organización opera, conocer sus ventajas y desventajas, la integración entre áreas y poder desarrollar un acta de constitución más aterrizada a las necesidades que se expresan y a los requerimientos que el proyecto determina.
- De igual manera se recomienda que se tenga una lista de acuerdos y especificaciones por parte de la organización donde se documente de una mejor manera los objetivos, alcance y resultados que se espera con la realización del proyecto. El grupo focal recomienda que es pertinente esclarecer con anticipación al desarrollo del acta de constitución los criterios claves, los objetivos y el propósito a lograr con el proyecto, para tener un contexto global de las diferentes variables a intervenir.
- La organización no considera necesario un registro de supuestos, ya que esta herramienta la incorporan directamente en el project charter y desde allí se hacen actualizaciones o cambios a los mismos, no consideran que este registro genere un impacto negativo al no tener un documento específico para esta salida.

Dentro del desarrollo de las salidas del área de conocimiento de integración en el grupo de iniciación se encuentra el desarrollo del acta de constitución o Project Charter, en donde se realiza un análisis específico de cada uno de los proyectos, frente a la forma de diligenciar la información en el formato y los lineamientos a tener en cuenta según el PMBOK 6ta Edición, en la siguiente tabla se enmarcan en la parte izquierda los diferentes lineamientos a tener en cuenta y los que se consideran de mayor importancia para el desarrollo del acta de constitución:

Tabla 10 Lineamientos del PMBOK para la elaboración de acta de constitución.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	C29-30-31	D19-20-21	KB I	KB II	MERCURIO ETAPA I
1. Propósito del Proyecto	X	X	X	X	X
2. Los objetivos Medibles del proyecto y los criterios de éxito asociados	X	X	X	X	X
3. Los requisitos de Alto nivel	X	X	X	X	X
4. La descripción de alto nivel del proyecto, los límites y los entregables clave	X	X	X	X	X
5. El riesgo General del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
6. El resumen del cronograma de hitos	X	X	X	X	X
7. Recursos financieros preaprobados	✓	✓	✓	✓	✓
8. La lista de interesados clave	X	X	X	X	X
9. Los requisitos de aprobación del proyecto	X	X	X	X	X
10. Los criterios de salida del proyecto	X	X	X	X	X
11. El director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad	✓	✓	✓	✓	✓
12. El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador o de quienes autorizan el acta de constitución del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Los autores.

Se establecen 12 lineamientos que junto con el grupo focal se evidencia que son fundamentales para el desarrollo y conceptualización de una adecuada acta de constitución del proyecto; actualmente los proyectos desarrollan un acta de constitución básica, en donde no se diligencia correctamente la información, y por ende no se es claro desde el principio los acuerdos, resultados, casos de éxito, objetivos, riesgos, cronograma, etc. del proyecto a ejecutar. En la entrevista realizada al grupo focal se encuentra por no diligenciar correctamente y a conciencia el acta de constitución de los proyectos conlleva a no tener en cuenta los riesgos de los mismos y a aumentar la probabilidad que estos de materialicen, a no saber si un proyecto es exitoso o no, puesto que no se fijan criterios de éxito del mismo, no se sabe para dónde va la ejecución de un proyecto por no conocer el propósito y los objetivos del mismo.

- Teniendo en cuenta los resultados anteriormente mencionados, es importante generar un nuevo formato de acta de constitución que tenga los lineamientos propuestos por el PMBOK 6ta Edición, y a su vez se realice una breve descripción del correcto diligenciamiento de cada ítem en el acta de constitución con el fin de realizar un correcto desarrollo de esta.

En el análisis del área de gestión de alcance se obtienen los siguientes resultados evidenciados en la tabla 11 mostrada a continuación:

Tabla 11 Lineamientos del PMBOK para gestión del alcance

5. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO					
LINEAMIENTOS PMBOK	C29-30-31	D19-20-21	KB I	KB II	MERCURIO ETAPA I
5.1 Planificar la Gestión de Alcance					
ENTRADAS					
1. Acta de constitución del Proyecto	X	X	X	X	X
2. Plan para la dirección del Proyecto	X	X	X	X	X
3. Factores Ambientales de la Organización	X	X	X	X	X
4. Activos de los procesos de la Organización	X	X	X	X	X
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Análisis de Datos	X	X	X	X	X
3. Reuniones	X	X	X	X	X
SALIDAS					
1. Plan para la Gestión de alcance	X	X	X	X	X
2. Plan de gestión de los Requisitos	X	X	X	X	X
5.2 Recopilar Requisitos					
ENTRADAS					
1. Acta de constitución del Proyecto	X	X	X	X	X
2. Plan para la dirección del Proyecto	X	X	X	X	X
3. Documentos del Proyecto	X	X	X	X	X
4. Documentos del Negocio	X	X	X	X	X
5. Acuerdos	X	X	X	X	X
6. Factores Ambientales de la Empresa	X	X	X	X	X
7. Activos de los procesos de la Organización	X	X	X	X	X
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Recopilación de Datos	X	X	X	X	X
3. Análisis de datos	X	X	X	X	X
4. Toma de decisiones	X	X	X	X	X
5. Representación de Datos	X	X	X	X	X
6. Habilidades interpersonales y de equipo	X	X	X	X	X
7. Diagramas de contexto	X	X	X	X	X
8. Prototipos	X	X	X	X	X
SALIDAS					
1. Documentación de requisitos	X	X	X	X	X
2. Matriz de Trazabilidad de Requisitos	X	X	X	X	X
5.3 Definir Alcance					
ENTRADAS					
1. Acta de constitución del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Plan para la dirección del Proyecto	X	X	X	X	X
3. Documentos del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
4. Factores Ambientales de la Empresa	✓	✓	✓	✓	✓
5. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	✓	✓	✓	✓	✓
2. Análisis de Datos	X	X	X	X	X
3. Toma de decisiones	✓	✓	✓	✓	✓
4. Habilidades Interpersonales y de Equipo	X	X	X	X	X
5. Análisis del producto	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Enunciados del alcance del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Actualizaciones a los documentos del proyecto	X	X	X	X	X
5.4 Crear la EDT/WBS					
ENTRADAS					
1. Plan para la dirección del proyecto	X	X	X	X	X
2. Documentos del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
3. Factores Ambientales de la Empresa	X	X	X	X	X
4. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Descomposición	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Línea Base del alcance	X	X	X	X	X
2. Actualizaciones a los documentos del proyecto	X	X	X	X	X

Fuente: Los autores.

Dentro del área de conocimiento de gestión de alcance se evidencian cuatro procesos (planificación para la gestión de alcance, recopilar requerimientos, declaración de alcance y creación de la WBS/EDT) , en TERRANUM DESARROLLO S.A.S. se maneja el siguiente esquema para el desarrollo de los mismos: para la planeación de la gestión de alcance y la recopilación de requerimientos actualmente no se tienen entradas, herramientas y salidas de los mismos, lo que quiere decir que no se ejecutan en la actualidad; en el análisis de los informes para los proyectos que se tienen en cuenta, se evidencian cambios en los requerimientos y acuerdos con los clientes, por ende se presentan futuros cambios en el alcance del proyecto. Se encuentra con el grupo focal que no tener claridad desde el principio de las especificaciones y entender con claridad lo que buscan los diferentes interesados, impacta de forma drástica el alcance del proyecto, y en muchas ocasiones genera sobrecostos por ampliar el alcance de este. En el numeral de la declaración de alcance se logran los resultados esperados con la declaración del alcance del proyecto, sin embargo, no se realizan las actualizaciones en el plan de gerencia y tampoco se considera como una entrada fundamental para el proceso. Finalmente se obtiene la creación de la WBS del proyecto, lo que implica, el despliegue de los paquetes de trabajo y el esfuerzo que se hace en el desarrollo y ejecución del proyecto. El desarrollo de este proceso se hace a través de la descomposición de paquetes de trabajo.

- De acuerdo al análisis realizado y a las conclusiones que se generan con el grupo focal, partiendo de los impactos que se han presentado en los proyectos al no identificar y presenciar los diferentes procesos que abarca el área de gestión de alcance, se pretende construir un plan de gerencia de alcance, en donde se tengan en cuenta las bases para incorporar un formato y tener claridad de las principales salidas que se deben tener presentes para visualizar un alcance global del alcance al que el proyecto está orientado.
- Adicionalmente se elabora, en el trabajo de grado, una matriz de trazabilidad que permite consignar e identificar los principales requerimientos de los interesados, con el objetivo de determinar y esclarecer de una manera más palpable el alcance del proyecto; así mismo permite la identificación de estrategias de interesados y entradas para otras áreas de conocimiento.
- Para la creación de la WBS, se tiene en cuenta el formato que la organización maneja y adicionalmente se evalúa la manera de desglosar la misma en medio gráfico, para poder observar y tener claridad de los diagramas de red y cruces de actividades. Como practica esencial se recomienda a la organización de evaluar el cruce entre el cronograma y el contenido de la WBS, para evaluar la identidad entre documentos.
- Se evidencia la importancia de mantener actualizando el plan de gerencia. Y se considera por parte del grupo focal, que, si no se obtienen de los diferentes procesos salidas, como lo es la actualización del plan, se incurre constantemente en errores y por ende no se encamina el plan y el proyecto hacia un mismo objetivo.

A continuación, se establece en la tabla 12. de gestión del tiempo los resultados obtenidos del diagnóstico realizado, y los impactos que se han generado en los proyectos al no evidenciar los lineamientos presentados por guías metodológicas como las mencionadas en el marco referencial

Tabla 12 lineamientos PMBOK para gestión del cronograma

6. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO					
LINEAMIENTOS PMBOK	C29-30-31	D19-20-21	KB I	KB II	MERCURIO ETAPA I
6.1 Planificar la gestión del Cronograma					
ENTRADAS					
1. Acta de constitución del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Plan para la dirección del Proyecto	X	X	X	X	X
3. Factores Ambientales de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
4. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	✓	✓	✓	✓	✓
2. Análisis de Datos	✓	✓	✓	✓	✓
3. Reuniones	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Plan de gestión del Cronograma	✓	✓	✓	✓	✓
6.2 Dividir las Actividades					
ENTRADAS					
1. Plan para la dirección del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Factores ambientales de la Empresa	✓	✓	✓	✓	✓
3. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Recopilación de Datos	✓	✓	✓	✓	✓
3. Análisis de datos	✓	✓	✓	✓	✓
4. Toma de decisiones	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Lista de Actividades	✓	✓	✓	✓	✓
2. Atributos de la Actividad	X	X	X	X	X
3. Lista de Hitos	✓	✓	✓	✓	✓
4. Solicitudes de cambio	✓	✓	✓	✓	✓
5. Actualizaciones al plan para la dirección del Proyecto	X	X	X	X	X
6.3 Secuenciar las Actividades					
ENTRADAS					
1. Plan para la dirección del proyecto	X	X	X	X	X
2. Documentos del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
3. Factores Ambientales de la Empresa	X	X	X	X	X
4. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Metodo de diagramación por precedencia	✓	✓	✓	✓	✓
2. Determinación e integración de las dependencias	✓	✓	✓	✓	✓
3. Adelantos y Retrasos	✓	✓	✓	✓	✓
4. Sistema de Información para la dirección de Proyectos	X	X	X	X	X
SALIDAS					
1. Diagrama de red del cronograma del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Actualizaciones a los documentos del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓

Continuación de tabla

6.4 Estimar la Duración de las Actividades					
ENTRADAS					
1. Plan para la dirección del proyecto	X	X	X	X	X
2. Documentos del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
3. Factores Ambientales de la Empresa	X	X	X	X	X
4. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TECNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Estimación analoga	✓	✓	✓	✓	✓
3. Estimación parametrica	✓	✓	✓	✓	✓
4. Estimaciones basadas en tres valores	X	X	X	X	X
5. Estimaciones Ascendentes	✓	✓	✓	✓	✓
6. Analisis de datos	X	X	X	X	X
7. Toma de decisiones	✓	✓	✓	✓	✓
8. Reuniones	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Estimaciones de la duración	X	X	X	X	X
2. Base de estimaciones	X	X	X	X	X
3. Actualizaciones a los documentos del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
6.5 Desarrollar el Cronograma					
ENTRADAS					
1. Plan para la dirección del proyecto	X	X	X	X	X
2. Documentos del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
3. Acuerdos	✓	✓	✓	✓	✓
4. Factores Ambientales de la empresa	✓	✓	✓	✓	✓
5. Activos de los procesos de la organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TECNICAS					
1. Analisis de la red del cronograma	✓	✓	✓	✓	✓
2. Metodo de la ruta critica	✓	✓	✓	✓	✓
3. Optimizacion de recursos	✓	✓	✓	✓	✓
4. Analisis de Datos	X	X	X	X	X
5. Adelantos y Retrasos	✓	✓	✓	✓	✓
6. Comprension del Cronograma	✓	✓	✓	✓	✓
7. Sistema de Información para la dirección de proyectos	X	X	X	X	X
8. Planificación agil de liberaciones	X	X	X	X	X
SALIDAS					
1. Linea base del cronograma	✓	✓	✓	✓	✓
2. Cronograma del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
3. Datos del cronograma	X	X	X	X	X
4. Calendarios del proyecto	X	X	X	X	X
5. Solicitudes de cambio	✓	✓	✓	✓	✓
6. Actualizaciones en el plan para la dirección del proyecto	X	X	X	X	X
7. Actualizaciones a los Documentos del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Los autores.

En los datos que se evidencian en la tabla 12 y según las entrevistas con el grupo focal, esta área de gestión del conocimiento es una de las más maduras de la organización, en donde se tienen en cuenta un gran porcentaje de los lineamientos del PMBOK, sin embargo el no tener en cuenta un plan de gestión de tiempo y alcance completos en la organización, genera impactos o durante la ejecución de los mismos, el desarrollo del cronograma se hace en base a pasos posteriores en donde se identifican las actividades, se realiza una estimación de su duración y el orden de ejecución o secuencia de las mismas.

A partir de las desviaciones de tiempo encontradas en los proyectos analizados y según la entrevista realizada al grupo focal se llega a la conclusión que el área de gestión de tiempo es una de las áreas que cuenta con una gran madurez en la organización, sin embargo se presentan desviaciones y grandes impactos, debido a que no se tiene una planeación completa considerando todos los factores que pueden afectar la programación y la secuencia de procesos. A continuación, se mencionan los principales impactos y lo que se espera por parte de la organización para tener una mejor planeación y control de sus procesos y activos de información en esta área de gestión del conocimiento:

- El no contar con un plan de gestión del tiempo, hace que no se tengan en cuenta variables importantes para el desarrollo del cronograma. Es de vital importancia, generar y mantener un formato que permita establecer el plan de gestión para esta área de conocimiento, en donde se enmarquen los principales lineamientos y las best practices, que conlleven a establecer líneas bases de tiempo acertadas y soportadas por hechos y datos históricos.
- El no tener datos históricos de estimaciones de los proyectos, no permite un adecuado desarrollo del cronograma, ya que no se tienen las bases necesarias para estimar la línea base de tiempo, y se presentan futuros errores en el momento del seguimiento y control de las actividades, por el hecho de no tener una planeación completa y estimación de estas.
- La definición de las actividades permite tener un estándar del desarrollo de cada una de ellas, con el objetivo de identificar las actividades predecesoras y las sucesoras de estas; se encuentra que se detalla el desarrollo del proyecto a grandes rasgos y se realiza un posible acercamiento e identificación de recursos que permitan cumplir con los tiempos establecidos. Esta iniciativa se evalúa con el grupo focal teniendo en cuenta la plantilla de piscina de recursos, con lo cual se estandarizan las definiciones de las actividades y un posible desarrollo de los proyectos que son similares y se van a ejecutar. Por parte del grupo de trabajo de grado, se determina y da a conocer el uso de líneas de balance, herramienta que proporciona una mejor observación de las actividades.
- Como salidas de los diferentes procesos se contempla la actualización del plan de gerencia para la dirección, ya que al ver la interrelación entre las diferentes áreas de conocimiento y grupos de procesos que se enmarcan en los lineamientos de las guías del marco referencial, se ve la importancia de mantener la actualización de los documentos y el hablar un solo idioma entre todas las áreas para no incurrir en reprocesos o errores que conlleven a las desviaciones de los procesos y por ende no obtener proyectos exitosos.

Para el área de gestión de costos se encuentran los resultados en la tabla 13 a continuación:

Tabla 13 Lineamientos PMBOK para gestión de costos

7. GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO					
LINEAMIENTOS PMBOK	C29-30-31	D19-20-21	KB I	KB II	MERCURIO ETAPA I
7.1 Planificar la Gestión de los Costos					
ENTRADAS					
1. Acta de constitución del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Plan para la dirección del Proyecto	X	X	X	X	X
3. Factores Ambientales de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
4. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Analisis de Datos	✓	✓	✓	✓	✓
3. Reuniones	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Plan de Gestión de los costos	X				
7.2 Estimar los Costos					
ENTRADAS					
1. Plan para la dirección del proyecto	X	X	X	X	X
2. Documentos del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
3. Factores ambientales de la Empresa	X	X	X	X	X
4. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Estimación Analoga	X	X	X	X	X
3. Estimación Parametrica	✓	✓	✓	✓	✓
4. Estimaciones ascendentes	X	X	X	X	X
5. Estimaciones basadas en tres valores	X	X	X	X	X
6. Analisis de datos	X	X	X	X	X
7. Sistema de Información para la dirección de proyectos	X	X	X	X	X
8. Toma de decisiones	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Estimaciones de Costos	X	X	X	X	X
2. Base de las estimaciones	X	X	X	X	X
3. Actualizaciones a los documentos del proyecto	X	X	X	X	X
7.3 Determinar el Presupuesto					
ENTRADAS					
1. Plan para la dirección del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Documentos del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
3. Documentos del Negocio	✓	✓	✓	✓	✓
4. Acuerdos	✓	✓	✓	✓	✓
5. Factores Ambientales de la empresa	✓	✓	✓	✓	✓
6. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	✓	✓	✓	✓	✓
2. Costos agregados	X	X	X	X	X
3. Analisis de Costos	✓	✓	✓	✓	✓
4. Revisar la Información Historica	X	X	X	X	X
5. Conciliación del limite de financiamiento	X	X	X	X	X
6. Financiamiento	X	X	X	X	X
SALIDAS					
1. Linea base de costos	✓	✓	✓	✓	✓
2. Requisitos de financiamiento del Proyecto	X	X	X	X	X
3. Actualizaciones a los documentos del proyecto	X	X	X	X	X

Fuente: Los autores.

En los resultados obtenidos se evidencia que actualmente en la organización no se realiza un plan para la gestión de costos, no se determinan los requisitos de financiamiento del proyecto, no se hacen actualizaciones en los documentos y en el plan para la dirección de gerencia, y tampoco se determinan estimaciones que permitan identificar y desarrollar un presupuesto acertado con la línea base de costos.

- El grupo focal menciona que se tiene un seguimiento y control completo del presupuesto del proyecto, sin embargo, se presentan desviaciones debido a que no se hacen estimaciones correctas, y que están basadas en históricos; por ende, al momento de la ejecución de los proyectos se presentan sobrecostos. Así mismo la falta de elaboración de los diferentes planes en las áreas de gestión del conocimiento, contribuyen a que durante la ejecución del proyecto se presenten sobrecostos y alteraciones en las líneas bases del proyecto.
- Según lo identificado, el análisis realizado y los impactos mencionados por el grupo focal se requiere que el equipo de gerencia realice planeaciones basadas en antecedentes, datos históricos, registros, datos, lecciones aprendidas, que contribuyan a generar líneas bases y presupuestos acertados y argumentados, en donde no se inflen las líneas y se lleven a la consecución de proyectos exitosos.
- Se deben realizar estimaciones y tener bases para realizarlas, con el objetivo de mitigar desviaciones en las ejecuciones del proyecto.

En la siguiente tabla 14 de gestión de calidad del proyecto, se encuentran los resultados obtenidos en el diagnóstico, en la que se evidencia que actualmente en la compañía no se cuenta con un plan de calidad para la gerencia de proyectos:

Tabla 14 Lineamientos PMBOK para la gestión de calidad

8. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO					
LINEAMIENTOS PMBOK	C29-30-31	D19-20-21	KB I	KB II	MERCURIO ETAPA I
8.1 Planificar la Gestión de Calidad					
ENTRADAS					
1. Acta de constitución del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
2. Plan para la dirección del Proyecto	X	X	X	X	X
3. Documentos del Proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
4. Factores Ambientales de la Organización	X	X	X	X	X
5. Activos de los procesos de la Organización	✓	✓	✓	✓	✓
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS					
1. Juicio de Expertos	X	X	X	X	X
2. Recopilación de Datos	✓	✓	✓	✓	✓
3. Análisis de Datos	✓	✓	✓	✓	✓
4. Toma de decisiones	✓	✓	✓	✓	✓
5. Representación de Datos	X	X	X	X	X
6. Planificación de pruebas e inspecciones	✓	✓	✓	✓	✓
7. Reuniones	✓	✓	✓	✓	✓
SALIDAS					
1. Plan de Gestión de calidad	X	X	X	X	X
2. Métricas de calidad	X	X	X	X	X
3. Actualizaciones al plan para la dirección del Proyecto	X	X	X	X	X
4. Actualizaciones a los documentos del Proyecto	X	X	X	X	X

Fuente: Los autores.

Se evidencian planes de calidad para el producto, sin embargo, la interventoría es quien realiza estas verificaciones y gestión sobre el producto a entregar a los clientes. De igual manera, en el seguimiento y control de los proyectos se lleva a cabalidad la evaluación de cada etapa o actividad finalizada, en donde se busca el cumplimiento de estándares de calidad, especificaciones y requerimientos a cumplir, según lo acordado con los interesados.

En la entrevista con el grupo focal y las conclusiones del diagnóstico para el área de gestión de calidad, se encuentra que es pertinente en primer lugar el diseño de un plan de calidad tanto para el producto como para la gerencia de proyectos, establecer las métricas de calidad y mantener actualizando los documentos y el plan de gerencia para la dirección. Estos documentos se generan en el presente trabajo de grado.

En las entrevistas con el grupo focal se encuentra que en TERRANUM DESARROLLO S.A.S se cuenta con un informe mensual que permite llevar un seguimiento y control del avance general del proyecto; este informe, es un archivo en Excel que cuenta con las siguientes pestañas:

Resumen mensual: en esta pestaña se evidencia el resumen general del proyecto, con las actividades pendientes y la ejecución de estas. Con el fin de verificar el estado de la actividad y el impacto de esta en cuanto alcance, costo, tiempo y calidad, en caso de que se presente desviación, se plantea un plan de acción para mitigar cambios o incumplimientos en las líneas base. Es importante que se valide y tenga presente para cada actividad el responsable y/o encargado de su ejecución y a su vez colocar las fechas de compromiso de entrega, para poder realizar planeación y posterior seguimiento.

EVM: en esta pestaña del Earned Value Management, se evidencia el comportamiento de varios indicadores, y también la curva S, para mirar el estado del costo actual del proyecto en las diferentes fases con respecto a otras variables. Y así se busca mantener un seguimiento y control del presupuesto y la línea base de costo, para evidenciar las desviaciones presentadas con respecto al plan. Adicionalmente se cuenta con un semáforo que evidencia los colores rojo, amarillo y verde según el rango que toman los indicadores CPI – SPI, permitiendo una rápida conceptualización de los resultados para poder tomar medidas y planes de acción.

Flujo de caja: se lleva el control de los flujos de caja y los movimientos de dinero que se realizan mensualmente, y a la vez se realiza comparación de un mes frente a otro, para tener cifras y datos que permitan realizar análisis y tomar decisiones.

Control de costos: se cuenta con una matriz para validar los costos directos e indirectos del proyecto, en donde se asigna a cada capítulo de obra y según corresponda un anticipo no amortizado, rete garantía acumulada y a su vez con estas dos variables se determina un Valor del Total Invertido. Se determina el mejor estimado anterior, el mejor estimado y el proyectado faltante, todo ello para poder determinar la diferencia entre las estimaciones y proyecciones, respecto al comportamiento actual.

Monthly Report: en esta última pestaña se realiza un registro fotográfico de la descripción del informe, y del avance en general del proyecto, muestra datos resumen de las líneas base y el % de ejecución de la obra según lo programado en el cronograma.

Este informe permite consolidar y mantener bajo un seguimiento y control algunas áreas de conocimiento, evidenciando cambios mensuales del proyecto, avances y cortes, permitiendo encontrar desviaciones, variaciones e incluso estimaciones de los comportamientos de este. En la siguiente etapa que consiste en el diseño del plan de gerencia se mencionan algunas herramientas y bases para aportar un valor agregado al plan de gerencia y por ende se logre un proyecto exitoso.

Adicionalmente a las conclusiones que se mencionan anteriormente en el análisis de cada tabla se establecen tres herramientas adicionales que contribuyen a una planeación completa; para el área de gestión del tiempo se establecen las líneas de balance, las cuales permiten identificar el cruce de actividades, el rendimiento de estas, y se pueden hacer estimaciones a tiempo sobre las duraciones de las actividades. Así mismo las líneas de balance permiten tener una visión global del desarrollo de las actividades, detectando las rutas críticas del proyecto y estableciendo estrategias para el desarrollo del cronograma. En TERRANUM DESARROLLO S.A.S. se genera un informe mensual, es decir, que cada mes se evidencia si la planeación y la ejecución del proyecto están cumpliendo acorde a las líneas bases establecidas o si se presentan desviaciones con respecto al plan. Como valor agregado de este trabajo de grado al informe que realiza TERRANUM DESARROLLO S.A.S., se incorporan formatos de planeación a mediano plazo que contribuyen a la liberación de restricciones y un formato de planeación a corto plazo que permite un control más específico de la duración de las actividades e identificación de desviaciones a tiempo. Estos formatos además, son un punto de mejora que realiza el trabajo de grado porque se implementa como controles paulatinos en tiempos más cortos, y permiten identificar fallas y tomar acciones correctivas a tiempo, para que no generen impactos en el proyecto o en sus fases en etapas cruciales o donde haya poca maniobrabilidad; así mismo permiten contar con una planeación más organizada al visualizar todas las variables del proyecto en conjunto en el largo, mediano y corto plazo. En la etapa del diseño del plan de gerencia se realiza una descripción más detallada de los mismos.

En conclusión, durante el diagnóstico se logra evidenciar que existen en la compañía áreas de conocimiento y grupos de procesos que cuentan con planes de gerencia completos, como lo son costos y tiempo. Sin embargo, es importante implementar herramientas para estas áreas de conocimiento, ya que en la planeación no se identifica a partir de qué herramientas se realizan el cronograma, la secuencia de actividades, entre otras. Esto mismo sucede con el presupuesto y la definición de la línea base de este. En cuanto a las áreas de alcance y calidad, se deben desarrollar los planes completamente, teniendo en cuenta las entradas de los procesos y las salidas.

De acuerdo a las recomendaciones del grupo focal, es importante que las plantillas que se generen cuenten con una breve descripción e indicación de cómo debe ser

diligenciada. Para el acta de constitución del proyecto es importante que se indique claramente los criterios de éxito del proyecto, para que el equipo de gerencia que la implemente no tenga duda sobre cual es el valor o referente que se le va a medir, y evite que se generen cambios al alcance del proyecto sobre la marcha.

6 Diseño del plan de gerencia

En este capítulo se diseñan y consolidan las herramientas, instrumentos, formatos y caracterizaciones que permiten una adecuada formación y un plan más completo para la elaboración del plan de gerencia, este diseño, se lleva a cabo teniendo en cuenta los hallazgos mencionados en el informe del diagnóstico, logrando esclarecer de una forma más clara las falencias que actualmente tiene la organización. Se toman los hallazgos del diagnóstico que hacen referencia a las áreas de conocimiento a intervenir, como lo son las áreas de integración, alcance, tiempo, costo, calidad junto con la identificación de los interesados para realizar el diseño del plan. Durante el desarrollo de este capítulo se presentan los principales entregables para cada área de conocimiento según los hallazgos mencionados en el informe del diagnóstico.

A partir de reuniones con el grupo focal, y el uso de herramientas como check List se logra obtener el diseño de los formatos que la organización puede tener en cuenta para sus procesos y la madurez de los planes de gerencia que actualmente se desarrollan en la empresa.

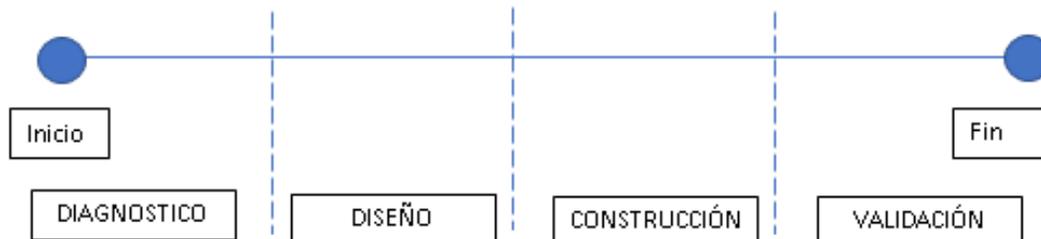
6.1 Protocolo del plan de gerencia

El plan de gerencia se desarrolla y se lleva a cabo teniendo en cuenta un diseño previo, y una estructuración dada a través de formatos, caracterizaciones y/o flujogramas que permitan tener un mejor entendimiento y documentación de los diferentes procesos que se desarrollan en TERRANUM DESARROLLO S.A.S, con el objetivo de conseguir éxito en sus proyectos.

De esta manera lo primero que se llevará a cabo durante la fase de diseño, para su posterior puesta en marcha en la etapa de construcción, consiste en definir y desarrollar los formatos y flujogramas de las cinco áreas de procesos a intervenir, (integración, tiempo, costo y calidad) realizando un mayor enfoque en aquellos en donde el resultado del diagnóstico arrojó un porcentaje bajo de cumplimiento y consolidación para el desarrollo de los proyectos. Por otro lado, el enfoque se basa en los entregables que se desarrollan en cada grupo de proceso, teniendo en cuenta las entradas y salidas del proceso y cuál es el flujo de este, para identificar los principales responsables o actores de este.

En la gráfica 5 presentada a continuación se establece el alcance que se lleva a cabo durante el desarrollo del plan de Gerencia, sus principales fases a intervenir y las etapas de cada una de ellas.

Gráfica 5. Etapas del Trabajo de grado



Fuente: Los autores.

Teniendo en cuenta el alcance y el impacto del diagnóstico y diseño del plan de gerencia en las dos etapas cumbre del mismo, como lo es la construcción y validación del plan se tendrá un alcance para el diseño del plan de gerencia, que corresponde al diseño de los formatos, herramientas y flujogramas para los grupos de procesos de iniciación y planeación, y las áreas de conocimiento que son integración, alcance, tiempo, costo y calidad, las cuales se evidencian en la siguiente tabla, es decir, que los recuadros que aparecen con el fondo de color rosa serán las áreas a intervenir, con los respectivos entregables y formatos que se describen posteriormente a la tabla 15:

Tabla 15 Grupos de procesos y áreas de conocimientos

ÁREAS DE CONOCIMIENTOS	GRUPOS DE PROCESOS				
	PROCESOS INICIO	PROCESOS PLANEACIÓN	PROCESOS EJECUCIÓN	PROCESOS MONITOREO Y CONTROL	PROCESOS CIERRE
4. Integración del proyecto.	4.1 Desarrollar acta de constitución del proyecto.	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto. 4.4 Gestionar el conocimiento del proyecto.	4.5 Monitorear y Controlar el trabajo del proyecto. 4.6 Realizar el control integrado de cambios.	4.7 Cerrar el proyecto o Fase.
5. Alcance del Proyecto.		5.1 Planificar la gestión de alcance. 5.2 Recopilar Requisitos. 5.3 Definir el alcance. 5.4 Crear la EDT/ WBS.		5.5 Validar el alcance. 5.6 Controlar el alcance.	

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS				
	PROCESOS INICIO	PROCESOS PLANEACIÓN	PROCESOS EJECUCIÓN	PROCESOS MONITOREO Y CONTROL	PROCESOS CIERRE
6. Cronograma del Proyecto.		6.1 Planificar la gestión del Cronograma. 6.2 Definir las actividades. 6.3 Secuenciar las actividades. 6.4 Estimar la duración de las actividades. 6.5 Desarrollar el Cronograma.		6.6 Controlar el Cronograma.	
7. Gestión de los costos del proyecto.		7.1 Planificar la gestión de los costos. 7.2 Estimar los costos. 7.3 Determinar el presupuesto.		7.4 Controlar los costos.	
8. Calidad del proyecto.		8.1 Planificar la gestión de calidad.	8.2 Gestionar la calidad.	8.3 Controlar la calidad.	

Fuente: Los autores.

A continuación, se desarrolla el diseño y explicación de los diferentes entregables por cada área de conocimiento, en donde se mencionan las modificaciones, diseños propuestos, formatos y flujogramas implementados para la intervención del respectivo diseño; en este capítulo se menciona a manera descriptiva el diseño realizado, sin embargo, en el capítulo de anexos se presenta de una manera más específica y completa los formatos y el diseño global de cada herramienta teniendo en cuenta el alcance mencionado en la tabla anterior.

Área de conocimiento de integración

En primera instancia y haciendo referencia al desarrollo por cada área de proceso a intervenir, se identifica el área de integración, en donde al desarrollar el respectivo cruce con los grupos de conocimiento. En primer lugar se interviene en el desarrollo del acta de constitución en donde se identifican entradas actualizadas que permitan un mejor desarrollo y constitución del acta, a su vez se modifica el contenido de la misma teniendo en cuenta los lineamientos del PMBOK, por lo tanto para este nuevo formato del Project Charter se tendrá en cuenta: la alineación estratégica que el proyecto adquiere con la organización, riesgos, restricciones y registro de supuestos, administración de cambios, requerimientos y restricciones

fundamentales y finalmente la lista preliminar de interesados claves. Estos son algunos de los puntos iniciales que ahora se tienen en cuenta para el desarrollo del Project Charter.

El segundo entregable por diseñar hace referencia a la identificación de interesados, que es un nuevo formato que aporta valor a la organización, ya que permite detallar específicamente los diferentes interesados y el impacto que tienen en el desarrollo del proyecto. Esta matriz de identificación resulta ser un insumo para el desarrollo del plan de comunicaciones y la alimentación de la matriz de riesgos, en donde básicamente se estructura el estado actual de los interesados frente al proyecto, la clase en la cual se encuentran y el impacto que generan en el proyecto, para finalmente materializar las estrategias que se deberían llevar con cada uno, para evitar futuros contratiempos con el mismo. En esta matriz se evidencian los grupos y subgrupos de interesados, se asigna un ID a cada uno, el nombre del interesado y el rol que ejerce en la organización, enseguida se encuentra la columna de la clase que corresponde el estado actual del interesado a analizar (opositor, neutral, líder y partidario), en la siguiente casilla se debe documentar el requisito, la expectativa y el deseo de cada uno, se asigna el % de participación de cada interesado en cuanto al poder y el interés para finalmente definir la estrategia para el trato de cada interesado.

Adicionalmente se define una estructura para la conformación del área de integración, en donde se tendrá una estructura clara de las entradas, herramientas y salidas clave del proceso, que se mencionan en el plan de integración evidenciado en el capítulo de Anexos.

Área de conocimiento de alcance

Teniendo en cuenta el alcance de la intervención de esta área de conocimiento se diseña un plan para la gestión de alcance en donde se documenta la estructura de conformación de las entradas, herramientas y salidas importantes para la estructuración del mismo plan, además en este formato se te la formalización del plan de gestión de alcance, la matriz de trazabilidad junto con la documentación de requisitos, la declaración de alcance del proyecto y la línea base de alcance (WBS – Diccionario de la WBS). El formato del plan de gestión de alcance menciona a grandes rasgos los siguientes procesos a tener en cuenta:

- Proceso para elaborar el alcance.
- Proceso para la creación de la WBS junto con su diccionario.
- Establecer quien lo aprobará y hará seguimiento a la línea base de alcance.
- Especificar como se obtendrá la aceptación formal de los entregables del proyecto.
- Qué proceso se llevará a cabo para priorizar los requisitos
- Métricas que se utilizaran y el fundamento de su uso
- Estructura de trazabilidad

El formato de la matriz de trazabilidad presenta una columna donde se indica el tipo de requerimiento y el ID de asignación para cada requerimiento, después se presenta una columna en el formato en donde se describe el requerimiento y enseguida los interesados que hacen referencia a este requerimiento, junto con el puntaje del poder y el interés que representan para el proyecto a partir del requerimiento mencionado, en la siguiente columna se asocia el numeral de la WBS que involucra o hace referencia al requerimiento mencionado en columnas anteriores, junto con la verificación y validación de los mismos en columnas independientes.

Para la declaración del alcance del proyecto se menciona un formato en donde se establece un espacio para un párrafo claro y puntual en donde se describe el alcance de este. Y finalmente la línea base de alcance que contiene la WBS junto con su diccionario, contienen unas plantillas en Excel que permiten un desglose del esfuerzo del trabajo hasta los niveles de paquetes de trabajo.

Área de conocimiento de tiempo

Para el área de tiempo se entrega un formato que permite estructurar el plan de tiempo general del proyecto, el cual cuenta con el siguiente esquema y contenido:

- Especificación de la metodología y herramienta de programación a usar.
- Duración de las liberaciones
- Niveles de exactitud
- Procedimientos de la Organización
- Umbrales de Control
- Reglas para la medición del proyecto

En cuanto al proceso de definir las actividades se tiene en cuenta el procedimiento de piscina de recursos que TERRANUM DESARROLLO S.A.S. hace uso para este proceso, ya que se tiene una estructura clara de las actividades que se desarrollarán, el nombramiento de estos y adicional a esto, se determinarán los hitos y las actividades sucesoras y/o predecesoras de estas. Para el proceso de secuenciar las actividades se presentará un diagrama de red, dado con la herramienta informática Ms Project. En los procesos de estimar la duración de las actividades se evaluó la estructura actual de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. y se cuenta con un formato completo, por tal motivo no se entra a hacer énfasis en este. Y finalmente en el desarrollo del cronograma se tiene en cuenta la plantilla en Ms Project para elaborar futuros cronogramas en TERRANUM DESARROLLO S.A.S.

En el área de costos se tendrán unos formatos que permitan un mejor desarrollo y estructura del plan de gerencia, en primera instancia se cuenta con un formato para la planificación de gestión de los costos en donde se establecen las reglas para la medición del desempeño, unidades de medida, procedimientos de la organización, y los umbrales de precisión. Dentro de los procesos para esta área de procesos se encuentra la estimación de costos y determinar el presupuesto para lo cual se

desarrolla la plantilla TC- PMO-PLA-FO-10, el cual hace referencia al formato fase 2.

Área de conocimiento de costos

En el área de costos se tienen formatos que permitan un mejor desarrollo y estructura del plan de gerencia, en primera instancia se cuenta con un formato para la planificación de gestión de los costos en donde se establecen las reglas para la medición del desempeño, unidades de medida, procedimientos de la organización, y los umbrales de precisión. Dentro de los procesos para esta área de procesos se encuentra la estimación de costos y determinar el presupuesto para lo cual se desarrolla la plantilla TC- PMO-PLA-FO-10, el cual hace referencia al formato fase 2.

Área de conocimiento de calidad

En el área de calidad se presenta un formato con el plan de gestión de calidad en donde se describen a manera general los procedimientos y políticas que la organización considera necesarias para su plan de calidad, estándares de calidad, objetivos de calidad, roles y responsabilidades, entregables y procesos, actividades de control de calidad y las herramientas de calidad que se usan en el proyecto. De igual manera se tendrá un espacio dentro del mismo, que permita una breve descripción de las métricas de calidad a tener presentes en el proyecto.

Adicionalmente se presentan herramientas como las líneas de balance que permiten tener un mejor control y planeación, para validar los cronogramas del proyecto, evidenciando cruces de actividades, inicios y fines de estas, anticiparse a recursos, etc. Esta herramienta consiste en un conjunto de líneas en Excel que muestra la duración de las actividades según lo establecido en el cronograma y a partir de allí, se analizan y detalles de mayor magnitud, para poder optimizar el cronograma o detectar errores que en un momento puedan ocasionar la parada del proyecto. Por otro lado, se implementan herramientas para la planeación de corto y mediano plazo, que conllevan a tener un control de la programación más detallado en términos semanales y en donde se exija el trabajo requerido para dar cumplimiento a la programación, por otra parte, la programación a mediano plazo conlleva a la liberación pronta de restricciones, seguimiento a las contrataciones, recursos, inicios a tiempo, etc.

Finalmente se presenta la siguiente tabla en donde se especifica cada una de las áreas de conocimiento con los respectivos diseños, herramientas y formatos que se establecen según el alcance mencionado anteriormente; para la verificación, soporte y revisión de estos, se presenta la descripción en los anexos del presente documento.

En la tabla 16, a continuación, se establece la asignación y los respectivos cambios, diseños y formatos desarrollados en esta etapa del alcance general del capítulo, en la columna de la derecha se identifican los principales diseños establecidos para cada área de conocimiento presentada en la columna de la izquierda:

Tabla 16 Resumen de formatos diseñados

CUADRO RESUMEN DISEÑO DE FORMATOS	
AREA DE CONOCIMIENTO	DISEÑOS Y FORMATOS
Área de Integración	Project Charter
	Matriz de Identificación de Stakeholders
	Registro de Supuestos
	Plan de Gestión de Integración
Área de Alcance	Plan de Gestión de Alcance
	Matriz de Trazabilidad
	Declaración de Alcance del Proyecto
	Línea Base de Alcance (WBS + Diccionario)
Área de Tiempo	Plantilla de Ms Project
	Cronograma
	Plan de Gestión de Tiempo
	Informe de cronograma Actual
	Planeación a mediano y corto plazo
	Líneas de Balance
Área de Costo	Plan de Gestión de Costos
	Plantilla de costos y presupuesto
Área de Calidad	Plan de Gestión de Calidad
	Métricas de Calidad
	Formato de Reporte Mensual
	Listas de Verificación

Fuente: Los autores.

6.2 Caracterización general de formatos y herramientas

En el capítulo de anexos del presente documento se encuentran los formatos y flujogramas referentes al siguiente contenido:

- Gestión de inicio
 - Formato de Project charter
 - Registro de interesados
- Gestión de alcance:
 - Formato de plan de gestión de alcance
 - Declaración de alcance
 - Registro de requerimientos y matriz de trazabilidad
 - Línea base de alcance (WBS + Diccionario)
- Gestión de tiempo:
 - Formato de plan de gestión de tiempo
 - Plantilla herramienta MS Project
 - Cronograma

- Gestión del costo:
 - Formato del plan de gestión de costo
 - Plantilla de costos y presupuesto
- Gestión de la calidad:
 - Formato de reporte mensual
 - Listas de verificación

7 Gestión de inicio

Este grupo comprende los procesos que deben realizarse para definir un proyecto, ya sea como un proyecto completamente nuevo o la nueva fase de uno existente; tiene como propósito dar inicio formal al proyecto mediante la firma del acta de constitución de éste, entre el sponsor y el gerente del proyecto.

7.1 Acta de constitución del proyecto

El proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II cuenta con un acta de constitución o Project charter aprobado y firmado que le da inicio formal; en el mismo se designa el gerente del proyecto, el grupo o equipo de gerencia y se le asignan las respectivas responsabilidades; sin embargo, se centra en describir lo ejecutado en la etapa I del proyecto y no en particularizar lo que se debe ejecutar en la etapa II, que es el objeto del Project charter mismo. Se encuentra que este documento está elaborado a grandes rasgos en base a las directrices generales dadas en el *Procedimiento general de metodología AXIS* de TERRANUM DESARROLLO S.A.S., que consiste básicamente en: autorizar formalmente el inicio del proyecto, definir el alcance, los objetivos y lineamientos del proyecto, asignar el equipo de gerencia y se identifican los riesgos, restricciones fundamentales y los requerimientos de aprobación.

De acuerdo con el diagnóstico y a las recomendaciones generales derivadas del mismo, el acta de constitución de proyectos se complementa con:

- Información estándar para el tipo de proyecto, como generación de valor al entregarse como instrumento pre diligenciado.
- Información propia del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II que se encuentra ausente, entre las que se destacan alineación estratégica, lista de interesados, criterios de éxito, entre otros.
- Información propia del proyecto, incluyendo las actualizaciones por revisiones y validaciones de calidad realizadas con el grupo focal.

Basados en el formato de caracterización genérica desarrollado, se elabora el nuevo Project charter para el proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II, el cual se relaciona en el Anexo A, el cual puede ser tomado por el equipo de gerencia como actualización al proyecto una vez se reactive la construcción, teniendo en cuenta que cuenta con su revisión y validación de calidad.

7.2 Matriz de identificación de interesados

7.2.1 Identificación de interesados

La identificación de los interesados es clave para reconocer y registrar sus expectativas y necesidades, y poder posteriormente desarrollar las estrategias de gestión pertinentes para asegurar su participación bien sea activa o receptiva al proyecto, y su apoyo y contribución en el desarrollo del proyecto.

Esta identificación se realiza teniendo como entradas el Project charter aprobado del proyecto, el contrato firmado entre TERRANUM DESARROLLO S.A.S. y el cliente, los requerimientos y especificaciones dadas por el cliente y revisión con grupo focal de la compañía; y se realiza mediante reunión o sesión grupal del gerente del proyecto con el equipo de gerencia del proyecto.

La identificación de los interesados debe realizarse para todas las posibles organizaciones y/o personas que puedan verse afectadas tanto positiva como negativamente; y actualizarse y/o modificarse según el avance del proyecto y en caso de aparición de nuevos interesados o requerimientos.

De acuerdo con el diagnóstico y a las recomendaciones generales derivadas del mismo, la identificación de interesados se complementa con:

- Información estándar para el tipo de proyecto, como generación de valor al entregarse como instrumento pre diligenciado, en el que se indican los tipos de interesados que pueden encontrarse en los proyectos, sin diligenciar puntualmente el nombre de cada uno de ellos.
- Información propia del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II que se encuentra ausente, tales como interesados del cliente, de la interventoría del cliente, áreas de apoyo del GRUPO TERRANUM, y contratistas a cargo de la ejecución de la obra.
- Información propia del proyecto, incluyendo las actualizaciones por revisiones y validaciones de calidad realizadas con el grupo focal, dentro de las que se encuentran interesados de áreas internas de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. que no habían sido identificados en primera instancia, tales como la gerencia de estructuración.

De la identificación de interesados se obtuvieron 91 interesados del proyecto de 5 grupos descritos a continuación: 6 del cliente, 4 de la interventoría que contrata directamente el cliente, 29 de Terranum Desarrollo S.A.S. incluyendo los inversionistas del proyecto, 5 por parte del Municipio de Funza donde se encuentra ubicado el proyecto en que se incluyen autoridades municipales y comunidades vecinas al proyecto, y el grupo más representativo 47 por parte de los contratistas.

7.2.17.2.2 Clasificación de los interesados

Una vez se realiza la identificación de los interesados, éstos se clasifican cuantitativamente aplicando el modelo de poder e interés. Este modelo agrupa a los interesados según su nivel de autoridad o poder, y su compromiso con el éxito del proyecto.

El modelo de clasificación poder- interés propuesto, se compone de los siguientes ítems: poder, a su vez se divide en influencia y control, y cada uno tiene un peso del 50%; interés, se divide en técnico, económico y social y/o ambiental, y tendrán un peso del 50%, 40%, 10% respectivamente; en la tabla 17 a continuación se sintetiza lo descrito sobre el modelo de clasificación.

Tabla 17 Clasificación poder interés de los interesados del proyecto

Categoría	Criterio	Descripción
Poder	Influencia	Indica el nivel de participación del interesado en el proyecto; se clasifica de 1 a 5, siendo 1 la influencia mínima y 5 la influencia máxima. Tiene un peso ponderado del 50%.
	Control	Indica el nivel de control o capacidad del interesado de imponer cambios en la planeación y/o ejecución del interesado en el proyecto; se clasifica de 1 a 5, siendo 1 el control mínimo y 5 el control máximo. Tiene un peso ponderado del 50%.
Interés	Técnico	Indica el interés del interesado en definir, controlar y/o evaluar los detalles de carácter técnico del proyecto; se clasifica de 1 a 5, siendo 1 el interés técnico mínimo y 5 el interés técnico máximo. Tiene un peso ponderado del 50%.
	Económico	Indica el interés del interesado en definir, controlar y/o evaluar los detalles de carácter económico que afecten el presupuesto aprobado y los costos del proyecto; se clasifica de 1 a 5, siendo 1 el interés económico mínimo y 5 el interés económico máximo. Tiene un peso ponderado del 40%.
	Social y/o ambiental	Indica el interés del interesado sobre la parte social, política y/o medioambiental del proyecto; se clasifica de 1 a 5, siendo 1 el interés mínimo y 5 el interés máximo. Tiene un peso ponderado del 10%.

Fuente: Terranum Desarrollo – Los autores.

En la reunión o sesión grupal entre el gerente y el equipo de gerencia debe revisarse y definirse los porcentajes o peso a dar a cada ítem a evaluar, en caso de que requiera modificación respecto al modelo establecido, según su nivel de importancia en el proyecto. Sin importar el valor porcentual que se le asigne a cada variable, tanto el poder como el interés, deben sumar un total de 100% cada uno.

Al realizar y completar los criterios a evaluar de cada interesado, cada uno obtiene un puntaje de poder y uno de interés, que sirve como entrada para ubicarlos en la matriz de representación gráfica y generar las estrategias genéricas para el manejo correspondiente.

En el documento registro de interesados, anexo B, se encuentra consignada la calificación dada a cada uno de los interesados en lo correspondiente a poder e interés. Así mismo en dicho documento se realiza calificación cualitativa según su actitud; los criterios establecidos para dicha calificación se consignan en la tabla 18.

Tabla 18 Clasificación de los interesados.

Actitud	Descripción
Inconsciente	El interesado no es consciente del proyecto ni de su impacto potencial.
Opositor	El interesado es consciente del proyecto y su potencial impacto, pero se resiste al cambio.
Neutral	El involucrado es consciente del proyecto y es neutral respecto al cambio.
Partidario	El interesado es consciente del proyecto y su potencial impacto, y soporta el cambio.
Líder	El interesado es consciente del proyecto y su potencial impacto, y participa activamente para asegurar el éxito del proyecto.

Fuente: notas de clase GPBA- Germán Gutiérrez Pacheco, 2017.

Del anexo B, se concluye que se tienen 4 interesados con la más alta evaluación del modelo poder – interés, siendo 9.8 la calificación más alta, que corresponde al gerente, director y coordinadores del proyecto. Los siguientes interesados con mayor calificación poder interés, 9.6, corresponden a contratista que tienen a su cargo construcción con equipos o elementos importados de gran importancia para la entrega y operación del proyecto y que de darse retraso en sus actividades se afectaría el éxito del proyecto; en este grupo también se encuentra el constructor de pisos industriales que si bien no posee construcción con elementos importados, su producto final es determinante para el cumplimiento de calidad de lo contratado por el cliente, en lo referente a super planicidad de pisos.

Por parte del cliente, tienen mayor calificación de 8.8, 2 de sus 6 interesados que son el gerente de proyectos y el gerente de logística nacional; esta calificación es debida al grado de participación del proyecto y que de cumplirse con la entrega de

la etapa II, se abren las puertas para la negociación de la etapa III según cláusula contractual.

Los interesados de menor calificación, 2.4, corresponden a comunidades vecinas del proyecto tanto de propietarios como no propietarios de industria.

Respecto al tipo de actitud, de los 91 interesados solo se identificó 1 opositor al proyecto, que son las comunidades vecinas no propietarias de industrias que no quieren ver su calidad de vida afectada por el desarrollo de proyectos industriales en sus alrededores. Si bien hasta la fecha, incluyendo la etapa I, no se han presentado opositores a los proyectos desarrollados deberán generarse las estrategias particulares correspondientes para atender sus necesidades de ocurrir la eventualidad y continuar con la implementación de políticas internas de responsabilidad social como lo es TERRANUM BUEN VECINO.

Se encontraron 4 interesados líderes, dentro de los que está el gerente del proyecto ing. Tomás Ocando Brito y 3 líderes por parte del cliente. Estos 3 líderes del cliente deberán tener un manejo o estrategia especial y se deberá definir con ellos una única figura de líder con el fin de que no se presenten interferencias o directrices variadas que puedan afectar o retrasar el proyecto.

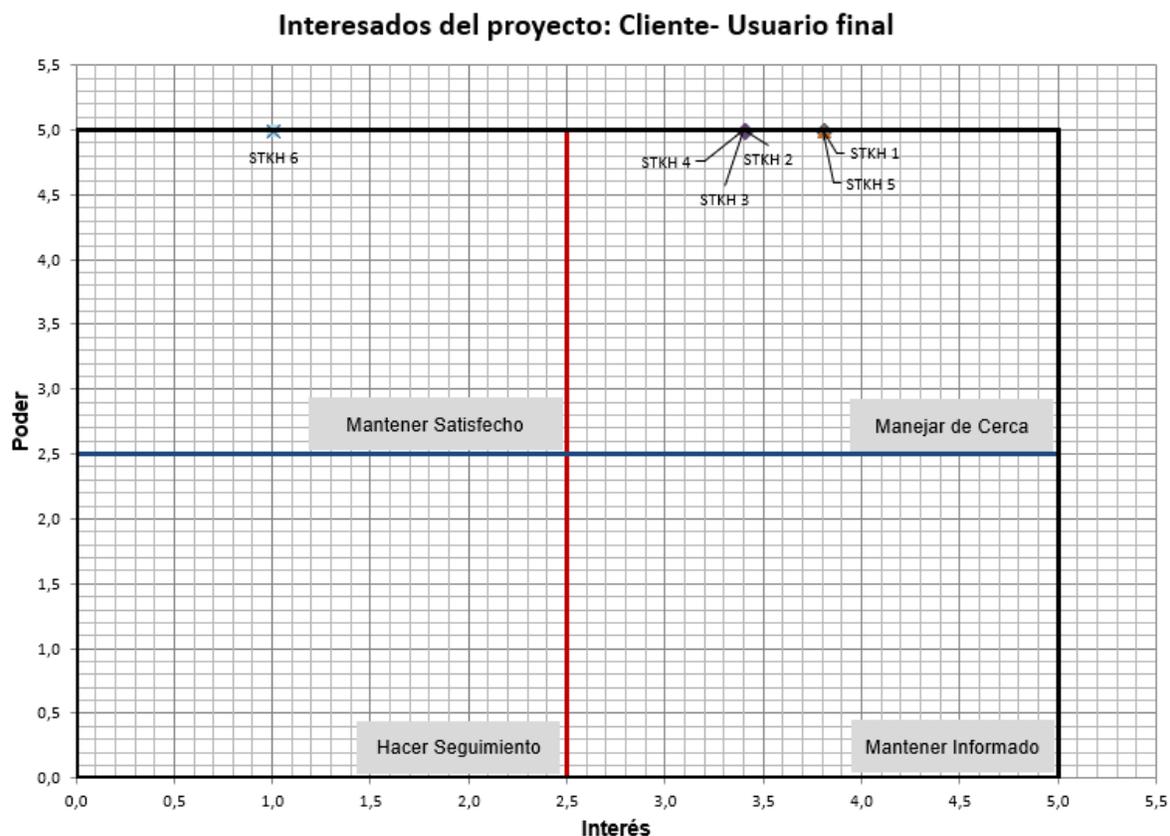
Se tiene solamente 1 interesado neutral que es el antropólogo que se encuentra a cargo de la prospección arqueológica y que participará en etapa temprana del proyecto tomando muestras del material de excavación y realizando excavaciones propias para verificar la existencia de patrimonio cultural o antropológico que deba reportar ante la autoridad competente; en el estudio realizado para la construcción de la etapa I no se encontró material a reportar o preservar.

De los interesados identificados 85 son partidarios del proyecto.

7.2.27.2.3 Evaluación de los interesados

Finalizada la identificación de los involucrados, y realizada la calificación cuantitativa y cualitativa de cada uno de ellos, se grafican y analizan los resultados con el fin de generar las estrategias genéricas para el manejo correspondiente. En las gráficas mostradas a continuación se presenta el resultado de la evaluación.

Gráfica 6 Evaluación del cliente

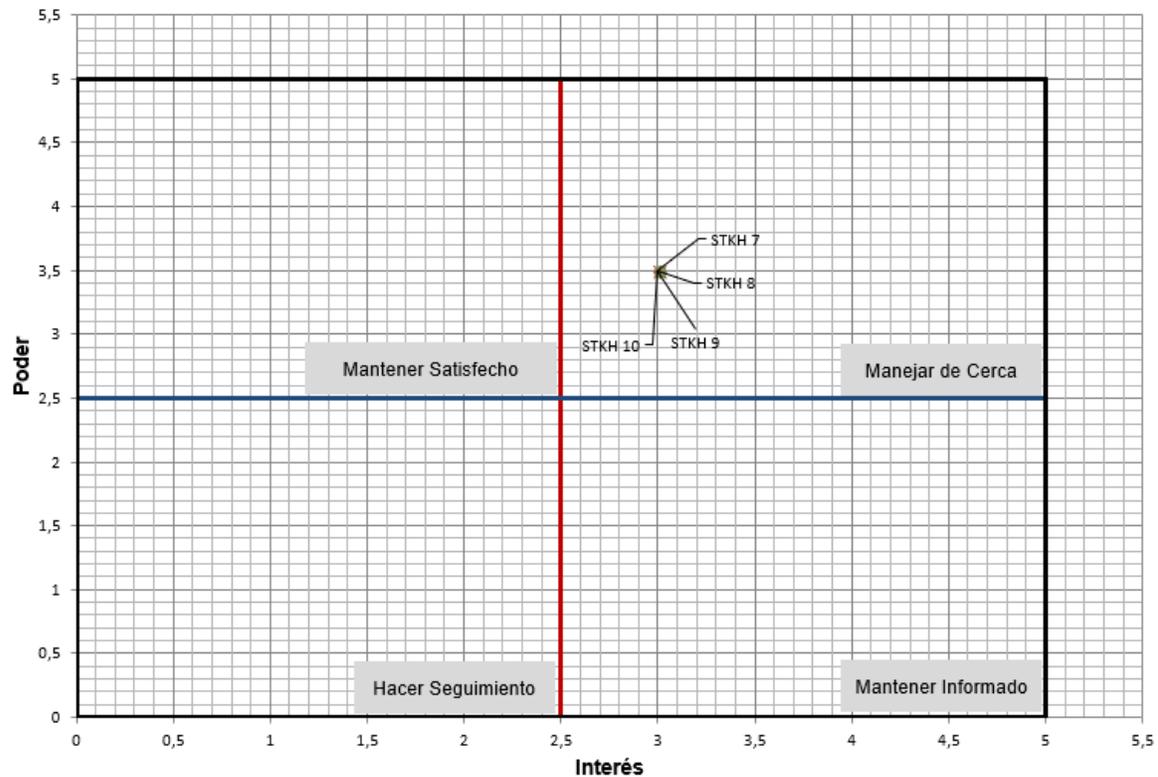


Fuente: Los autores.

De los 6 interesados del cliente, se encuentra que 5 tienen como estrategia genérica manejar de cerca, y 1 que es el director del Cedis etapa I tiene como estrategia genérica mantener satisfecho. Es importante para los interesados del cliente, que el gerente del proyecto acuerde cual será el líder único.

Gráfica 7 Evaluación de la interventoría del cliente

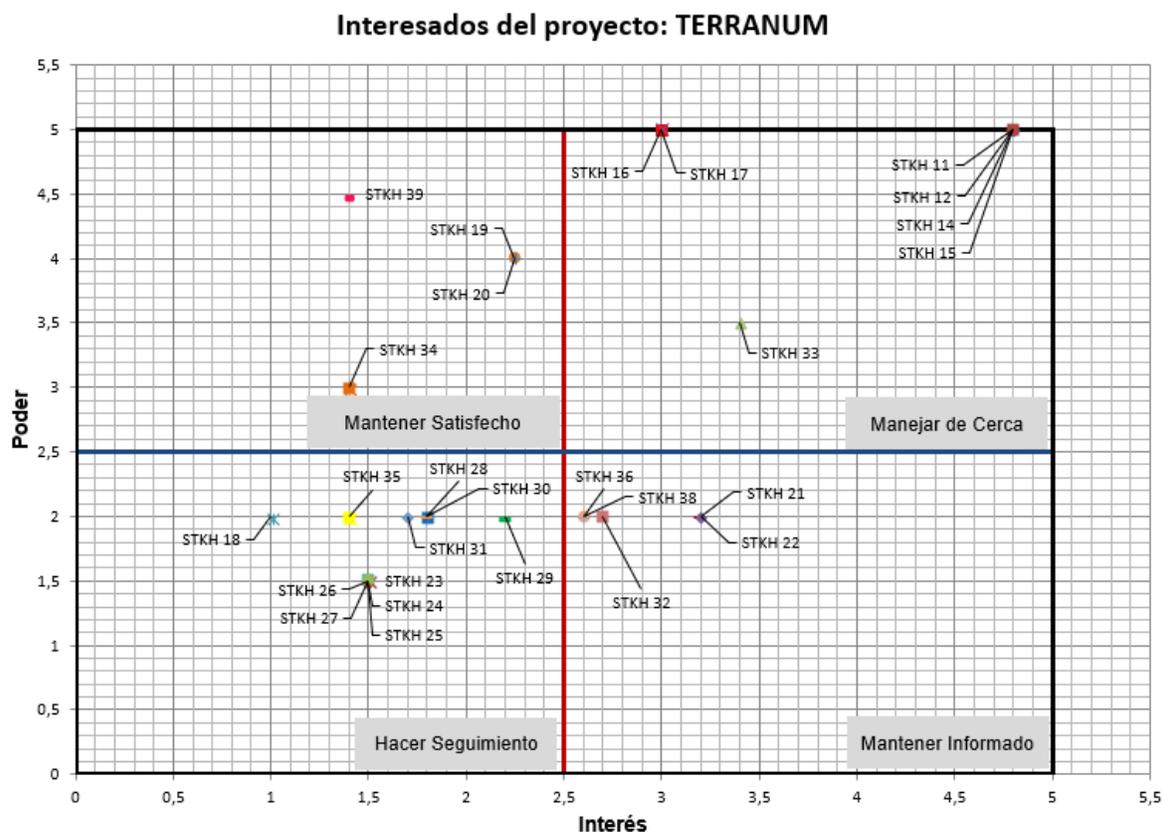
Interesados del proyecto: Cliente- externo (interventoría)



Fuente: Los autores.

Los 4 interesados de la interventoría del cliente tienen como estrategia genérica manejar de cerca; será importante realizar recorridos de obra, reuniones de validación y conciliación del avance del proyecto de manera periódica para que conozcan de primera mano la información relevante del proyecto y puedan transmitirla al cliente final.

Gráfica 8 Evaluación de los interesados de TERRANUM

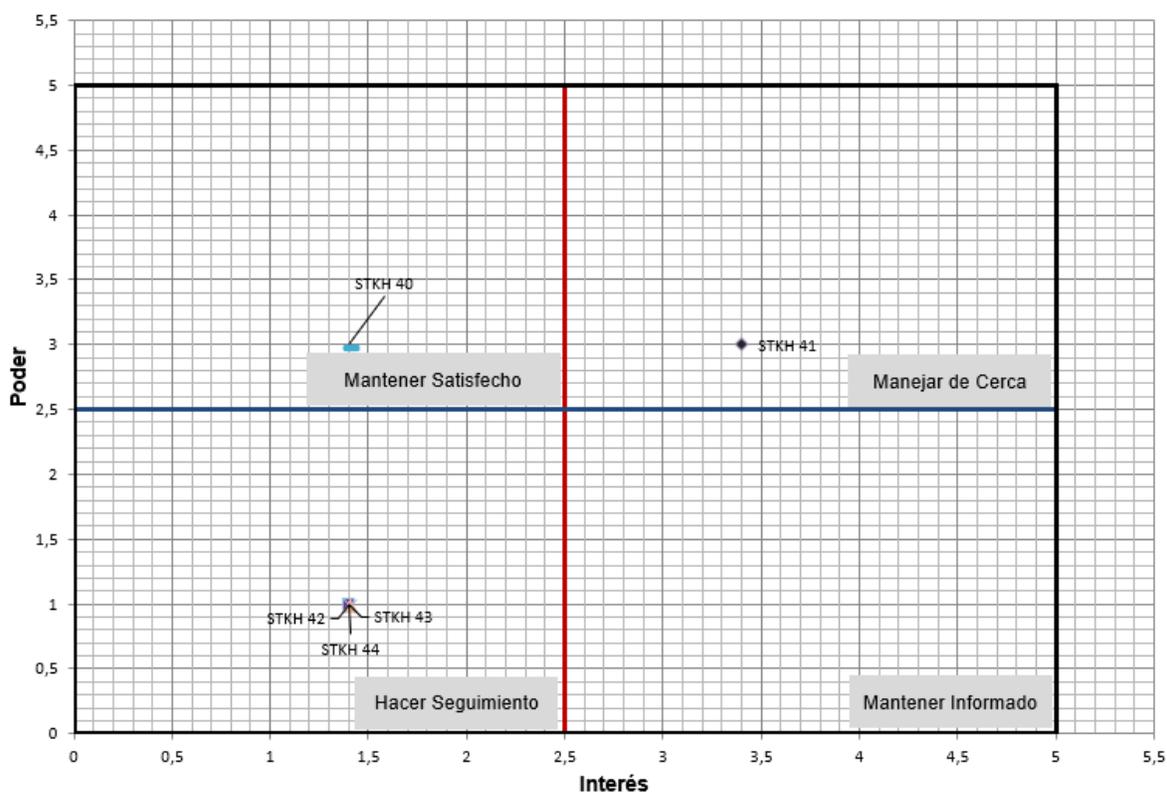


Fuente: Los autores.

La gráfica 8 correspondiente a la evaluación de interesados de TERRANUM es la que mayor diversidad o estrategias genéricas de manejo presenta. Se destacan los miembros del equipo de gerencia con la estrategia manejar de cerca, y los inversionistas, STKH 38 como mantener informados. Es importante que el área de asuntos corporativos de comunicaciones genere los reportes correspondientes de avance para que los inversionistas conozca el estado del proyecto y finalmente de sus inversiones.

Gráfica 9 Evaluación de los interesados del municipio de Funza

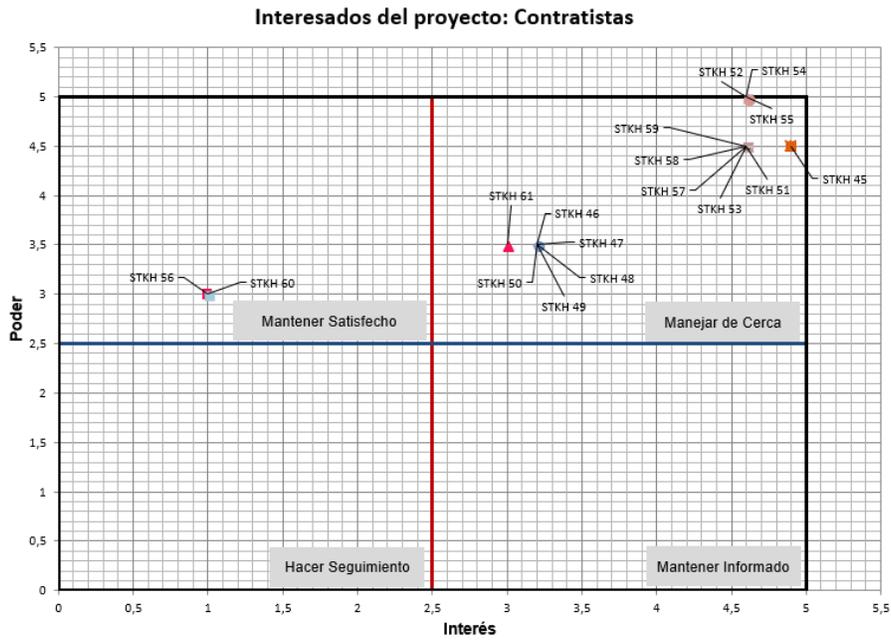
Interesados del proyecto: Alcaldía Municipal de Funza



Fuente: Los autores.

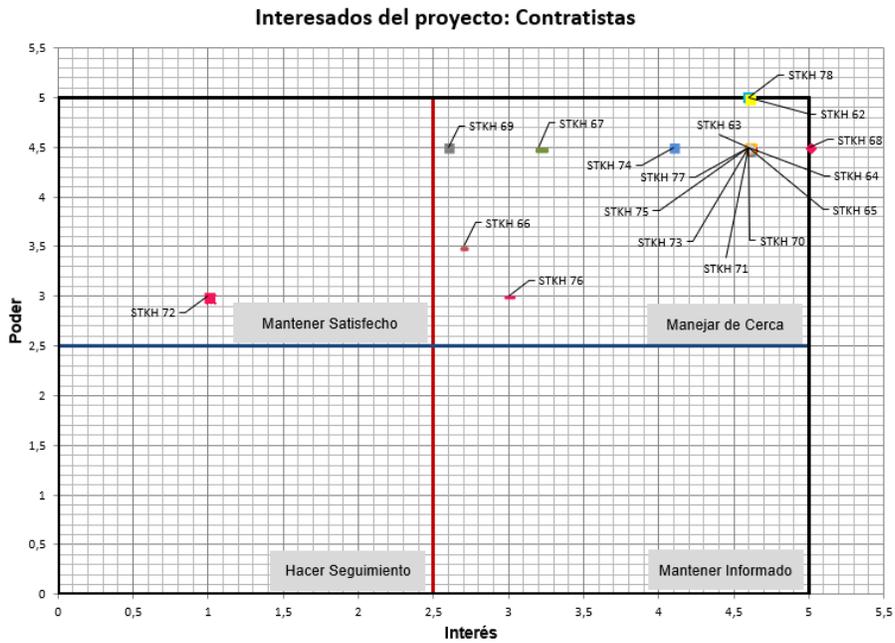
De la gráfica 9 se concluye que las comunidades vecinas se encuentran evaluados como hacer seguimiento, es importante monitorearlos para conocer un posible cambio de requerimientos o de actitud. La oficina de planeación municipal, encargada de la aprobación de la licencia de construcción se evalúa como manejar de cerca. Es importante la estrategia de este interesado ya que el otorgamiento de la licencia es el hito que marca los tiempos contractuales de construcción y entrega con el cliente.

Gráfica 10 Evaluación de los interesados de contratistas G1



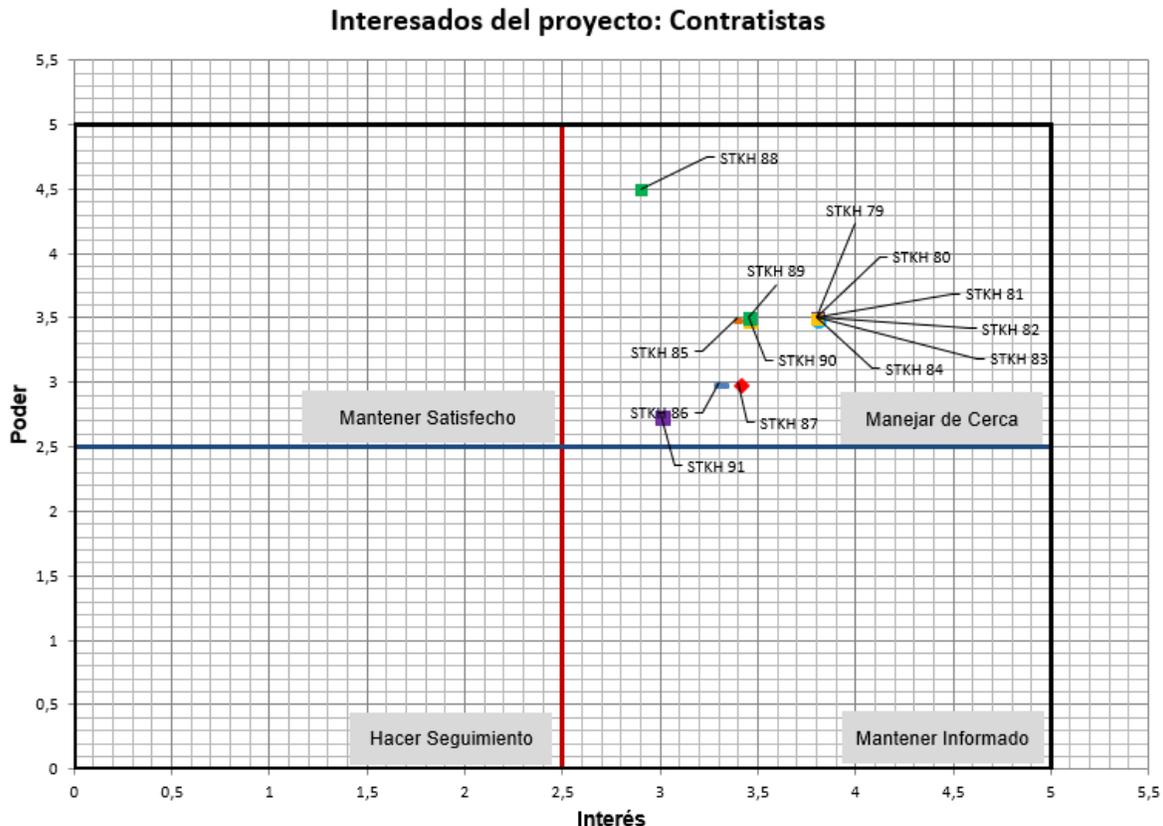
Fuente: Los autores.

Gráfica 11 Evaluación de los interesados de contratistas G2



Fuente: Los autores.

Gráfica 12 Evaluación de los interesados de contratistas G3



Fuente: Los autores.

Las gráficas 10, 11 y 12 correspondientes a evaluación de los contratistas muestran que en su gran mayoría se encuentran en la estrategia genérica manejar de cerca; es importante generar compromisos con los contratistas para asegurar el cumplimiento de la construcción y entrega efectiva al cliente.

De acuerdo con las gráficas expuestas anteriormente, se concluye que los interesados clasificados como manejar de cerca son actores que están activamente involucrados en el desarrollo del proyecto, por lo que pueden ejercer influencia sobre el proyecto y sus entregables. Este es el grupo de interesados más importantes a gestionar. Gestionarlos de manera activa aumentará la probabilidad de que el proyecto no sufra desviaciones respecto a lo planeado, y mejorará la capacidad de trabajo conjunto. No se encuentra dentro de la clasificación interesados de mantener satisfechos; para los interesados clasificados como mantener informados, del cual se destaca el sponsor de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. se le deberá generar reporte periódico del avance del proyecto y programar sesiones de trabajo para conocer su interés sobre el contenido de los entregables y aceptación de estos.

8 Gestión de alcance

8.1 Matriz de trazabilidad

El plan de gestión de interesados que se desarrolla en el capítulo anterior, el contrato y las sesiones con el grupo focal se toman como información base para recopilar las expectativas, deseos y necesidades de cada uno de ellos, y se procede a clasificar sus requerimientos y para posteriormente generar la matriz de trazabilidad e identificar los elementos de la WBS que satisfacen su cumplimiento.

De acuerdo con el diagnóstico y a las recomendaciones generales derivadas del mismo, la matriz de trazabilidad se complementa con:

- Información estándar para el tipo de proyecto, como generación de valor al entregarse como instrumento pre diligenciado, en el que se indican los tipos de requerimientos a esperar en el proyecto.
- Información propia del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II que se encuentra ausente, tales como requerimientos formulados por los interesados, sumatoria de poder e interés.
- Información propia del proyecto, incluyendo las actualizaciones por revisiones y validaciones de calidad realizadas con el grupo focal, dentro de las que se encuentran la verificación de los ítems con los que se evidencia el cumplimiento del requerimiento.

8.1.1 Recopilación de requerimientos

Los requerimientos del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II se clasifican y subdividen en:

- Requerimientos del negocio (RN): consolida los requerimientos asociados con las organizaciones relacionadas con el proyecto, para dónde debe ir el negocio, cómo se lograrán los objetivos estratégicos, cómo debe operar el negocio.
- Requerimientos de la gerencia del proyecto (RG): consolida los requerimientos de cumplimiento del alcance, tiempo, costo, calidad y control del riesgo relacionados con el proyecto, condiciones de entrega, terminación y cierre del proyecto.
- Requerimientos funcionales (RF): asociados a normas, guías, estándares, comportamiento, reglas que debe cumplir el proyecto.
- Requerimientos no funcionales (RNF): asociados a los atributos o cualidades del producto, desempeño (eficiencia, rendimiento, velocidad, volumen); cualidades (confiabilidad, portabilidad, facilidad de mantenimiento, facilidad de ampliación, facilidad de prueba, facilidad de entendimiento, facilidad de modificación); restricciones (físicas, legales, culturales, ambientales, de diseño, de implementación).

Como resultado de la recopilación y clasificación de los requerimientos, se tiene la matriz de identificación de requerimientos mostrada en las tablas 19, a 24.

Tabla 19 Matriz de requerimiento de negocio

Tipo Req.	ID req.	Descripción del requerimiento	Interesado solicitante	Σ (P+I)
REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO (RN)	1	Cumplir con la colocación de 16.599 m2 de área rentable en el 2019 según en plan trianual 2018-2020; Negociación de la etapa III; consolidación de TERRANUM DESARROLLO como plataforma inmobiliaria líder en el país	STKH: 11-12-13-14-15-16-17-29-34-36-38	82,8
	2	Que la construcción y entrega del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II contribuya a la estrategia TERRANUM 2020 al lograr menores tiempos de colocación, mejores costos y mayores niveles de retención del cliente	STKH: 11-12-13-14-15-16-17-21-22-29-34-36-38	93,2
	3	Proveer los recursos y apoyo necesario para la ejecución y éxito del proyecto	STKH: 17	8
	4	Aumento de los m2 de activos en operación	STKH: 23-24-25-26-27	15
	5	Garantizar la disponibilidad de los recursos de la compañía según el cronograma y requerimientos del proyecto	STKH: 24	3,8
	6	Liderar y realizar la estructura legal de las inversiones y proyectos, comunicaciones y gestiones de asuntos públicos	STKH: 29	4,2
	7	Liderar los planes de mercado, la comercialización de los proyectos y la adquisición de nuevos negocios	STKH: 34	4,4
	8	Liderar las iniciativas estratégicas de la compañía, los levantamientos de capital y la relación con los inversionistas	STKH: 36	4,6
	9	Obtener ganancias por sus inversiones	STKH: 38	4,6
	10	La construcción del proyecto ayude a consolidar el municipio como sector industrial	STKH: 40-42	6,8
	11	Construcción de infraestructura y generar alianzas estratégicas con TERRANUM	STKH: 42	2,4
	12	Negociación de la etapa III	STKH: 1	0
	13	Que los reportes de costos del proyecto sean información base para el cálculo y estructuración de futuros proyectos de la compañía.	STKH: 21-22	10,4

Fuente: Los autores.

Tabla 20 Matriz de requerimiento de gerencia

Tipo Req.	ID req.	Descripción del requerimiento	Interesado solicitante	Σ (P+I)
REQUERIMIENTOS DE GERENCIA (RG)	1	Asegurar la construcción el Centro de Distribución Mercurio Etapa II con el alcance, y según el tiempo y calidad contratado con el cliente	STKH: 11	9,8
	2	Dirigir la construcción el Centro de Distribución Mercurio Etapa II con el alcance, y según el tiempo y calidad contratado con el cliente	STKH: 12	9,8
	3	Coordinar la construcción el Centro de Distribución Mercurio Etapa II con el alcance, y según el tiempo y calidad contratado con el cliente	STKH: 13-14-15	29,4
	4	Aprobar y vigilar la utilización de los recursos en los objetivos del negocio	STKH: 16	8
	5	Aportar información técnica de proyectos ejecutados en el portafolio logístico	STKH: 18	3
	6	Que la información provista pueda ser útil para el desarrollo de nuevos proyectos del portafolio logístico.	STKH: 18	3
	7	Que se garantice la correcta y oportuna inversión de los recursos de la compañía	STKH: 28	3,8
	8	Realizar la facturación de los cortes de obra según el calendario de radicación y los pagos según programación; realizar los anticipos, las amortizaciones y retenciones contractuales a los contratistas - Realizar reuniones trimestrales de conciliación contable entre equipo de proyecto y el área contable	STKH: 30	3,8
	9	Que los cortes se generen oportunamente para que se puedan radicar las facturas en los periodos correspondiente y poder realizar los pagos	STKH: 30	3,8
	10	Vigilar el cumplimiento de las condiciones contractuales de los contratistas- Vigilar la gestión de contratos del equipo de gerencia	STKH: 31	3,7
	11	Cumplimiento de las condiciones contractuales por parte de los contratistas - Monitoreo, seguimiento y control de las condiciones contractuales por parte del equipo de gerencia del proyecto	STKH: 31	3,7
	12	Diseñar e implementar los sistemas de gestión de riesgo	STKH: 32	4,7
	13	Reporte oportuno de los riesgos	STKH: 32	4,7
	14	Líderar los procesos de licitación, negociación, compras y contratación del proyecto- Obtener de manera oportuna las necesidades de contratación- Obtener los planos, documentos y especificaciones técnicas completas para los procesos de contratación	STKH: 33	6,9
	15	Obtener procesos de licitación integrales: con las especificaciones técnicas y alcance solicitado, con el cumplimiento de los tiempos requeridos y con precios favorables al presupuesto del proyecto	STKH: 33	6,9
	16	Líderar y gestionar el talento humano de la compañía	STKH: 35	3,4
	17	Dar continuidad del personal contratado en los proyectos en ejecución	STKH: 35	3,4
	18	Que la compañía adquiera nuevos negocios para dar continuidad laboral al personal	STKH: 35	3,4
	19	Líderar las comunicaciones relativas al proyecto y a la compañía con inversionistas y comunidades.	STKH: 37	3,4
	20	Que durante la ejecución del proyecto se cumpla con los requisitos y normativas de seguridad y salud en el trabajo - Coordinar y vigilar las jornadas de limpieza y aseo del proyecto - Que se dé el adecuado tratamiento da los residuos	STKH:39	5,9
	21	Cumplimiento de las condiciones contractuales - Obtener pagos de manera oportuna	STKH: 46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90	353,9
	22	Obtener del equipo de gerencia de TERRANUM información confiable y conciliada para presentarla al cliente	STKH: 8-9-10	19,5
	23	Obtener información oportuna confiable del estado del proyecto	STKH: 7-8-9-10	26

Fuente: Los autores.

Tabla 21 Matriz de requerimientos funcionales

Tipo Req.	ID req.	Descripción del requerimiento	Interesado solicitante	Σ (P+I)
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES (RF)	1	Cumplimiento en alcance, tiempo y calidad del Cedis según lo contratado	STKH: 1-2-3-4	34
	2	Participar en la elaboración y aprobación de layout y diseños técnicos del proyecto	STKH: 2-3-4-5	34
	3	Obtener ampliación de 16.599 m2 para su operación	STKH: 1-5-6	23,6
	4	El proyecto debe ajustarse a sus necesidades de logística y operación.	STKH: 5	8,8
	5	Que el proyecto cumpla en alcance, tiempo, y calidad con lo contratado por su cliente	STKH: 7-8-9-10	26
	6	Cumplimiento de todos los involucrados en la construcción del proyecto, de los requisitos, normativas y recomendaciones de seguridad y salud en el trabajo - Apoyo y participación en las jornadas de limpieza y aseo del proyecto- Que los contratistas realicen disposición adecuada de residuos	STKH: 39	5,9
	7	Tramitar y obtener licencia de construcción del Centro de Distribución Mercurio etapa II según los tiempos estipulados en cronograma.	STKH: 19-20	12,5
	8	Contar con los diseños del Centro de Distribución Mercurio etapa II de manera oportuna y cumpliendo con los requisitos normativos.	STKH: 19-20	12,5
	9	Obtener presentación y aprobar la licencia de construcción del proyecto según las normativas vigentes	STKH: 41	6,4
	10	Obtener los planos, documentos y especificaciones técnicas y contratos completos para supervisión en la construcción	STKH: 45	9,4
	11	Cumplimiento en alcance, tiempo, costo y calidad del Cedis según lo solicitado por TERRANUM DESARROLLO	STKH: 45	9,4
	12	Realizar el suministro de concreto con las especificaciones y mezclas requeridas, en los volúmenes y tiempos solicitados	STKH: 46	6,7
	13	Realizar el suministro del acero con las especificaciones, diámetros y espesores requeridos, en los volúmenes y tiempos solicitados	STKH: 47	6,7
	14	Realizar el suministro del bloque según las especificaciones, tamaño, tiempo y cantidades solicitadas	STKH: 48	6,7
	15	Realizar suministro de luminarias según las especificaciones técnicas, con certificado de producto RETILAP, en las cantidades y tiempos solicitados	STKH: 49	6,7

Tipo Req.	ID req.	Descripción del requerimiento	Interesado solicitante	Σ (P+I)
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES (RF)	16	Realizar suministro de fibra metálica según las especificaciones técnicas, en las cantidades y tiempos solicitados	STKH: 50	6,7
	17	Realizar la construcción de las instalaciones eléctricas según el alcance, tiempo, costo y calidad contratado; realizar certificación RETIE y RETILAP del proyecto	STKH: 51	9,1
	18	Realizar la construcción de la red contraincendio según el alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 52	9,6
	19	Realizar la construcción de la red hidrosanitaria y de aguas lluvia según el alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 53	9,1
	20	Realizar la construcción del sistema de seguridad y control según el alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 54	9,6
	21	Realizar la construcción de pisos superplanos, según especificaciones de FF, FL y FMIL, según el alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 55	9,6
	22	Realizar la inspección de pisos superplanos, según especificaciones de FF, FL y FMIL, según el alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 56	4
	23	Realizar la construcción de la estructura metálica del proyecto según alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 57	9,1
	24	Realizar la construcción de la cubierta metálica del proyecto según alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 58	9,1
	25	Realizar el movimiento de tierras y construcción del suelo según las especificaciones de diseño, y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 59	9,1
	26	Realizar inspección del movimiento de tierras y construcción del suelo según las especificaciones de diseño, y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 60	4
	27	Trazar e indicar niveles, espesores, volúmenes, localizaciones y replanteos del proyecto y vigilar su cumplimiento por parte de los contratistas	STKH: 61	6,5
	28	Realizar suministro e instalación de puertas motorizadas y plataformas niveladoras según especificaciones y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 62	9,6
	29	Construir los muros en mampostería según especificaciones y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 63	9,1
	30	Construir los muros secos, cielo raso y acabados según especificaciones y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 64	9,1

Fuente: Los autores.

Tabla 22 Matriz de requerimientos funcionales 2

Tipo Req.	ID req.	Descripción del requerimiento	Interesado solicitante	Σ (P+I)
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES (RF)	31	Construir los pavimentos rígidos según especificaciones y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 65	9,1
	32	Realizar la adecuación de zonas verdes según especificaciones y acorde con el alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 66	6,2
	33	Realizar la señalización y demarcación de las áreas peatonales, de seguridad y viales del proyecto según especificaciones y acorde con el alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 67	7,7
	34	Realizar la construcción de la línea de vida de cubierta según normas técnicas de seguridad y especificaciones, y acorde con el alcance, tiempo, costo y calidad contratados	STKH: 68	9,5
	35	Realizar la limpieza y aseo de obra según requerimientos y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratados	STKH: 69	7,1
	36	Construir box culvert para recolección y direccionamiento de aguas lluvia de patios de maniobra según especificaciones y según el alcance, tiempo, costo y calidad acordados	STKH: 70	9,1
	37	Realizar la construcción de andenes y bordillos según especificaciones, y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 71	9,1
	38	Realizar toma de muestras, ensayos e informes de los elementos estudiados: muestras, morteros, cilindros, tamizaje, etc.	STKH: 72	4
	39	Realizar la construcción de carpintería metálica según especificaciones y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 73	9,1
	40	Pintar los muros secos y cielo raso de acuerdo a las especificaciones y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 74	8,6
	41	Realizar construcción de cárcamos de recolección de aguas, y rejillas para cárcamos y para box culvert según especificaciones, y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 75	9,1
	42	Realizar inspección de la estructura metálica durante el proceso de fabricación e instalación, realizar prueba de tintas (soldadura), mils de pintura, cordones de soldadura y unión según especificaciones y acorde al alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 76	6
	43	Realizar la construcción de la estructura en concreto del proyecto: muros de contención, vigas, zapatas, dados, etc. según especificaciones y acorde con el alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 77	9,1
	44	Realizar la construcción de la estructura en concreto del proyecto: muros de contención, vigas, zapatas, dados, etc. según especificaciones y acorde con el alcance, tiempo, costo y calidad contratado	STKH: 78	9,6
	45	Generar diseño y detalles arquitectónicos considerando las necesidades logísticas del cliente y las arquitectónicas del proyecto.	STKH: 79	7,3
Tipo Req.	ID req.	Descripción del requerimiento	Interesado solicitante	Σ (P+I)
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES (RF)	46	Generar diseño estructural y detalles constructivos del proyecto conforme a las normativas constructivas vigentes.	STKH: 80	7,3
	47	Generar diseño de instalaciones eléctricas y detalles constructivos conforme a los requisitos del RETIE y RETILAP; generar diseño y detalles constructivos de seguridad y control según normativa aplicable.	STKH: 81	7,3
	48	Generar diseño y detalles constructivos de instalaciones hidrosanitarias y de agua lluvia según normativa aplicable.	STKH: 82	7,3
	49	Generar diseño y detalles constructivos de redes contraincendio según normativa aplicable.	STKH: 83	7,3
	50	Generar diseño y detalles constructivos de ventilación mecánica.	STKH: 84	7,3
	51	Generar diseño bioclimático.	STKH: 85	6,9
	52	Generar diseño de paisajismo de zonas verdes.	STKH: 86	6,3
	53	Diseñar tráfico en patios y vías.	STKH: 87	6,4
	54	Realizar estudio arqueológico del proyecto; presentar resultados ante el ICANH y a TERRANUM.	STKH: 88	7,4
	55	Realizar estudio ambiental del proyecto según normativa aplicable.	STKH: 89	7,0
	56	Realizar diseño de suelos del proyecto.	STKH: 90	7,0
	57	Cumplimiento de los requisitos RETIE y RETILAP en el proyecto construido.	STKH: 91	5,8

Fuente: Los autores.

Tabla 23. Matriz de requerimientos no funcionales.

Tipo Req.	ID req.	Descripción del requerimiento	Interesado solicitante	Σ (P+I)
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES (RNF)	1	Recibir el proyecto ejecutado con equipos y materiales de alta calidad y fácil mantenimiento	STKH: 23-24-25-26-27	15
	2	Que se cumplan las fechas límites de radicación de facturas estipuladas	STKH: 30	3,8
	3	Contar con información veraz y actualizada del proyecto para generar las comunicaciones pertinentes.	STKH: 37	3,4
	4	Manejar una comunicación cordial y productiva con el ente municipal ante el cual se tramita la licencia de construcción.	STKH: 20	6,25
	5	Obtener los costos detallados del proyecto: por disciplinas, con cantidades, presupuestado vs ejecutado.	STKH: 21-22	10,4
	6	Que no se produzcan incidentes ni accidentes de trabajo - Que no se tengan personas lesionadas o fallecimientos en la ejecución del proyecto	STKH: 39	5,9
	7	Mostrar resultados favorables de su gestión	STKH: 40-41	10,8
	8	Que no se construyan industrias en cercanías a sus viviendas	STKH: 43	2,4
	9	No tener afectación en su calidad de vida y salud, por la cercanía de la industria a sus viviendas	STKH: 43	2,4
	10	Que se construyan proyectos en cercanías a sus viviendas	STKH: 44	2,4
	11	Obtener ingresos monetarios bien sea por vinculación laboral al proyecto o por servicios (ventas de desayunos, almuerzos, refrigerios, etc.)	STKH: 44	2,4
	12	No tener afectación del contrato por multas o aplicación de pólizas	STKH: 45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-	363,25
	13	Que la construcción de la etapa II no interfiera con la operación de la etapa I	STKH: 6	6
	14	Que la integración entre etapas se realice de manera coordinada	STKH: 6	6
	15	Obtener del equipo de gerencia de TERRANUM información confiable y conciliada para presentarla al cliente	STKH: 7	6,5
	16	Contar con el layout logístico definitivo del cliente.	STKH: 79	7,3
	17	Contar con el anteproyecto arquitectónico.	STKH: 80	7,3
	18	Contar con el proyecto arquitectónico final.	STKH: 81-82-83-84-85-86-87	48,8

Fuente: Los autores.

8.1.2 Matriz de trazabilidad de requerimientos:

Con los requerimientos definidos, se procede a realizar matriz de trazabilidad cuyo objeto es relacionar los requerimientos con su origen o interesado solicitante, para su seguimiento durante el ciclo de vida del proyecto y garantizar que sea completado con alguno de los entregables del proyecto.

En el anexo C, se presenta matriz de trazabilidad, la cual documenta la relación de cada uno de los requerimientos con:

- Hacia atrás: relación de cada requerimiento con los objetivos estratégicos del proyecto y las necesidades, expectativas y deseos de los interesados.
- Hacia adelante: con el elemento de la WBS que cuando se ejecute satisfará el requerimiento.

8.2 Declaración de alcance

La declaración de alcance describe en detalle los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto para generar dichos entregables. Permite tener un entendimiento común entre los interesados sobre el alcance del proyecto, y puede registrar exclusiones del proyecto lo que permite manejar las expectativas de los interesados.

La declaración de alcance se convierte en la línea base de alcance, y permite revisiones posteriores para posibles solicitudes de cambio.

En la documentación encontrada de la metodología AXIS no se encontró información correspondiente a la elaboración de declaración de alcance, por lo que se crea nuevo formato, ver Anexo D, para la declaración del alcance del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II.

De acuerdo con el diagnóstico y a las recomendaciones generales derivadas del mismo, la matriz de trazabilidad se complementa con:

- Información estándar para el tipo de proyecto, como generación de valor al entregarse como instrumento pre diligenciado, en el que se indican las entradas necesarias para su elaboración.
- Información propia del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II que se encuentra ausente, tales como objetivos gerenciales, descripción del alcance del producto y del proyecto, entregables, criterios de aceptación, restricciones y supuestos del proyecto.
- Información propia del proyecto, incluyendo las actualizaciones por revisiones y validaciones de calidad realizadas con el grupo focal, dentro de las que se encuentran las exclusiones del proyecto, como alcance de TERRANUM DESARROLLO S.A.S.

Este documento generado contiene la siguiente información:

- Descripción del alcance del producto.
- Descripción del alcance del proyecto.
- Criterios de aceptación del producto.
- Exclusiones del proyecto.
- Restricciones del proyecto.
- Supuestos del proyecto.

8.3 WBS y Diccionario de la WBS

La estructura de descomposición del trabajo, WBS, es una herramienta que permite describir y validar el alcance del proyecto, ya que representa el trabajo completo de este. Esta WBS puede desglosarse en componentes tan pequeños como sea

necesario, que permitan determinarles costo y responsable, a estos se les denomina paquete de trabajo. El diccionario de esta WBS permite obtener de manera detallada el alcance o significado de cada uno de los elementos, y el responsable a cargo.

De acuerdo con el diagnóstico y a las recomendaciones generales derivadas del mismo, se elabora la estructura de descomposición del trabajo y su diccionario para el proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II:

- Información estándar para el tipo de proyecto, como generación de valor al entregarse como instrumento pre diligenciado, en el que se indican los componentes típicos de la WBS para todo tipo de proyecto, bien sea BTS o ESPEC y las definiciones básicas en el diccionario de la WBS.
- Información propia del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II que se encuentra ausente, tales como descripción del elemento, dependencias, y unidad organizacional responsable.
- Información propia del proyecto, incluyendo las actualizaciones por revisiones y validaciones de calidad realizadas con el grupo focal, dentro de las que se encuentra la aclaración o límite de responsabilidad cuando existe más de una unidad organizacional responsable del elemento.

En el anexo E se muestra la estructura de descomposición del trabajo, ésta contiene jerárquicamente organizadas las cuentas de control o paquetes de trabajo identificados a la fecha, para el cumplimiento del alcance del trabajo del proyecto. Así mismo contiene el diccionario para dar mayor entendimiento al equipo de gerencia de lo contenido en cada una de esas cuentas de control y el trabajo que se debe realizar.

Finalmente se concluye que es importante que los proyectos cuenten con una declaración de alcance clara, tanto en lo que incluye el proyecto como en lo que excluye y las restricciones. Así mismo es importante que los miembros de los equipos de gerencia de TERRANUM DESARROLLO S.A.S, específicamente del portafolio logístico conozcan y reconozcan el valor que este documento e información tienen tanto para el proyecto mismo como para la compañía, y no caer en malas prácticas como cambio del alcance sin la respectiva autorización como se evidenció en el diagnóstico. Se recomienda que el equipo de gerencia, durante la ejecución del proyecto realice revisión y validación periódica de la WBS, puede ser mensual junto con el reporte de avance, esto permite cruzar la información del monthly report con el trabajo del proyecto, y validar si efectivamente se están invirtiendo los recursos en el alcance del proyecto o se están haciendo actividades adicionales sin autorización. En caso de adicionales, bien sea porque se estén ejecutando o que se detecten como próximos o que se identifiquen como no incluidos en la WBS, permitirá que se generen las ordenes de cambio debidamente, y se actualicen las líneas bases. Así mismo se recomienda que esta declaración de alcance, la WBS y su diccionario, sea revisados y ajustados, si fuese necesario, según las particularidades del proyecto a ejecutar.

9 Gestión de tiempo

En los proyectos de construcción, la gestión del cronograma del proyecto es fundamental principalmente por las restricciones de tiempo que representan los contratos adicionalmente de la gran cantidad de subcontratos que deben ser ordenados y coordinados a lo largo del proyecto para su correcta finalización.

Dentro de la revisión de la metodología y estándares internos de Terranum, se encontró un procedimiento para planificar la gestión del cronograma, el cual se enuncian las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto, sin embargo, la aplicabilidad del modelo no es acogida en su totalidad.

En este capítulo se presenta el listado de actividades, hitos y atributos junto cronograma desarrollado para el proyecto Mercurio Etapa 2 validado y aprobado por el grupo focal de acuerdo con revisiones.

De acuerdo con el diagnóstico y a las recomendaciones generales derivadas del mismo, la gestión del tiempo se complementa con:

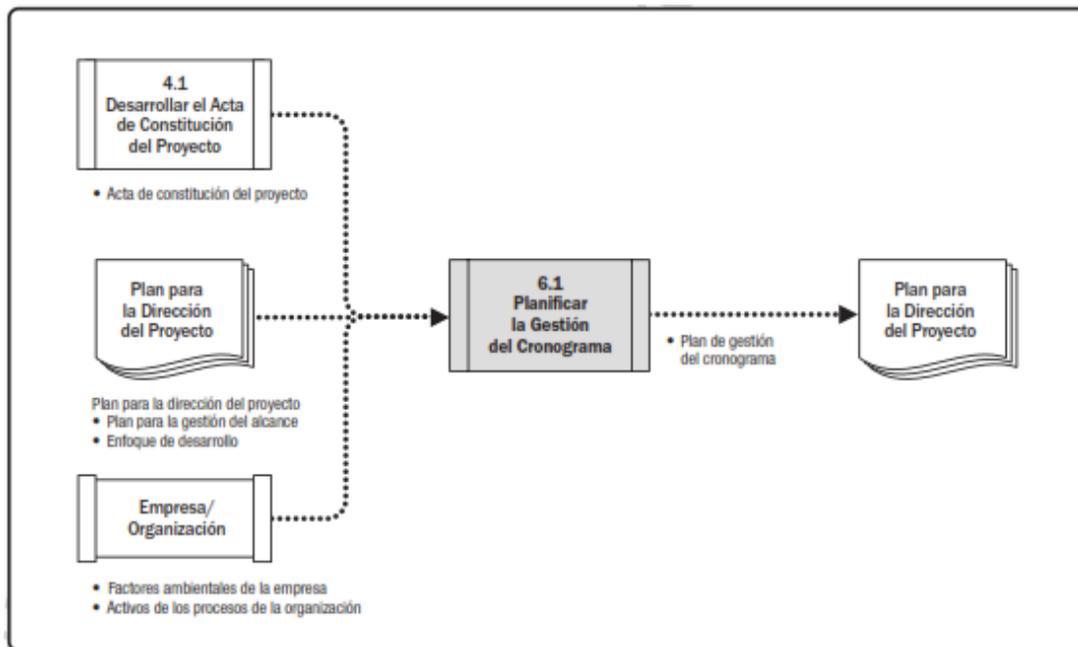
- Información estándar para el tipo de proyecto, como generación de valor al entregarse como instrumento pre diligenciado, en el que se encuentran todas las actividades que se pueden encontrar en un proyecto típico de carácter logístico, bien sea ESPEC o BTS.
- Información propia del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II que se encuentra ausente, tales como dependencias entre actividades que generan ajuste en el tiempo de ejecución del proyecto, tales como las contrataciones.
- Información propia del proyecto, incluyendo las actualizaciones por revisiones y validaciones de calidad realizadas con el grupo focal, dentro de las que se encuentran la verificación de las duraciones de las actividades y dependencias de estas.

9.1 Planificar la gestión del cronograma

Para el desarrollo de la planificación del cronograma se aplica el procedimiento estipulado en la metodología axis de Terranum [TC-PMO-PLA-PR-6](#) versión 3.

Para este proyecto se implementa el formato de plan de gestión del cronograma generado en el capítulo de diseño y se diligencia de acuerdo con las entradas, procesos y herramientas citadas en la figura xx mostrada a continuación:

Gráfica 13 Diagrama flujo planificar la gestión del cronograma



Fuente: PMBOK 6ta edición

Tabla 24. Plan de gestión del cronograma.

CÓDIGO	PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA (SCHEDULE MANAGEMENT PLAN)	
VERSIÓN		

PROYECTO	MERCURIO ETAPA II
-----------------	--------------------------

FIRMAS DE APROBACIÓN			
CARGO	NOMBRE	FECHA	FIRMA
Vicepresidente de Proyectos			
Gerente Técnico de Programa			
Director de Proyecto			
Coordinador del Proyecto			

Tareas	Descripción
Creación de lista de actividades y atributos	<i>Entradas: WBS, Piscina de Recursos PMO, Project Charter. Las actividades deben incluir el identificador de la actividad y la actividad suficientemente detallada, se debe aplicar el juicio de expertos y consultar a miembros de equipos con experiencia y habilidades en la formulación de actividades para los proyectos. Se incluirá lista de hitos e indicar si son obligatorios exigidos por el contrato u opcionales a nivel de la gerencia del proyecto. Para cambios solicitados se deberá realizar control integrado de cambios dejando documentado y con la trazabilidad generada.</i>
Estimación de Recursos de las Actividades	<i>Entradas: Lista de Actividades, Lista de Hitos, Piscina de Recursos PMO y Presupuesto. Las cantidades se estimarán de acuerdo con los contratos, ofertas recibidas, juicio de expertos, base de datos proyectos ejecutados y análisis de alternativas. Los recursos necesarios estarán basados principalmente en el rendimiento estándar (horas/hombre) para la ejecución de actividades y el contratista seleccionado deberá contar con personal, herramienta y recursos necesarios para cumplir con los requisitos del proyecto.</i>
Estimación de la Duración de las Actividades	<i>Entradas: Piscina de recursos PMO, Plantilla base Project, Project Charter. La estimación de duración de actividades se ejecutará en conjunto con coordinadores de proyecto, equipo de gerencia del proyecto, se desarrollará con base en estimación analógica tomada de proyectos ejecutados y rendimientos estándar para las actividades con el juicio de expertos. El nivel de precisión tendrá un rango de desviación de +/-5%</i>
Identificación de Riesgos y planes de contingencia al cronograma	<i>Dentro del cronograma se deben analizar los posibles riesgos, el gerente del proyecto deberá establecer una reserva de</i>

Continuación tabla

CÓDIGO	PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	
VERSIÓN		

		<i>contingencia para cualquier atraso que pueda presentarse durante la ejecución del proyecto. Capítulos con alto riesgo de atrasos: Importación de equipos, compra de teja, fabricación de estructura metálica, autorización por empresas prestadoras de.</i>
Herramienta de Programación y desarrollo.	de y	<i>Herramienta para la programación MS Project 2013, se programará usando el método de ruta crítica. La programación se debe desarrollar con base en los instructivos TC-PMO-PLA-PR-6 Procedimiento para la elaboración y control del cronograma y hacer uso de los manuales de usuario establecidos por la compañía en el capítulo de gobierno. (incluir procedimiento para creación de proyecto en plataforma SAP)</i>
Responsable de Aprobación Línea Base del Cronograma	de	<i>Gerente de proyecto</i>
Control del Cronograma		<i>El control del cronograma estará a cargo de los coordinadores del proyecto, La herramienta de EVM será usada para controlar el proyecto y los informes tendrán una frecuencia de presentación mensual usando el formato TC-PMO-MYC-FO-15, seguir los instructivos TC-PMOMYC-IN-7, TC-PMOMYC-IN-8 y TC-PMOMYC-PR-9</i>
Umbral de Control		<i>La variación aceptable de variación del cronograma antes de requerir acciones correctivas será de 8% en los paquetes de trabajo</i>

Fuente: Los autores

9.2 Definir y secuenciar las actividades

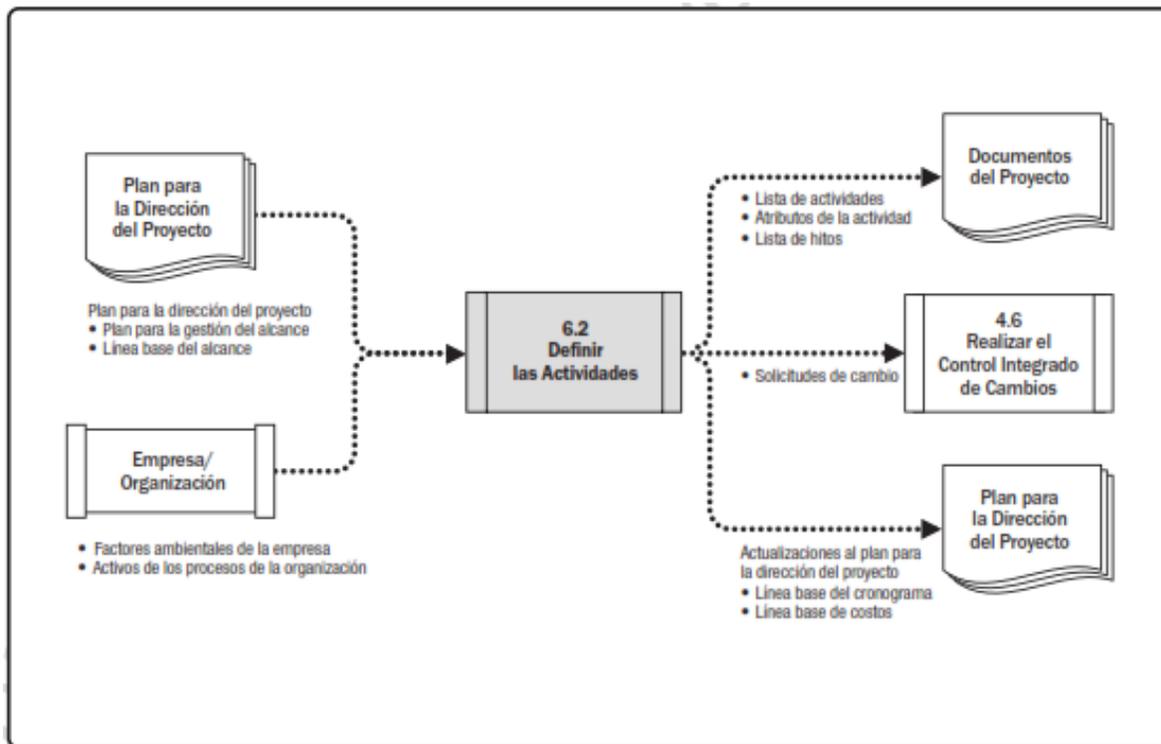
En este proceso se identifican y se documentan las actividades específicas que deben elaborar para llevar a cabo el proyecto.

A partir de este proceso se descomponen los paquetes de trabajo en actividades que proporcionan las bases para la estimación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. (Project Management Institute, 2017)

Para secuenciar las actividades, se realiza la identificación y documentación de las relaciones lógicas entre actividades, Para esto, se aplica un juicio de valor con el equipo de gerencia apoyado en las lecciones aprendidas de la PMO y asesorados por el equipo constructor y diseñadores.

La grafica 14 representa el diagrama de flujo para la definición de actividades junto con entradas, herramientas y salidas

Gráfica 14 Diagrama de flujo definir actividades



Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición

Para definir las actividades del proyecto se usan como entradas la WBS, la piscina de recursos de la PMO, las lecciones aprendidas en el diagnóstico, plan para la gestión del alcance, con el juicio de expertos para cada especialidad.

En el listado de las actividades de la tabla 25 se detalla el identificador WBS, la descripción de cada actividad, los hitos identificados en el proyecto y las dependencias de cada actividad, dentro de esta actividad se tomó el cronograma con el que cuenta el proyecto, se validaron y se agregaron las dependencias necesarias para garantizar la sinergia del proyecto.

Tabla 25. Definición de actividades.

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	HITO	PREDECESORAS	SUCESORAS
1	CRONOGRAMA LÍNEA BASE MERCURIO	NO		
1.1	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	NO		
1.1.1	Radicación Licencia de construcción	SI		4FS+150 days;6
1.1.2	Obtención Licencia de construcción	SI	3FS+150 days	15
1.2	DISEÑOS	NO		
1.2.1	Recepción Especificaciones Técnicas Cliente	SI	3	7
1.2.2	Diseño Estructural y Arquitectónico	NO	6	8
1.2.3	Diseño Hidrosanitario	NO	7	9
1.2.4	Diseño Red Contra Incendio	NO	8	10;11
1.2.5	Diseño Eléctrico	NO	9	11FF
1.2.6	Diseño Seguridad y Control	NO	9;10FF	12
1.2.7	Diseños Aprobados	SI	11	15;16
1.3	CONTRATACIONES	NO		
1.3.1	Contrataciones generales	NO		
1.3.1.1	Contratación Interventoría	NO	4;12	17SS+6 days
1.3.1.2	Contratación movimiento de tierras	NO	12	54
1.3.1.3	Contratación densificación	NO	15SS+6 days	18SS;19SS+6 days
1.3.1.4	Contratación estructura en concreto	NO	17SS	41SS
1.3.1.5	Contratación pisos industriales (FF y FFL)	NO	17SS+6 days	20SS;22SS+8 days
1.3.1.6	Contratación estructura metálica	NO	19SS	21SS+5 days;64FS+60 days
1.3.1.7	Interventoría estructura metálica	NO	20SS+5 days	64
1.3.1.8	Contratación cubierta y fachada	NO	19SS+8 days	23SS;24SS+7 days
1.3.1.9	Contratación mampostería	NO	22SS	43SS
1.3.1.10	Contratación instalaciones hidrosanitarias	NO	22SS+7 days	25SS;26SS+6 days
1.3.1.11	Contratación seguridad y control	NO	24SS	134
1.3.1.12	Contratación instalaciones eléctricas	NO	24SS+6 days	27SS;29SS+6 days;44SS
1.3.1.13	Contratación RCI	NO	26SS	28SS+5 days;45
1.3.1.14	Contratación equipos especiales	NO	27SS+5 days	
1.3.1.14.1	Plataformas Niveladoras	NO	26SS+6 days	30SS;31SS+6 days

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	HITO	PREDECESORAS	SUCESORAS
1.3.1.14.2	Puertas de muelles	NO	29SS	139
1.3.1.14.3	Puertas peatonales barrera cortafuego	NO	29SS+6 days	32SS;33SS;34SS+7 days
1.3.1.14.4	Puertas enrollables barrera cortafuego	NO	31SS	141
1.3.1.14.5	Barrera cortafuego	NO	31SS	141
1.3.1.15	Contratación carpintería metálica	NO	31SS+7 days	35SS;36SS+6 days
1.3.1.16	Contratación línea de vida	NO	34SS	88
1.3.1.17	Contratación acabados	NO	34SS+6 days	37SS;38SS+7 days
1.3.1.18	Contratación aseo	NO	36SS	73
1.3.1.19	Contratación urbanismo	NO	36SS+7 days	39SS
1.3.1.20	Contratación señalización	NO	38SS	148;45
1.3.2	Contrataciones de suministro	NO		
1.3.2.1	Negociación concreto	NO	18SS	42SS;61
1.3.2.2	Negociación acero	NO	41SS	64
1.3.2.3	Negociación mampostería	NO	23SS	73
1.3.2.4	Negociación luminarias	NO	26SS	128FS+80 days;45
1.3.2.5	Contrataciones finalizadas	SI	27;39;44	
1.4	CONSTRUCCIÓN MERCURIO II	SI		49;52
1.5	PROVISIONALES	NO		
1.5.1	PROVISIONAL DE SERVICIOS PÚBLICOS	NO		
1.5.1.1	Energía Eléctrica	NO	46	50FF
1.5.1.2	Acueducto	NO	49FF	56;51FS-5 days
1.5.1.3	Alcantarillado	NO	50FS-5 days	
1.5.2	Cerramientos provisionales	NO	46	54FS-5 days
1.6	MOVIMIENTO DE TIERRAS	NO		
1.6.1	Descapote y Excavación	NO	52FS-5 days;16	55SS
1.6.2	Rellenos en ceniza Primera Etapa (40 cm)	NO	54SS	56SS
1.6.3	Columnas Densificación del terreno	NO	55SS;50	57SS+7 days
1.6.4	Relleno en ceniza Segunda Etapa (20 cm)	NO	56SS+7 days	58FS-7 days
1.6.5	Relleno en ceniza Segunda Etapa (20 cm)	NO	57FS-7 days	59FS-5 days
1.6.6	Base Granular (20 cm)	NO	58FS-5 days	61;70
1.7	CIMENTACIÓN INTERIOR	NO		
1.7.1	Zapatas interiores (26 un)	NO	59;41	62SS+17 days
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	HITO	PREDECESORAS	SUCESORAS

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	HITO	PREDECESORAS	SUCESORAS
1.7.2	Pedestales de zapatas interiores	NO	61SS+17 days	66SS+8 days;74SS-3 days
1.8	FABRICACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA	NO		
1.8.1	Fabricación estructura metálica	NO	20FS+60 days;21;42	66FS-20 days;82
1.9	ESTRUCTURA DE CONCRETO INTERIOR	NO		
1.9.1	Columnas Metálicas interiores	NO	62SS+8 days;64FS-20 days	82SS;67FS-15 days
1.9.2	Grouting columnas	NO	66FS-15 days	68SS+10 days
1.9.3	Relleno columnas interiores	NO	67SS+10 days	70FS-15 days
1.1	CIMENTACIÓN PERIMETRAL	NO		
1.10.1	Zarpa muro y zapatas perimetrales (37 un)	NO	59;68FS-15 days	73;71SS+17 days
1.10.2	Pedestales de zapatas exteriores	NO	70SS+17 days	74;159
1.11	ESTRUCTURA DE CONCRETO PERIMETRAL	NO		
1.11.1	Muro de Contención perimetral	NO	70;37;43	74SS;77
1.11.2	Columnas Metálicas Perimetrales	NO	62SS-3 days;73SS;71	75FS-15 days;93FS-20 days
1.11.3	Grouting columnas	NO	74FS-15 days	76SS+10 days
1.11.4	Relleno columnas perimetrales	NO	75SS+10 days	82
1.11.5	Lleno material de excavación xa plataformas	NO	73	78FS-10 days
1.11.6	Plataforma Niveladora (27 un)	NO	77FS-10 days	79FS-20 days;93FS-15 days
1.11.7	Lleno material de excavación entre plataformas	NO	78FS-20 days	80SS+25 days
1.11.8	Piso zona muelles hasta junta	NO	79SS+25 days	94SS+15 days
1.12	ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA	NO		
1.12.1	Montaje estructura metálica cubierta (180m2/día)	NO	64;66SS;76	84SS+20 days;83SS+10 days;98FS-45 days;107FS-50 days
1.12.2	Canales y bajantes	NO	82SS+10 days	

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	HITO	PREDECESORAS	SUCESORAS
1.12.3	Instalación de teja tipo sándwich (250m ² /día)	NO	82SS+20 days	85FS-7 days;90;102SS+10 days;113;118;86;88
1.12.4	Flanches y remates	NO	84FS-7 days	88
1.12.5	Caminaderos líneas de vida	NO	84	88;87
1.12.6	Estructura metálica y Cubierta Finalizada	SI	86	
1.12.7	Línea de vida	NO	84;85;35;86	93
1.13	PISOS INDUSTRIALES	NO		
1.13.1	Re nivelación B-600	NO	84	91SS+20 days
1.13.2	Pisos industriales	NO	90SS+20 days	141
1.14	FACHADA	NO		
1.14.1	Montaje est metálica fachada y marcos puertas	NO	78FS-15 days;74FS-20 days;88	95FS-10 days;139
1.14.2	Mampostería	NO	80SS+15 days	152FS+10 days;154FS-1 day
1.14.3	Fachada tipo panel	NO	93FS-10 days	96;144;145;146
1.14.4	Pérgola perimetral	NO	95	
1.15	REDES HIDROSANITARIAS	NO		
1.15.1	Redes de aguas lluvias	NO	82FS-45 days	99FS-20 days
1.15.2	Pruebas aguas lluvias	NO	98FS-20 days	128
1.16	EXTINCIÓN INCENDIO	NO		
1.16.1	Detección	NO		
1.16.1.1	Infraestructura	NO	84SS+10 days	103FS-5 days
1.16.1.2	Cableado	NO	102FS-5 days	104SS+15 days
1.16.1.3	Aparatos	NO	103SS+15 days	105FS-10 days
1.16.1.4	Pruebas	NO	104FS-10 days	134
1.16.2	Extinción	NO		
1.16.2.1	Tubería, válvulas y accesorios	NO	82FS-50 days	108FS-10 days
1.16.2.2	Rociadores	NO	107FS-10 days	109FS-5 days
1.16.2.3	Pruebas	NO	108FS-5 days	136;110
1.16.2.4	Detección y Extinción Finalizada	SI	109	
1.17	REDES ELÉCTRICAS	NO		
1.17.1	Distribución de circuitos	NO		

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	HITO	PREDECESORAS	SUCESORAS
1.17.1.1	Infraestructura	NO	84	114FS-5 days;134SS+25 days;122
1.17.1.2	Cableado	NO	113FS-5 days	115FS-5 days
1.17.1.3	Instalación aparatos	NO	114FS-5 days	116FS-5 days
1.17.1.4	Pruebas	NO	115FS-5 days	126
1.17.2	Acometidas	NO		
1.17.2.1	Infraestructura	NO	84	119FS-5 days
1.17.2.2	Cableado	NO	118FS-5 days	120FS-5 days
1.17.2.3	Conexiones	NO	119FS-5 days	130
1.17.3	Cuartos Técnicos	NO		
1.17.3.1	Obra civil cuartos técnico (4)	NO	113	123
1.17.3.2	Infraestructura	NO	122	124
1.17.3.3	Instalación Tableros	NO	123	125
1.17.3.4	Acometidas y circuitos	NO	124	126
1.17.3.5	Pruebas	NO	125;116	131
1.18	ILUMINACIÓN	NO		
1.18.1	Orden de compra y Llegada luminarias	NO	44FS+80 days;99	129
1.18.2	Armado luminarias	NO	128	130
1.18.3	Instalación	NO	120;129	131
1.18.4	Pruebas	NO	130;126	137;132
1.18.5	Red Eléctrica finalizada	SI	131	
1.19	SEGURIDAD Y CONTROL	NO		
1.19.1	Infraestructura	NO	113SS+25 days;25;105	135FS-5 days
1.19.2	Cableado	NO	134FS-5 days	136FS-5 days
1.19.3	Equipos	NO	135FS-5 days;109	137FS-5 days
1.19.4	Pruebas	NO	136FS-5 days;131	
1.2	EQUIPOS ESPECIALES	NO		
1.20.1	Puertas especiales muelles	NO	93;30	140FS-3 days
1.20.2	Plataformas niveladoras	NO	139FS-3 days	154FS-1 day
1.20.3	Barrera cortafuego	NO	91;32;33	142FS-4 days
1.20.4	Puertas cortafuego	NO	141FS-4 days	154FS-1 day
1.21	CARPINTERÍAS	NO		
1.21.1	Rejillas verticales fachada	NO	95	148
1.21.2	Tapa luz horizontal en fachada	NO	95	154FS-1 day
1.21.3	Puertas y escaleras fachada	NO	95	154FS-1 day

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	HITO	PREDECESORAS	SUCESORAS
1.22	SEÑALIZACIÓN	NO		
1.22.1	Señalización Horizontal	NO	144;39	149
1.22.2	Señalización Vertical	NO	148	150
1.22.3	Señalización seguridad humana	NO	149	166
1.23	ASEO	NO		
1.23.1	Aseo Final	NO	94FS+10 days	166
1.24	REMATES PARA ENTREGA	NO		
1.24.1	Acabados internos Bodega Entrega 1	NO	94FS-1 day;140FS-1 day;142FS-1 day;146FS-1 day;145FS-1 day	155SS
1.24.2	Remates de entrega	NO	154SS	166;156
1.24.3	Entrega	SI	155	
1.25	URBANISMO	NO		
1.25.1	Patio de Contenedores (11.539 m2)	NO		
1.25.1.1	Excavación	NO	71	160
1.25.1.2	Rellenos ceniza	NO	159	161
1.25.1.3	Base de sello B400	NO	160	162
1.25.1.4	Base estabilizada	NO	161	163FS-15 days;164
1.25.1.5	Adoquín alto rendimiento	NO	162FS-15 days	164
1.25.2	Pavimentos	NO	162;163	165SS+10 days
1.25.3	Andenes	NO	164SS+10 days	166
2	Fin	SI	165;155;150;152	

Fuente: Los autores

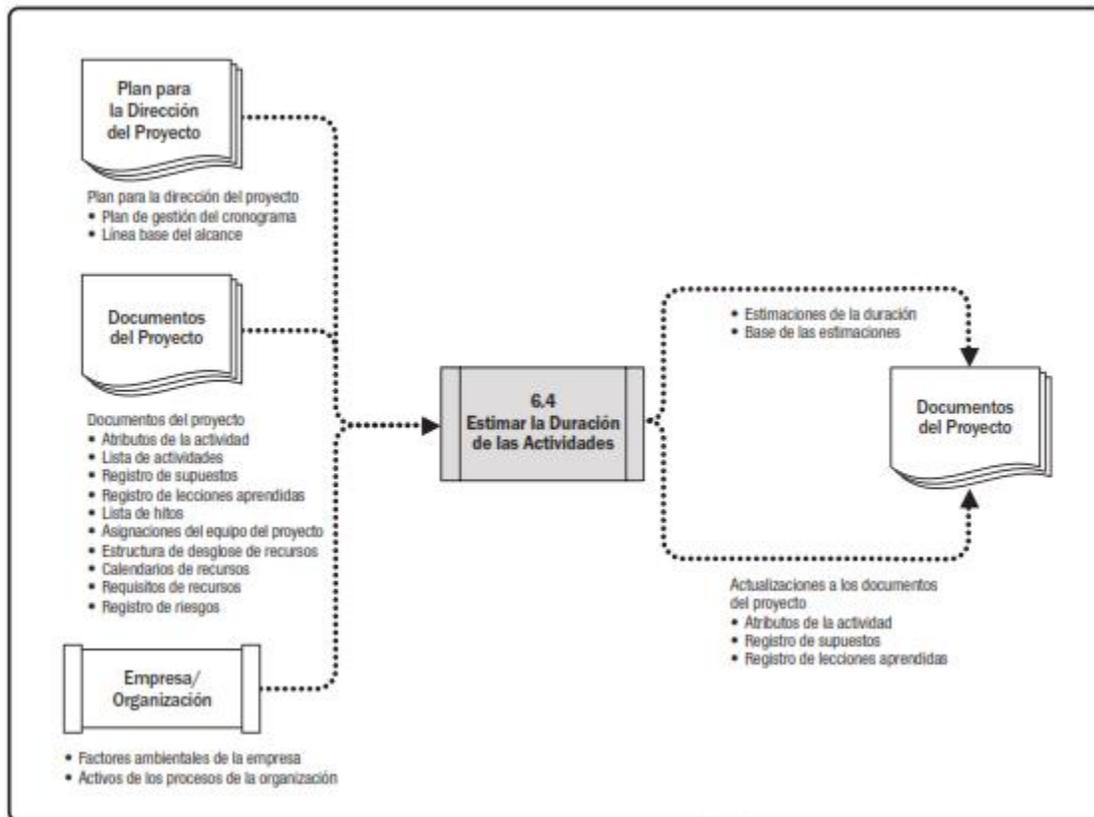
Como resultado de esta actividad se realizan ajustes en la secuenciación de actividades para garantizar la sinergia de cada una de las tareas en las especialidades de construcción.

9.3 Estimar la duración de las actividades

Este proceso consiste en realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales.

La gráfica 15, a continuación, representa el diagrama del proceso con entradas requeridas, herramientas y salidas.

Gráfica 15 Diagrama de flujo estimación de duración de las actividades



Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición

Para la estimación de la duración de las actividades se utiliza información del trabajo, tipos de recurso, niveles de habilidad, cantidad de recursos y los calendarios de utilización.

Para este proyecto se realiza una estimación análoga de acuerdo con históricos de duración en etapa 1 del mismo proyecto y los tiempos planeados por el equipo de proyecto junto con juicio de los expertos y equipo de construcción.

En la tabla 26 se presentan las duraciones estimadas para cada actividad

Tabla 26. Duraciones estimadas para las actividades

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN
1	CRONOGRAMA LÍNEA BASE MERCURIO	793.13 days
1.1	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	150 days
1.1.1	Radicación Licencia de construcción	0 days
1.1.2	Obtención Licencia de construcción	0 days
1.2	DISEÑOS	140 days
1.2.1	Recepción Especificaciones Técnicas Cliente	0 days
1.2.2	Diseño Estructural y Arquitectónico	45 days
1.2.3	Diseño Hidrosanitario	20 days
1.2.4	Diseño Red Contra Incendio	30 days
1.2.5	Diseño Eléctrico	45 days
1.2.6	Diseño Seguridad y Control	30 days
1.2.7	Diseños Aprobados	0 days
1.3	CONTRATACIONES	110 days
1.3.1	Contrataciones generales	110 days
1.3.1.1	Contratación Interventoría	35 days
1.3.1.2	Contratación movimiento de tierras	35 days
1.3.1.3	Contratación densificación	35 days
1.3.1.4	Contratación estructura en concreto	35 days
1.3.1.5	Contratación pisos industriales (FF y FFL)	35 days
1.3.1.6	Contratación estructura metálica	35 days
1.3.1.7	Interventoría estructura metálica	35 days
1.3.1.8	Contratación cubierta y fachada	35 days
1.3.1.9	Contratación mampostería	35 days
1.3.1.10	Contratación instalaciones hidrosanitarias	35 days
1.3.1.11	Contratación seguridad y control	35 days
1.3.1.12	Contratación instalaciones eléctricas	35 days
1.3.1.13	Contratación RCI	35 days
1.3.1.14	Contratación equipos especiales	41 days
1.3.1.14.1	Plataformas Niveladoras	35 days
1.3.1.14.2	Puertas de muelles	35 days

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN
1.3.1.14.3	Puertas peatonales barrera cortafuego	35 days
1.3.1.14.4	Puertas enrollables barrera cortafuego	35 days
1.3.1.14.5	Barrera cortafuego	35 days
1.3.1.15	Contratación carpintería metálica	35 days
1.3.1.16	Contratación línea de vida	35 days
1.3.1.17	Contratación acabados	35 days
1.3.1.18	Contratación aseo	35 days
1.3.1.19	Contracción urbanismo	35 days
1.3.1.20	Contratación señalización	35 days
1.3.2	Contrataciones de suministro	94 days
1.3.2.1	Negociación concreto	15 days
1.3.2.2	Negociación acero	15 days
1.3.2.3	Negociación mampostería	15 days
1.3.2.4	Negociación luminarias	15 days
1.3.2.5	Contrataciones finalizadas	0 days
1.4	CONSTRUCCIÓN MERCURIO II	0 days
1.5	PROVISIONALES	40 days
1.5.1	PROVISIONAL DE SERVICIOS PÚBLICOS	40 days
1.5.1.1	Energía Eléctrica	20 days
1.5.1.2	Acueducto	20 days
1.5.1.3	Alcantarillado	25 days
1.5.2	Cerramientos provisionales	20 days
1.6	MOVIMIENTO DE TIERRAS	65 days
1.6.1	Descapote y Excavación	10 days
1.6.2	Rellenos en ceniza Primera Etapa (40 cm)	30 days
1.6.3	Columnas Densificación del terreno	35 days
1.6.4	Relleno en ceniza Segunda Etapa (20 cm)	20 days
1.6.5	Relleno en ceniza Segunda Etapa (20 cm)	30 days
1.6.6	Base Granular (20 cm)	15 days
1.7	CIMENTACIÓN INTERIOR	47 days
1.7.1	Zapatas interiores (26 un)	45 days
1.7.2	Pedestales de zapatas interiores	30 days
1.8	FABRICACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA	90 days

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN
1.8.1	Fabricación estructura metálica	90 days
1.9	ESTRUCTURA DE CONCRETO INTERIOR	85 days
1.9.1	Columnas Metálicas interiores	40 days
1.9.2	Grouting columnas	20 days
1.9.3	Relleno columnas interiores	50 days
1.1	CIMENTACIÓN PERIMETRAL	47 days
1.10.1	Zarpa muro y zapatas perimetrales (37 un)	45 days
1.10.2	Pedestales de zapatas exteriores	30 days
1.11	ESTRUCTURA DE CONCRETO PERIMETRAL	165 days
1.11.1	Muro de Contención perimetral	60 days
1.11.2	Columnas Metálicas Perimetrales	43 days
1.11.3	Grouting columnas	20 days
1.11.4	Relleno columnas perimetrales	30 days
1.11.5	Lleno material de excavación xa plataformas	35 days
1.11.6	Plataforma Niveladora (27 un)	35 days
1.11.7	Lleno material de excavación entre plataformas	40 days
1.11.8	Piso zona muelles hasta junta	40 days
1.12	ESTRUCTURA METÁLICA Y CUBIERTA	128 days
1.12.1	Montaje estructura metálica cubierta (180m2/día)	70 days
1.12.2	Canales y bajantes	50 days
1.12.3	Instalación de teja tipo sándwich (250m2/día)	70 days
1.12.4	Flanches y remates	30 days
1.12.5	Caminaderos líneas de vida	5 days
1.12.6	Estructura metálica y Cubierta Finalizada	0 days
1.12.7	Línea de vida	15 days
1.13	PISOS INDUSTRIALES	80 days

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN
1.13.1	Re nivelación B-600	50 days
1.13.2	Pisos industriales	60 days
1.14	FACHADA	183 days
1.14.1	Montaje est metálica fachada y marcos puertas	50 days
1.14.2	Mampostería	60 days
1.14.3	Fachada tipo panel	40 days
1.14.4	Pérgola perimetral	45 days
1.15	REDES HIDROSANITARIAS	100 days
1.15.1	Redes de aguas lluvias	70 days
1.15.2	Pruebas aguas lluvias	50 days
1.16	EXTINCIÓN INCENDIO	115 days
1.16.1	Detección	105 days
1.16.1.1	Infraestructura	50 days
1.16.1.2	Cableado	25 days
1.16.1.3	Aparatos	40 days
1.16.1.4	Pruebas	15 days
1.16.2	Extinción	100 days
1.16.2.1	Tubería, válvulas y accesorios	60 days
1.16.2.2	Rociadores	40 days
1.16.2.3	Pruebas	15 days
1.16.2.4	Detección y Extinción Finalizada	0 days
1.17	REDES ELÉCTRICAS	157 days
1.17.1	Distribución de circuitos	145 days
1.17.1.1	Infraestructura	30 days
1.17.1.2	Cableado	50 days
1.17.1.3	Instalación aparatos	60 days
1.17.1.4	Pruebas	20 days
1.17.2	Acometidas	125 days
1.17.2.1	Infraestructura	70 days
1.17.2.2	Cableado	30 days
1.17.2.3	Conexiones	35 days
1.17.3	Cuartos Técnicos	127 days
1.17.3.1	Obra civil cuartos técnico (4)	30 days
1.17.3.2	Infraestructura	15 days

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN
1.17.3.3	Instalación Tableros	20 days
1.17.3.4	Acometidas y circuitos	40 days
1.17.3.5	Pruebas	12 days
1.18	ILUMINACIÓN	137 days
1.18.1	Orden de compra y Llegada luminarias	60 days
1.18.2	Armado luminarias	20 days
1.18.3	Instalación	30 days
1.18.4	Pruebas	15 days
1.18.5	Red Eléctrica finalizada	0 days
1.19	SEGURIDAD Y CONTROL	142 days
1.19.1	Infraestructura	55 days
1.19.2	Cableado	40 days
1.19.3	Equipos	45 days
1.19.4	Pruebas	15 days
1.2	EQUIPOS ESPECIALES	55 days
1.20.1	Puertas especiales muelles	20 days
1.20.2	Plataformas niveladoras	30 days
1.20.3	Barrera cortafuego	30 days
1.20.4	Puertas cortafuego	20 days
1.21	CARPINTERÍAS	25 days
1.21.1	Rejillas verticales fachada	25 days
1.21.2	Tapa luz horizontal en fachada	20 days
1.21.3	Puertas y escaleras fachada	25 days
1.22	SEÑALIZACIÓN	40 days
1.22.1	Señalización Horizontal	15 days
1.22.2	Señalización Vertical	15 days
1.22.3	Señalización seguridad humana	10 days
1.23	ASEO	40 days
1.23.1	Aseo Final	40 days
1.24	REMATES PARA ENTREGA	40 days
1.24.1	Acabados internos Bodega Entrega 1	40 days
1.24.2	Remates de entrega	40 days
1.24.3	Entrega	0 days
1.25	URBANISMO	185 days
1.25.1	Patio de Contenedores (11.539 m2)	125 days
1.25.1.1	Excavación	30 days

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN
1.25.1.2	Rellenos ceniza	20 days
1.25.1.3	Base de sello B400	20 days
1.25.1.4	Base estabilizada	30 days
1.25.1.5	Adoquín alto rendimiento	40 days
1.25.2	Pavimentos	30 days
1.25.3	Andenes	50 days
2	Fin	0 days

Fuente: Los autores

Las duraciones de estas actividades se calculan de forma análoga teniendo como base el histórico de la construcción de la etapa 1 del Centro de distribución, sin embargo, con el apoyo del asesor externo se ajustan duraciones y agregan tiempos teniendo en cuenta procesos constructivos no contemplados en el cronograma del equipo de gerencia de la compañía.

9.4 Desarrollar el cronograma

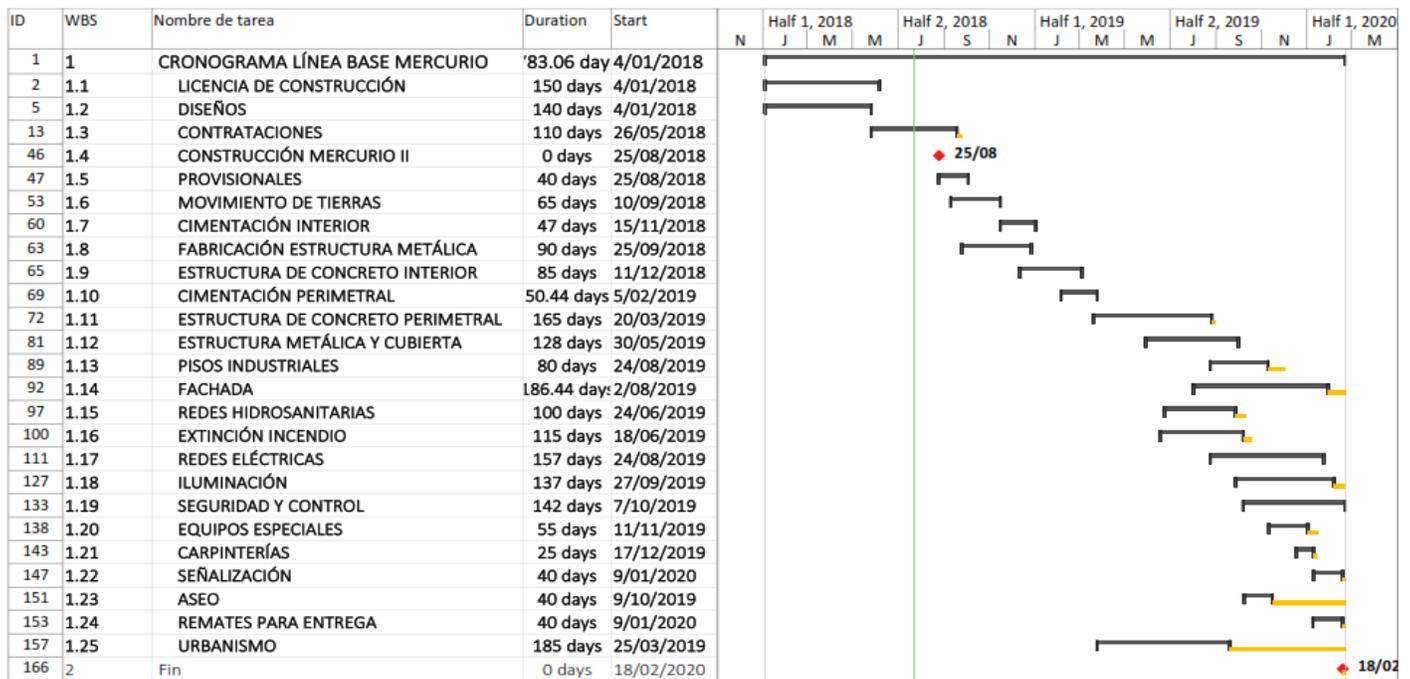
En este proceso se analizan las secuencias, duraciones, requisitos y restricciones de las actividades para crear un modelo de programación para la ejecución.

Para este proyecto se sigue el procedimiento establecido por la PMO y se genera el cronograma preliminar usando la herramienta Project resaltando la ruta crítica.

Durante el desarrollo del cronograma se encuentra una desviación con respecto a la fecha de finalización contractual del proyecto, se requiere que el equipo de gerencia valide junto con el equipo constructor la mejor alternativa para optimizar el cronograma presentado.

En la gráfica 16 se muestra el cronograma a nivel de actividades resumen desarrollado para el proyecto de carácter preliminar, cabe destacar que este no puede establecerse como definitivo hasta cuando el equipo de gerencia dé el visto bueno y se establecerá como línea base además de seguir el procedimiento para cargar los niveles superiores a SAP mediante la interface.

Gráfica 16 Cronograma Desarrollado Mercurio Etapa II



Fuente: Los autores

Ver anexo G cronograma preliminar desarrollado sobre la herramienta Microsoft Project.

9.5 Informe comparativo cronograma

Para el proyecto de construcción Mercurio Etapa 2 TERRANUM DESARROLLO S.A.S. cuenta con un cronograma en versión preliminar, con el desarrollo de este proyecto se realiza una validación de actividades, estimación de duraciones y secuencia de actividades, cabe destacar que el equipo de proyecto quien desarrolló el cronograma tomó como referencia la piscina de recursos de la PMO y realiza una programación usando analogía contrastada a partir de las fechas reales y actividades ejecutadas en la etapa 1 de Mercurio.

- Comparativo de listado de actividades

La revisión de actividades se lleva a cabo con la ayuda de algunos integrantes del equipo de construcción, diseño y equipo de gerencia, una vez validada la información existente en el cronograma inicial se agregaron actividades necesarias para contar con un orden lógico en el desarrollo del proyecto y actividades que requieren de control por parte del equipo de gerencia

Las actividades agregadas corresponden principalmente al capítulo de diseños e hitos, las cuales son relacionadas en la tabla 27 a continuación:

Tabla 27. Relación de actividades adicionales

DISEÑOS
Recepción Especificaciones Técnicas Cliente
Diseño Estructural y Arquitectónico
Diseño Hidrosanitario
Diseño Red Contra Incendio
Diseño Eléctrico
Diseño Seguridad y Control
Diseños Aprobados
Contrataciones finalizadas
Estructura metálica y Cubierta Finalizada
Detección y Extinción Finalizada
Red Eléctrica finalizada
Entrega
Adoquín alto rendimiento
Fin

Fuente: Los autores

- Secuencia de actividades.

En la secuencia de actividades se realiza el cambio más significativo al cronograma porque las secuencias existentes no generan una secuencia óptima y coherente para la ejecución del proyecto, se entrelazan los ítems de contrataciones con actividades de ejecución e instalación; en revisión de actividades de contratación se encuentra que no tienen actividades sucesoras, excluyendo así estas actividades de la ruta crítica del proyecto. Las contrataciones podían ser movidas hasta el final del proyecto sin afectación a la construcción. Esta falta de dependencia generaba información errada en la programación del proyecto, porque sin importar cuanto se retrasaran las contrataciones no se afectaba el inicio de la ejecución, siendo que por políticas de la compañía y procedimiento general en este tipo de proyectos, primero deben surtirse a cabalidad las etapas de contratación para poder iniciar las actividades en obra.

Se corrigen estas actividades y se integraron actividades de diseño con predecesoras y sucesoras, al igual que inclusión de actividades hito del proyecto.

Tabla 28 Parcial Cronograma existente.

Tabla 28 Cronograma parcial existente en TERRANUM

WBS	Nombre de tarea	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors
1	CRONOGRAMA LÍNEA BASE MERCURIO	670 days	22/12/2016	10/11/2018		
1.1	PROYECTO MERCURIO	1 day	22/12/2016	22/12/2016		
1.2	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	150 days	22/12/2016	22/05/2017		
1.3	CONTRATACIONES	100 days	22/05/2017	5/09/2017		

WBS	Nombre de tarea	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors
1.3.1	Contrataciones generales	100 days	22/05/2017	5/09/2017		
1.3.1	Contrataciones generales	100 days	22/05/2017	5/09/2017		
1.3.1.1	Contratación Interventoría	35 days	22/05/2017	28/06/2017	5	10SS+6 days
1.3.1.2	Contratación movimiento de tierras	35 days	22/05/2017	28/06/2017	5	
1.3.1.3	Contratación densificación	35 days	30/05/2017	6/07/2017	8SS+6 days	11SS;12SS+6 days
1.3.1.4	Contratación estructura en concreto	35 days	30/05/2017	6/07/2017	10SS	53FS+2 days;34SS
1.3.1.5	Contratación pisos industriales (FF y FFL)	35 days	5/06/2017	12/07/2017	10SS+6 days	13SS;15SS+8 days
1.3.1.6	Contratación estructura metálica	35 days	5/06/2017	12/07/2017	12SS	14SS+5 days;56FS+73 days
1.3.1.7	Interventoría estructura metálica	35 days	8/06/2017	17/07/2017	13SS+5 days	
1.3.1.8	Contratación cubierta y fachada	35 days	12/06/2017	19/07/2017	12SS+8 days	16SS;17SS+7 days
1.3.1.9	Contratación mampostería	35 days	12/06/2017	19/07/2017	15SS	36SS
1.3.1.10	Contratación instalaciones hidrosanitarias	35 days	20/06/2017	27/07/2017	15SS+7 days	18SS;19SS+6 days
1.3.1.11	Contratación seguridad y control	35 days	20/06/2017	27/07/2017	17SS	
1.3.1.12	Contratación instalaciones eléctricas	35 days	27/06/2017	2/08/2017	17SS+6 days	20SS;22SS+6 days;37SS
1.3.1.13	Contratación RCI	35 days	27/06/2017	2/08/2017	19SS	21SS+5 days
1.3.1.14	Contratación equipos especiales	41 days	4/07/2017	15/08/2017	20SS+5 days	
1.3.1.14.1	Plataformas Niveladoras	35 days	4/07/2017	9/08/2017	19SS+6 days	23SS;24SS+6 days
1.3.1.14.2	Puertas de muelles	35 days	4/07/2017	9/08/2017	22SS	
1.3.1.14.3	Puertas peatonales barrera cortafuego	35 days	10/07/2017	15/08/2017	22SS+6 days	25SS;26SS;27SS+7 days
1.3.1.14.4	Puertas enrollables barrera cortafuego	35 days	10/07/2017	15/08/2017	24SS	
1.3.1.14.5	Barrera cortafuego	35 days	10/07/2017	15/08/2017	24SS	
1.3.1.15	Contratación carpintería metálica	35 days	17/07/2017	23/08/2017	24SS+7 days	28SS;29SS+6 days
1.3.1.16	Contratación línea de vida	35 days	17/07/2017	23/08/2017	27SS	
1.3.1.17	Contratación acabados	35 days	24/07/2017	29/08/2017	27SS+6 days	30SS;31SS+7 days
1.3.1.18	Contratación aseo	35 days	24/07/2017	29/08/2017	29SS	

WBS	Nombre de tarea	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors
1.3.1.19	Contracción urbanismo	35 days	31/07/2017	5/09/2017	29SS+7 days	32SS
1.3.1.20	Contratación señalización	35 days	31/07/2017	5/09/2017	31SS	
1.3.2	Contrataciones de suministro	42 days	30/05/2017	12/07/2017		
1.3.2.1	Negociación concreto	15 days	30/05/2017	13/06/2017	11SS	35SS
1.3.2.2	Negociación acero	15 days	30/05/2017	13/06/2017	34SS	
1.3.2.3	Negociación mampostería	15 days	12/06/2017	28/06/2017	16SS	
1.3.2.4	Negociación luminarias	15 days	27/06/2017	12/07/2017	19SS	118FS+90 days
1.4	ETAPA CONSTRUCCIÓN MERCURIO II	0 days	11/08/2017	11/08/2017	4FS+226 days	41FS+10 days;42FS+10 days;43FS+10 days;44FS-15 days
1.5	PROVISIONALES	60 days	26/07/2017	25/09/2017		
1.5.1	PROVISIONAL DE SERVICIOS PÚBLICOS	35 days	22/08/2017	25/09/2017		
1.5.1.1	Energía Eléctrica	35 days	22/08/2017	25/09/2017	38FS+10 days	
1.5.1.2	Acueducto	25 days	22/08/2017	15/09/2017	38FS+10 days	
1.5.1.3	Alcantarillado	25 days	22/08/2017	15/09/2017	38FS+10 days	
1.5.2	Cerramientos provisionales	30 days	26/07/2017	26/08/2017	38FS-15 days	46FS-5 days

Fuente: Equipo de gerencia TERRANUM

A continuación, se presentan los hallazgos y recomendaciones encontrados a partir de un análisis realizado al cronograma del proyecto, en donde inicialmente se tenía una fecha de finalización del 30 de diciembre de 2019; sin embargo, a partir del análisis hecho en base a las líneas de balance la fecha final del cronograma sería el 18 de febrero del 2020, ello debido a:

- Se recomienda que las actividades pertenecientes al patio de contenedores, tales como rellenos y compactación, inicien su ejecución cuando la actividad predecesora de excavación tenga un avance del 50%; debido a que el proceso constructivo permite generar avances parciales, para darle inicio a nuevas actividades, dando así continuidad y optimización de los tiempos iniciales.
- Se observa que la actividad de columnas vibradas presenta cruce con actividades de rellenos primarios de ceniza estabilizada, por lo que se recomienda al equipo de gerencia revisar el manejo o traslapo de estas actividades para garantizar la ejecución de las dos al tiempo, teniendo en cuenta que además del cruce en programación, pueden presentarse cruce de equipos en sitio que por el tamaño de estos, se generan maniobras riesgosas.
- Se encuentra que dado el número de columnas vibradas que deben instalarse, para cumplir con las fechas establecidas y evitar que esta actividad se convierta

en ruta crítica, se deben instalar 90 unidades diarias, lo que equivale a tener alrededor de 5 máquinas con rendimientos mínimos de 20 unidades cada una /día, esta actividad debe planearse con detalle para evitar que se vuelva ruta crítica del proyecto y así mismo debe comunicarse el requerimiento explícito a la gerencia de compras para que sean informada y garantizada en el proceso de contratación.

- Se observa que la actividad de cimentación perimetral que precede a las columnas exteriores tiene una brecha respecto a las actividades del capítulo de concreto interior. La programación y la ejecución puede optimizarse si se realizan estas actividades en simultaneo, puesto que espacial y técnicamente no existe problema o interferencia para no hacerlo.
- Según lo observado en las líneas de balance las actividades que se empiezan a ejecutar desde el capítulo de la estructura metálica y cubierta en adelante pueden llegar a presentar inconvenientes entre contratistas debido a la ejecución simultánea de las actividades. Por lo que se recomienda que se liberen zonas parciales, a nivel de estructura metálica y cubierta, para que las actividades posteriores tales como redes no presenten interferencias.
- Se recomienda, de acuerdo a lo encontrado en las líneas de balance de cada actividad que se realice una previa coordinación para determinar los rendimientos y recursos necesarios para que el proyecto no presente atrasos y evitar el no cumplimiento de la fecha de entrega.
- Las líneas de balance permiten observar que el rendimiento reflejado en la pendiente de cada línea es alto, además del paralelismo que significa simultaneidad en cada actividad que hace, que se desarrollen controles semanales para evitar que las actividades se conviertan en ruta crítica.
- Las líneas de balance permiten determinar que, aunque se presentan cruces en algunas actividades, se destaca que no son sucesoras o predecesoras de estas por ende el proyecto se puede ejecutar con los cruces presentados. Sin embargo deberá realizarse validación en sitio de las condiciones de seguridad, para garantizar que puedan trabajar en simultaneo bajo un ambiente seguro.

Finalmente se concluye que es importante revisar junto con el gerente del proyecto este cronograma para establecer la línea base de tiempo, teniendo en cuenta que puede impactar en la línea base de costos. Esta revisión se realiza si se implementa el cronograma propuesto en el presente trabajo de grado. En los anexos se presentan las líneas bases que permitieron realizar el análisis mencionado anteriormente; así mismo estas líneas representan un valor agregado del proyecto de grado a la organización, ya que TERRANUM DESARROLLO S.A.S. no cuenta con este tipo de herramientas que permiten tener un análisis previo a la realización del cronograma. Junto con estas líneas de balance se adjunta una programación semanal, a corto y mediano plazo que permiten tener un mejor control durante la

ejecución de las actividades y así mismo poder exigir a los contratistas un rendimiento base para cumplir con la fecha final que indica el cronograma y finalmente la comprometida con el cliente.

10 Gestión de costos

La gestión de los costos del proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado (Project Management Institute, 2017)

De acuerdo con el diagnóstico y a las recomendaciones generales derivadas del mismo, la gestión de costos se complementa con:

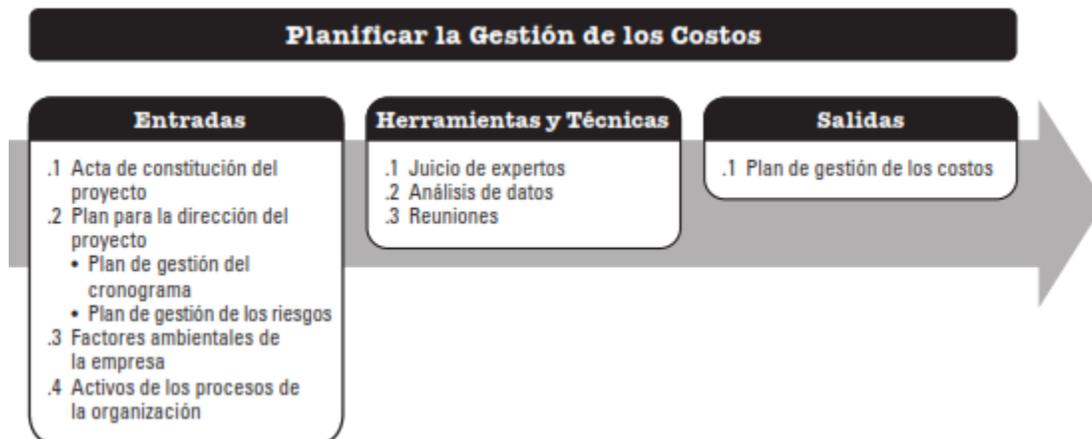
- Información estándar para el tipo de proyecto, como generación de valor al entregarse como instrumento pre diligenciado el formato para el plan de gestión de costos.
- Información propia del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II que se encuentra ausente, tales como el plan de gestión de costos.
- Información propia del proyecto, incluyendo las actualizaciones por revisiones y validaciones de calidad realizadas con el grupo focal, dentro de las que se encuentran la indexación del proyecto.

10.1 Planificar la gestión de los costos

Este proceso describe la forma en la que se planifican, estructuran y controlan los costos del proyecto

La grafica 17 representa las entradas, herramientas/técnicas y salidas para el plan de gestión de los costos del proyecto

Gráfica 17 Herramientas, entradas y salidas gestión de costos



Fuente: PMBOK 6ta edición

10.1.1 Entradas

10.1.1.1 **Project charter.** proporciona el estimado grueso para la ejecución del proyecto y define parámetros de aceptación para aprobación de costos.

6. PRESUPUESTO GENERAL

De conformidad con el presupuesto Fase 0 y el Memorando de Inversión, el presupuesto aprobado para el proyecto es: COP \$ 28.877.993.892.

Nota: el valor del presupuesto general deberá revisado y validado al momento de reactivación del proyecto.

10. REQUERIMIENTOS DE APROBACION DE PROYECTO Y CRITERIOS DE ÉXITO

- **Cronograma del proyecto:** Gerente y director del proyecto siempre que esté enmarcado dentro de las restricciones del presente documento, sino deberá ser aprobado por quienes firman el Project charter.
- **Diseños arquitectónicos y Técnicos:** el layout logístico es entregado por el cliente, los diseños y demás estudios técnicos son realizados por consultor externo y coordinados por el equipo de gerencia.
- **Project Management Plan:** Gerente y equipo de gerencia del proyecto.
- **Contratación por paquetes de trabajo:** Aprobado por el presidente TD, Vicepresidente de Desarrollo, Gerente Técnico de Portafolio y director de proyecto según la matriz de aprobaciones de TD.
- **Presupuesto fase 2:** Gerente y equipo de gerencia del proyecto.
- **Cierre del proyecto:** Gerente y equipo de gerencia del proyecto.

10.1.1.2 **Plan para la dirección del proyecto**

Con el fin de gestionar correctamente los costos del proyecto TERRANUM DESARROLLO S.A.S incluye dentro de las entradas los siguientes ítems:

- Listado de especificaciones.
- Proyecto arquitectónico y técnicos.
- Cuadro de áreas.

10.1.1.3 **Factores ambientales de la empresa**

Los principales factores ambientales de TERRANUM DESARROLLOS S.A.S que se presentan como entrada para la gestión del costo del proyecto se encuentran.

- Infraestructura.
- Sistemas de información.
- Canales de comunicación.
- Protocolos para aprobaciones.

10.1.1.4 Activos de los procesos de la organización

Los principales activos con los que se cuenta como entrada para el proceso son:

- TC-PMO-MYC-PR-9 Procedimiento para el reporte del desempeño del proyecto
- TC-PMO-MYC-IN-8 Instructivo para el reporte del desempeño del proyecto
- TC-PMO-MYC-IN-7 Instructivo para la aplicación de valor ganado
- TC-PLA-PR-7 Procedimiento para desarrollar los costos del proyecto
- TC-PMO-PLA-FO-30 Formato comparativo presupuestos Fase 0 y Fase 2
- TC-PMO-PLA-FO-10 Formato presupuesto fase 2
- TC-PMO-PLA-PL-11 RFP elaboración presupuesto fase 2

10.1.2 Herramientas y técnicas

Las herramientas y técnicas aplicadas para la estructuración del plan de gestión de costos son:

10.1.2.1 Juicio de expertos

El juicio de expertos representa la principal herramienta para estructurar el plan de gestión de los costos.

En este proceso se debe contar con la gerencia de estructuración y costos y equipo de gerencia del proyecto, quienes deben contar con conocimientos y habilidades en los siguientes temas:

- Proyectos anteriores similares.
- Información de la industria.
- Elaboración de presupuestos y estimación de costos.
- Gestión del valor ganado.

10.1.2.2 Análisis de datos

Las técnicas que pueden ser usadas para este proceso corresponden entre otras al análisis de alternativas que a su vez pueden incluir opciones de auto financiación, financiación por entidades bancarias etc.

10.1.2.3 Reuniones

El equipo de proyectos y/o gerencia de estructuración y costos celebran reuniones para desarrollar el plan de gestión de costos, en estas reuniones se podrá incluir cualquier miembro que tenga responsabilidades relativas a los costos del proyecto según sea necesario.

10.1.3 Salidas

El plan de gestión de costos contendrá los siguientes parámetros:

- Unidades de medida.
- Nivel de precisión.

- Nivel de exactitud.
- Enlaces con los procedimientos de la organización.
- Reglas para la medición del desempeño.
- Formatos de los informes.
- Detalles adicionales.

Para este capítulo se hizo uso de la plantilla del plan de gestión de los costos generada en el diseño del plan de gerencia y se diligenció de acuerdo a entradas, herramientas y procedimientos existentes dentro de TERRANUM DESARROLLO S.A.S obteniendo la tabla 29 como salida del proceso.

Remitirse al anexo H para ver plan de gestión de los costos desarrollado para el proyecto.

Tabla 29 Plan de gestión de costos

CÓDIGO	PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO (COST MANAGEMENT PLAN)	
VERSIÓN		

PROYECTO

FIRMAS DE APROBACIÓN			
CARGO	NOMBRE	FECHA	FIRMA
Vicepresidente de Proyectos			
Gerente Técnico de Programa			
Director de Proyecto			
Coordinador del Proyecto			

Nivel de Precisión:	Unidades de Medida:	Umbrales de Control:
<i>El proyecto tendrá una precisión que se redondean al múltiplo de mil (\$1000) mas cercano</i>	<i>El proyecto se presentara en moneda local: Pesos colombianos (\$)</i>	<i>El presupuesto fase 2 tendrá una variación estimada en el rango de +/- 5%</i>
Reglas para medición del desempeño:	<i>La medición del desempeño para el proyecto se aplicará la técnica EVM TC-PMO-MYC-PR-9 Procedimiento para el reporte del desempeño del proyecto TC-PMO-MYC-IN-8 Instructivo para el reporte del desempeño del proyecto TC-PMO-MYC-IN-7 Instructivo para la aplicación de valor ganado</i>	
Presentación de informes y formato de costos:	<i>La presentación de informes de seguimiento se realizará con una frecuencia mensual usando el formato de reporte TC-PMO-MYC-FO-61_10 Reporte Gerencia</i>	
Enlaces con los procedimientos de la organización:	<i>Usar procedimiento TC-PLA-PR-7 para desarrollar los costos del proyecto Se elabora el formato comparativo entre presupuestos Fase 0 y Fase 2 TC-PMO-PLA-FO-30 Formato presupuesto fase 2 (TC-PMO-PLA-FO-10) RFP elaboración presupuesto fase 2 (TC-PMO-PLA-PL-11)</i>	

Continuación tabla

CÓDIGO	PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO (COST MANAGEMENT PLAN)	
VERSIÓN		

Detalles Adicionales:	<p><i>La aprobación del presupuesto fase 2 establecerá la línea base del costo total del proyecto.</i></p> <p><i>Cualquier variación realizada al presupuesto fase 2 debe quedar documentada mediante el procedimiento de control de cambios y la matriz de aprobación y autorizaciones.</i></p> <p><i>De haber un sub-proyecto de urbanismo, deben considerarse un proyecto independiente.</i></p> <p><i>Para los cálculos de los KPI relacionados la Gerencia de estructuración y costos deberá hacer el cierre del proceso de presupuesto y calcular la desviación respecto al presupuesto fase 0.</i></p> <p><i>Para los proyectos que tenga un método de gestión integrado, no aplica este documento.</i></p>
------------------------------	--

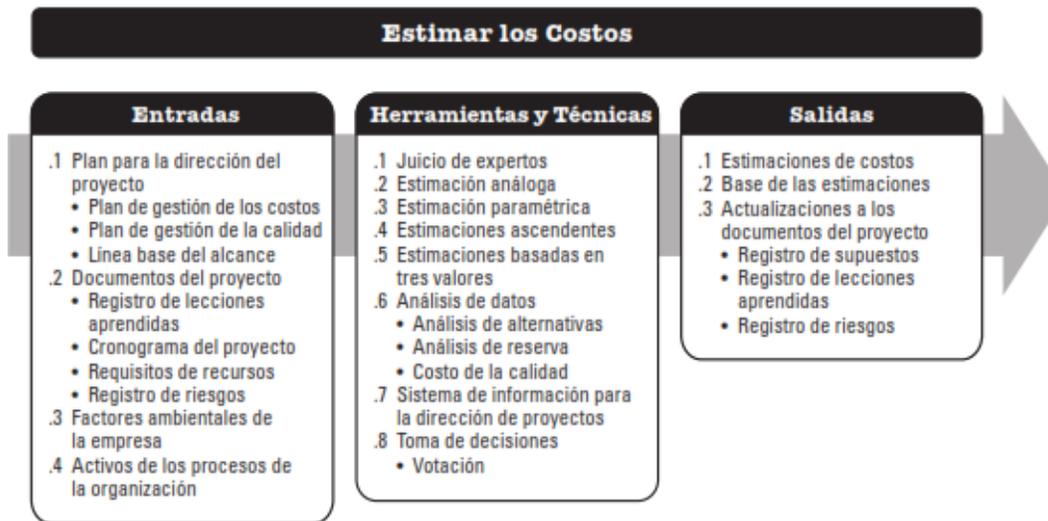
Fuente: Los autores

10.2 Estimar los costos

En este proceso se realiza una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto.

La grafica 18 representa las entradas, herramientas/técnicas y salidas para estimar los costos del proyecto.

Gráfica 18 Herramientas, entradas y salidas estimación de costos



Fuente: PMBOK sexta edición

10.2.1 Entradas

10.2.1.1 Plan para la dirección del proyecto

- **Plan de gestión de los costos:** describe los métodos de estimación y políticas que deben aplicarse y los niveles de precisión y exactitud requeridos para la estimación de los costos.
- **Plan de gestión de la calidad:** esta entrada describe los recursos y actividades necesarias para que el equipo de gerencia alcance los objetivos de calidad establecidos para el proyecto.
- **Línea base del alcance:** describe el alcance del proyecto, la WBS y el diccionario, estas entradas reflejan las restricciones, supuestos financieros y las relaciones entre las actividades del proyecto.

10.2.1.2 Documentos del proyecto

Los documentos del proyecto que se consideran entradas de este proceso son:

- Registro de lecciones aprendidas.
- Cronograma del proyecto.
- Requisitos de recursos.
- Registro de riesgos.

10.2.1.3 Factores ambientales de la empresa

Los factores ambientales de la empresa que pueden influir sobre este proceso son:

- Condiciones de mercado.
- Información comercial.
- Tasas de cambio e inflación.

Para el proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II, estos factores afectan directamente el proyecto ya que en él se cuenta con importaciones, nacionalización, estado de mercados y cambios de año que implican indexaciones por inflación.

10.2.1.4 Activos de los procesos de la organización

Los principales activos con los que se cuenta como entrada para el proceso son:

- TC-PLA-PR-7 Procedimiento para desarrollar los costos del proyecto.
- TC-PMO-PLA-FO-30 Formato comparativo presupuestos Fase 0 y Fase 2.
- TC-PMO-PLA-FO-10 Formato presupuesto fase 2.
- TC-PMO-PLA-PL-11 RFP elaboración presupuesto fase 2.

10.2.2 Herramientas y técnicas

Para el proceso de estimación de costos TERRANUM DESARROLLOS S.A.S se aplican las siguientes herramientas:

10.2.2.1 Juicio de expertos: el equipo de gerencia de estructuración y costos y equipo de gerencia cuenta con personal especializado para generar el costeo por actividades del proyecto.

10.2.2.2 Estimación análoga: las actividades o paquetes de trabajo que no cuentan con diseños establecidos se realizar estimación por analogía siguiendo el histórico de la etapa 1 del proyecto Mercurio.

10.2.2.3 Estimación ascendente: el costeo del proyecto se desarrolla desde las actividades más pequeñas con un nivel de detalle alto, el costo detallado de las actividades resumen corresponderá al acumulado de las actividades en el nivel inferior.

10.2.2.4 Toma de decisiones: La aceptación del costo del proyecto se acepta si el presupuesto cumple con el resultado esperado, si no, se genera un recalcu según las directrices.

El presupuesto se entrega formalmente y físicamente con los siguientes entregables:

- Presupuesto por capítulos y actividades.

- Análisis de precios unitarios.
- Memorias de cálculo de cantidades por piso y/o por edificios y/o sub-proyectos.
- Cuadro comparativo con mínimo 3 cotizaciones. (Del 80% de las actividades y recursos Pareto).
- Especificaciones técnicas por cada actividad del presupuesto.
- Desglose del AIU.
- Informe de insumos y recursos.
- Descripción de la logística del proyecto.
- Cronograma de acuerdo con la WBS aprobada del proyecto.
- Se programa una sustentación documentada y soportada, a la que asistirá el equipo de proyecto y el presupuestador.

10.2.3 Salidas:

La estimación de costos contempla las siguientes salidas

- Estimación de costos
- Base de las estimaciones

Para el desarrollo de este proyecto se realiza la verificación de los costos asociados a la etapa I de la construcción Mercurio y sobre este costo se realiza la estimación por analogía para las especialidades de Seguridad y sistema eléctrico; para sistemas de construcción civil, de arquitectura, estructuras, fachada y equipos especiales son calculados de acuerdo con cantidades diseñadas, cotizaciones, negociaciones, valores de contrato.

Siguiendo el procedimiento TC-PMO-PLA-PR-7 e integrando entradas y herramientas mencionadas anteriormente se generó la estimación de costos por capítulos resumen

Tabla 30. Presupuesto estimado

CAPÍTULOS	PRESUPUESTO INDEXADO 2018
COSTOS DIRECTOS	\$ 25,903,471,867
REQUERIMIENTOS GENERALES	\$ 41,526,396
PRELIMINARES Y ADECUACIONES	\$ 197,907,907
MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 3,155,474,704
CIMENTACION	\$ 833,057,931
ESTRUCTURA	\$ 5,121,052,857
PISO INDUSTRIAL	\$ 3,013,015,677
FACHADA	\$ 741,679,472
CUBIERTA	\$ 1,992,080,288
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS / GAS	\$ 623,208,690
EXTINCION INCENDIO	\$ 2,299,151,746
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 1,587,670,275
ILUMINACION	\$ 875,754,442

COMUNICACIONES	
EQUIPOS DE COMPUTO Y COMUNICACIONES IT (HOTELES)	
SEGURIDAD Y CONTROL	\$ 755,817,963
AUDIO Y VIDEO AMBIENTAL (HOTELES)	
VENTILACIÓN MECÁNICA/AIRE ACONDICIONADO	
ASCENSORES Y EQUIPOS PARA MOVILIZACIÓN	
INGENIERIA Y EQUIPOS DE PROCESOS	\$ 896,429,957
MUROS - CONSTRUCCIÓN Y ACABADOS	
PISOS - CONSTRUCCIÓN Y ACABADOS	
CIELOS - CONSTRUCCIÓN Y ACABADOS	
CARPINTERÍAS	\$ 264,318,378
DOTACIÓN BANOS Y COCINA	
SEÑALIZACIÓN	\$ 55,407,857
MOBILIARIO FF & E (HOTELES)	
DOTACIÓN - OS&E (HOTELES)	
VÍAS - OBRAS EXTERIORES	\$ 1,782,413,826
ÁREAS DE SERVICIO	
ASEO	\$ 86,731,320
ADMINISTRACIÓN	\$ 948,381,990.43
UTILIDAD DEL CONSTRUCTOR	
IMPREVISTOS DEL CONSTRUCTOR	\$ 316,195,096
REAJUSTES DE GERENCIA	
RESERVA DE CONTINGENCIA DE LA GERENCIA	\$ 316,195,096
COSTOS INDIRECTOS	\$ 2,974,522,025
DISEÑOS, ESTUDIOS Y ASESORÍAS	\$ 300,000,000
INTERVENTORÍA	\$ 825,726,866
DESARROLLO Y GERENCIA	\$1,016,137,956
PERMISOS Y LICENCIAS	\$ 500,000,000
SERVICIOS LEGALES Y FEES PROFESIONALES (HOTEL)	
PÓLIZAS Y SEGUROS	\$ 332,657,203
COSTOS FINANCIEROS Y GASTOS DEL CRÉDITO (HOTEL)	
GASTOS GENERALES DE ADMINISTRACION (HOTEL)	
IMPUESTOS (HOTEL)	
HONORARIOS	
GASTOS DE PREAPERTURA (HOTELES)	
GASTOS DE MERCADEO (HOTELES)	
IMPREVISTOS	
COSTOS TIERRA	
LOTE Y/O CORE SHELL	
LEGALIZACIÓN	
IMPUESTOS	
TOTAL PROYECTO	\$ 28,877,993,892

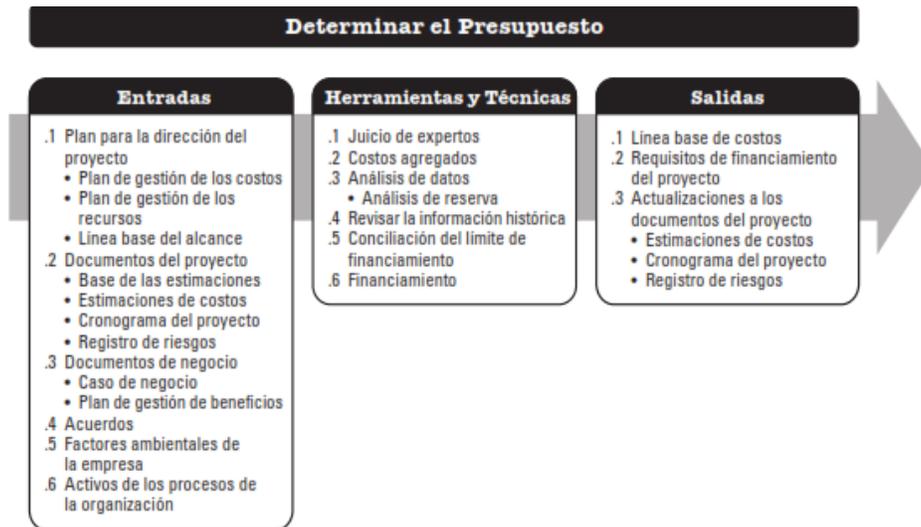
Fuente: Equipo de gerencia TERRANUM / Los autores

10.3 Determinar el presupuesto

Este proceso consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales para establecer una línea base de costos autorizada.

La grafica 19 representa las entradas, técnicas/herramientas y salidas del proceso

Gráfica 19 Herramientas, entradas y salidas determinar el presupuesto



Fuente: PMBOK 6ta edición.

TERRANUM DESARROLLO S.A.S en el formato TC-PMO-PLA-PR-7 establece que la determinación del presupuesto será aprobada una vez se entregue la estimación de costos con los entregables solicitados, este presupuesto se establecerá como línea base una vez el equipo de gerencia firme el protocolo de aceptaciones y autorizaciones establecido por la organización.

Se concluye de la revisión de costos, que la indexación realizada con los costos del año 2015 es acorde a los previos o valores que se encuentran en el mercado en la actualidad; sin embargo, se recomienda que en las contrataciones se busquen descuentos o mejoras en precios de insumos importantes tales como el concreto, que se puede llegar a negociar una bolsa de cantidades para diferentes proyectos de la compañía y obtener un mejor valor al estimado.

Así mismo se recomienda que una vez se finalice la construcción del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II, se realice verificación capítulo a capítulo para validar que efectivamente el valor y las cantidades presupuestadas fueron las correctas, en caso de haber adición o disminución de estas debe realizarse validación del alcance, para garantizar que éste cubierto e identificar la causa de la desviación; esta información debe ser parte del registro de lecciones aprendidas. Así mismo permite conocer como fue la tendencia del presupuesto vs lo ejecutado, y no sólo verificar que el costo total del proyecto sea el presupuestado. Esta verificación junto con las lecciones aprendidas, son información fundamental para la estructuración de futuros proyectos.

11 Gestión de la calidad

La gestión de calidad en los grupos de procesos de Iniciación y Planeación abarca la planeación de la gestión de calidad, en donde las principales salidas de este proceso son el plan de calidad y las métricas de calidad. El beneficio principal de este proceso es que proporciona una guía y dirección sobre cómo se debe gestionar y verificar la calidad a lo largo del proyecto.

Las principales entradas a considerar para la ejecución del plan de calidad son el acta de constitución, los documentos del proyecto, los factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la organización. Las herramientas usadas para el desarrollo de este plan de calidad consisten en las reuniones con el grupo focal, juicio de expertos y lluvia de ideas, las cuales proporcionan un conjunto de ideas base para la constitución de este plan, adicionalmente se proyecta un control y aseguramiento de la gestión de calidad el cual se realiza para medir la integridad, el cumplimiento y la adecuación para el uso de un producto o servicio antes de la aceptación de los usuarios y la entrega final.

De acuerdo con lo identificado en el diagnóstico TERRANUM DESARROLLO S.A.S. no cuenta con un plan de calidad establecido para sus proyectos, sino principios básicos de calidad y formatos que no planean la calidad y no garantizan un adecuado desarrollo y gestión de un proceso de calidad. Es por ello por lo que teniendo como base el marco referencial de la ISO 9001 2008, en el presente trabajo de grado se genera, como valor agregado, un plan teniendo en cuenta la recomendación del grupo focal de realizarlo conforme a las buenas practicas de calidad.

A continuación, se presenta el plan de calidad elaborado para TERRANUM DESARROLLO S.A.S. sus lineamientos y bases a tener en cuenta para la descripción de objetivos, roles y responsabilidades, las actividades de control, métricas y gestión de calidad entre otros. Con el plan de calidad se completa el alcance del trabajo de grado y se genera valor a la compañía a través de un plan de gerencia aplicado a un proyecto específico y con formatos y procedimientos que contribuyen a la gestión y control de los proyectos.

11.1 Plan de Calidad para los proyectos del portafolio logístico de TERRANUM DESARROLLO S.A.S.

11.1.1 Objeto

El objeto del presente plan de calidad es dar los lineamientos básicos y presentar un modelo ajustable, que se pueda tener como base para cualquier tipo de proyecto y que sea implementado durante la ejecución de la obra. Parte del objeto de este plan es garantizar los entregables y si se detecta alguna anomalía o incumplimiento de las especificaciones, dejar constancia expresa de las mismas y trazar, a continuación, las pautas de corrección necesarias como mejoramiento o platear una acción correctiva. Se debe desde el inicio describir los procesos de control, seguimiento y medición que se pondrán en marcha en el desarrollo del proyecto en

un plan de control de calidad específico. Con la descripción de los recursos necesarios para lograr tener los controles adecuados.

11.1.2 Desarrollo del plan de control de calidad de la ejecución.

11.1.2.1 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

Para verificar la idoneidad de los productos, equipos, etc., previo a su llegada a la obra el proyecto debe recibir la documentación de los suministros y verificar que esta documentación es suficiente para la aceptación de estos, debiendo ser conforme con lo indicado en las especificaciones técnicas y planteadas en los diseños. A continuación, se indican algunas características que se deben evaluar.

Documentación mínima requerida

Todos los suministros de equipos y sistemas que se incorporen a la obra antes de su instalación deberán ir acompañados de:

- Documentación de identificación (registros de importación, etiquetas).
- Documentación de características técnicas (Ficha de características técnicas e Instrucciones de uso y mantenimiento).
- Documentación de garantía (Certificado de garantía firmado por persona física en productos). Trazabilidad de la manufactura en el caso que el producto sea elaborado en talleres.
- Control de montaje en obra.

Responsable: responsable de la cuenta de control.

11.1.2.2 Control de ejecución y recepción de actividades de obra

Durante la ejecución de la obra, el equipo de gerencia del proyecto controla la ejecución de cada actividad de obra, según su asignación en la cuenta de control, verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y procesos constructivos de cada especialidad, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en las especificaciones de los diseños del proyecto, la legislación aplicable y las normas vigentes de buena práctica constructiva (INVIAS, RETILAP, RETIE, NSR -10, RAS, NFPA, entre otras). Se debe tener en cuenta los formatos que realice interventoría para realizar verificación de métricas y limitantes para aceptación de recibo de actividades de obra, en caso de no existir formatos o interventoría el equipo de proyecto debe establecer una matriz de controles para llevar durante la ejecución. Debe comprobar, también, que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la especificación entre los diferentes materiales, elementos y sistemas constructivos. Se deben tener en cuenta desde la planeación los criterios de rechazo y recomendaciones acerca de las posibles acciones a adoptar por el proyecto en caso de no aceptación. La especificación exacta de la frecuencia de muestreo y las acciones a adoptar en caso de no conformidad o rechazo se especifica en un programa de control de calidad técnico que se debe realizar en el inicio del proyecto

basado en las especificaciones de los diseñadores por cada especialidad. Y debe citarse por lo menos lo siguiente:

Descripción del tipo de control.

- Fecha y resultado.
- Aceptación rechazo: se deben plantear indicadores.
- Posible acción por adoptar en caso de no conformidad.
- Programación de auditorías de calidad.
- Recopilación de lecciones aprendidas.
- Análisis de resultados de las auditorías para retroalimentar la planeación, por medio de un control de cambios.
- Periodicidad de toma de registros en tiempo y unidades de obra (pruebas de presión, morteros, etc.).

11.1.2.3 Ensayos en laboratorio y control de calidad de materiales

Con base en la normativa aplicable para cada material usado en el proyecto se debe determinar en el plan de calidad técnico, los ensayos y pruebas in situ necesarias, para garantizar y verificar la calidad de los materiales usados en el proyecto. Estos se deben registrar en un formato de aceptación o rechazo (tomar referentes de interventoría o crear por el equipo de proyecto), para dejar trazabilidad de los muestreos, con su validación basados en las normas y parámetros para cada material o especificación.

11.1.2.3.1 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIAS Y NORMAS

Para realizar las inspecciones, se toma como referencia la documentación de proyecto, así como:

- Los planos de diseño y especificaciones técnicas que estén con la aprobación de la gerencia del proyecto.
- Se aplica la normativa especificada en el pliego de condiciones o las que se determinen en los diseños técnicos, etc. En caso de no existir a nivel nacional normativa de referencia, la gerencia del proyecto adopta la que aplique como parámetro de control para el producto o unidad constructiva que se trate.

11.1.2.3.2 CONTROL DE RECEPCIÓN DE OBRA TERMINADA

Una vez terminadas áreas completas del proyecto y/o la totalidad de la obra, el equipo del proyecto debe recopilar la documentación de obra terminada relacionada con los registros técnicos asociados al control de calidad que se especificaron en los numerales anteriores. Esta debe quedar registrada en un listado, de tal manera que pueda verificarse por cada una de las actividades soportando la aceptación final y la documentación y/o controles. Al momento del cierre para documentación de proyectos similares posteriores. El programa de calidad técnico se tomará como referente para retroalimentar proyecto y de similar especificación. El cierre se debe soportar con el acta de entrega al área correspondiente donde se registra la aceptación final del proyecto.

A este plan de calidad pueden integrarse con los formatos existentes en la compañía para llevar el control de calidad en la ejecución:

Control Integrado de Cambios

- Formato Solicitud de Cambio (TC-PMO-MYC-FO-4)
- Formato Orden de Cambio Project Charter (TC-PMO-MYC-FO-6)
- Formato Orden de Cambio Contratos (TC-PMO-MYC-FO-62)

Medición y reporte del desempeño

- Reporte Gerencial de Control de Proyecto (TC-PMO-MYC-FO-61)
- Reporte Mensual de Proyecto (TC-PMO-MYC-FO-10)
- Flujo de Caja (TC-PMO-MYC-FO-11)
- Reporte de Valor Ganado (TC-PMO-MYC-FO-12)
- Control de Costos (TC-PMO-MYC-FO-13)
- Control de Pagos (TC-PMO-MYC-FO-15)

Verificación del Alcance del Proyecto

- Matriz verificación de alcance y trazabilidad de cambios del proyecto (TC-PMO-MYCFO-19)

Control de Calidad – Diseños

-
- Formato Check List de revisión de OPRs (TC-PMO-MYC-FO-26)
- Formato Check List de revisión de BODs (TC-PMO-MYC-FO-28)
- Formato de Revisión de Diseños Arquitectónicos (TC-PMO-MYC-FO-30)

Control de Calidad - Construcción

- Formato de observaciones recorrido de obra (TC-PMO-MYC-FO-32)
- Listado de maquinaria y equipo (TC-PMO-MYC-FO-33)
- Formato listado de personal (TC-PMO-MYC-FO-35)
- Formato de carnetización (TC-PMO-MYC-FO-52)
- Formato de pases (TC-PMO-MYC-FO-53)
- Formato novedad salida del personal (TC-PMO-MYC-FO-54)
- Formato inventario de sustancias químicas (TC-PMO-MYC-FO-55)

- Permiso de trabajo en caliente (TC-PMO-MYC-FO-56)
- Permiso de trabajo en alturas (TC-PMO-MYC-FO-57)
- Formato inspección de andamios multidireccionales - bidireccionales (TC-PMO-MYC-FO-58)
- Formato listado de vehículos (TC-PMO-MYC-FO-59)
- Formato notificación de riesgos (TC-PMO-MYC-FO-60)

En el Anexo Z puede revisarse con detalle el plan de calidad generado para TERRANUM DESARROLLO S.A.S., como valor agregado del presente trabajo de grado, ya que el equipo de gerencia del proyecto no cuenta con dicho plan.

11.2 Indicadores de calidad existentes en TERRANUM

No se encuentra dentro de la documentación aportada por el equipo de gerencia del portafolio logístico, ni en las entrevistas con el grupo focal que existan en TERRANUM DESARROLLO S.A.S. indicadores de calidad. Por parte del grupo focal se indica que es una buena oportunidad que se generen en el trabajo de grado.

El proceso de controlar la calidad se realiza para medir la integridad, el cumplimiento y la adecuación para el uso de un producto o servicio antes de la aceptación de los usuarios y la entrega final.

11.3 Criterios de calidad

11.3.1 Indicadores de desempeño

Los indicadores de desempeño analíticos de Earn Value Magement y Earn Schedule Management que resultan ser muy útiles.

❖ $PV\% = (PV/BAC) \times 100$

➤ ¿Qué porcentaje del total presupuestado se ha debido realizar hasta hoy?

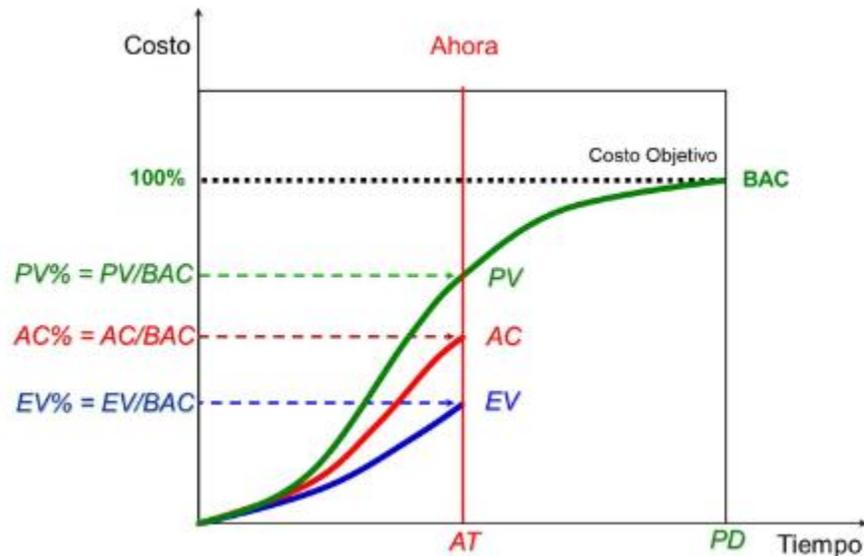
❖ $EV\% = (EV/BAC) \times 100$

➤ ¿Qué porcentaje del total presupuestado se ha realizado hasta hoy?

❖ $AC\% = (AC/BAC) \times 100$

➤ ¿Qué porcentaje del presupuesto total se ha gastado hasta hoy?

Gráfica 20 Grafica EVM

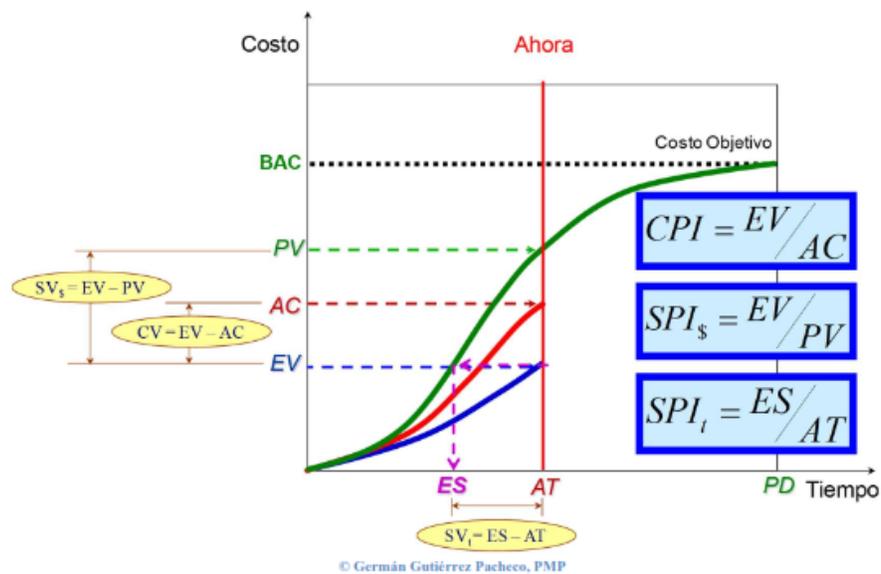


Fuente: Notas de clase GPBA 2017 German Gutierrez

Con base en el análisis de estas variables es posible valorar la magnitud de las desviaciones que ocurran

La grafica 21 representa las desviaciones e índices a los cuales se hace referencia.

Gráfica 21. Desviaciones EVM



Fuente: Notas de clase GPBA 2017 German Gutierrez

Dentro de la Metodología AXIS con la que cuenta Terranum Desarrollo S.A.S se encuentra el procedimiento TC-PMO-MYC-IN-7 instructivo para la aplicación del valor ganado y TC-PMO-MYC-FO-61 Formato de reporte gerencial con los cuales se realiza el informe mensual y se evalúan los índices de desviaciones del proyecto.

Para el proyecto Mercurio Etapa 2 se continúan con los criterios de aceptación establecidos por parte de Terranum Desarrollo S.A.S para la ejecución de sus proyectos.

Tabla 31 Umbrales de Aceptación

Umbrales de aceptación	
CPI	≥ 0.95
SPIt	≥ 0.95
SPIS	≥ 0.95

Fuente: Autores

En la tabla 33 se muestra la plantilla de informe de reporte establecida para el seguimiento y control de las actividades del proyecto.

Tabla 32 Tabla de control EVM TERRANUM

NOMBRE DEL PROYECTO											
Inicio				Avance por Capítulo							
Fin											
Presupuesto											
Capítulos	Presupuesto	Inicio Programado	Fin Programado	% Ejecutado Acumulado	% Programado Acumulado	Actual Cost (AC)	Planned Value (PV)	Earned Value (EV)	SPI	CPI	
1 REQUERIMIENTOS GENERALES	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
2 PRELIMINARES Y ADECUACIONES	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
3 MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
4 CIMENTACION	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
5 ESTRUCTURA	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
6 PISO INDUSTRIAL	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
7 FACHADA	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
8 CUBIERTA	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
9 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS / GAS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
10 EXTINCION INCENDIO	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
12 ILUMINACIÓN	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
13 COMUNICACIONES	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
14 EQUIPOS DE COMPUTO Y COMUNICACIONES IT	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
15 SEGURIDAD Y CONTROL	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
16 AUDIO Y VIDEO AMBIENTAL	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
17 VENTILACION MECANICA/AIRE ACONDICIONADO	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
18 EQUIPOS PARA MOVILIZACIÓN	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
19 INGENIERIA Y EQUIPOS DE PROCESOS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
20 MUROS - CONSTRUCCIÓN Y ACABADOS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
21 PISOS - CONSTRUCCIÓN Y ACABADOS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
22 CIELOS - CONSTRUCCIÓN Y ACABADOS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
23 CARPINTERIAS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
24 DOTACION BAÑOS Y COCINA	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
25 SEÑALIZACIÓN	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
26 MOBILIARIO	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
27 DOTACIÓN	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
28 VIAS - OBRAS EXTERIORES	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
29 ASEO PROYECTO	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
30 ADMINISTRACIÓN DEL COSTRUCTOR	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
31 IMPREVISTOS DEL CONSTRUCTOR	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
32 UTILIDAD	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
33 REAJUSTES DE GERENCIA	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
34 RESERVA DE LA CONTINGENCIA DE LA GERENCIA	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
35 DISEÑOS, ESTUDIOS Y ASESORIAS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
36 INTERVENTORIA	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
37 DESARROLLO Y GERENCIA	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
38 PERMISOS Y LICENCIAS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
39 POLIZAS Y SEGUROS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	
40 IMPREVISTOS	\$ -					\$ -	\$ -	\$ -	-	●	

Fuente: PMO TERRANUM

Ver anexo I Formato completo Reporte gerencial.

11.3.2 HSE

Para Terranum Desarrollo S.A.S es de vital importancia contar con un programa de HSE, ya que permite tener un mejor control del proyecto, en cuanto a predecir posibles riesgos que se pueden presentar durante la ejecución y construcción de las bodegas, pues al no asegurar los lineamientos pertenecientes a HSE se puede incurrir en paradas del proyecto.

La salud, seguridad, y medio ambiente en los proyectos tiene la siguiente importancia o juegan cada uno este papel en la ejecución de estos:

Salud: Los programas de salud para empleados son cada vez más importantes en el entorno corporativo e influyen directamente en los factores de riesgo y seguridad. Los programas de salud y bienestar pueden abordar no solo los factores de salud física que permiten al personal de la construcción realizar sus trabajos, sino también programas de bienestar que ayudan a establecer un equilibrio entre la vida laboral y profesional y ayudan a resolver otros problemas que pueden afectar la estabilidad mental y el enfoque. Los sitios de construcción ofrecen consideraciones de salud únicas, como un entorno de trabajo cambiante, una ubicación desconocida, personal transitorio que realiza tareas específicas de corta o larga duración, etc.

Seguridad: La seguridad de las cuadrillas de construcción y los equipos de proyectos es un desafío principal en los proyectos de construcción y debe ser una prioridad en todos los niveles de la organización. El comportamiento de seguridad, la propiedad y la reducción de incidentes se supervisan y controlan de cerca a lo largo del proyecto con la ayuda de varios recursos, incluidos los recursos humanos, los oficiales de seguridad y otros agentes corporativos de cumplimiento. Por otro lado, el acceso controlado al sitio es una consideración importante para mitigar el robo no autorizado de entradas y el vandalismo. En algunas áreas, establecer una zona de construcción segura también sirve para mitigar cualquier amenaza externa para los equipos de construcción que realizan trabajos en el sitio.

Ambiente: Comprender los factores ambientales (clima, vida silvestre, lejanía, recursos culturales, etc.) de cada ubicación de construcción única requiere análisis y coordinación durante las fases de pre-construcción del proyecto. El establecimiento de compromisos, mitigaciones y controles, y los análisis de impacto de la construcción deben tener lugar antes de que comience la construcción. Un análisis de impacto ambiental (EIA) es un método comúnmente aceptado de descubrimiento, análisis y mitigación.

Terranum Desarrollo S.A.S implementa el sistema de gestión de seguridad y medio ambiente a través de la política, los procedimientos y los procesos de planificación, garantía y control, y mediante la realización de actividades de mejora continua a lo largo del proyecto, según corresponda. Al igual que con la gestión de calidad, la seguridad y la gestión medioambiental garantizan que el sistema de gestión de proyectos emplee todos los procesos necesarios para cumplir los requisitos del proyecto, y que estos procesos tengan en cuenta la seguridad y el medio ambiente. La seguridad del proyecto y la gestión ambiental consisten principalmente en

garantizar que las condiciones del contrato (incluidas las contenidas en la legislación y las especificaciones técnicas del proyecto) se lleven a cabo para beneficiar la seguridad de quienes trabajan en el lugar y en las proximidades del proyecto.

Además, tanto la seguridad de los proyectos y la gestión ambiental debe integrarse con los procesos de gestión de riesgos para lograr los objetivos establecidos. La salud y la seguridad tienen impactos adicionales que comúnmente se pasan por alto, pero igualmente importantes para la seguridad y la gestión ambiental. Los retrasos y las pérdidas monetarias, además de la angustia emocional, pueden ser factores importantes tanto en la enfermedad como en las lesiones graves o las muertes. La gestión de la salud y la seguridad de los recursos del proyecto deben identificarse y mitigarse en el plan de HSSE.

Como en el caso de la gestión de calidad, esta amplia aplicación da como resultado el tratamiento de tres conjuntos de requisitos distintivos, a saber:

Requisitos legales obligatorios: Estos requisitos impuestos por la legislación y aplicados por las autoridades estatutarias de terceros en la región (geográficas o de otro tipo) donde se va a construir el proyecto son generalmente aplicables a todos los proyectos de construcción, independientemente de las áreas de aplicación. Los requisitos especiales de seguridad y medioambientales a menudo se imponen a proyectos en 9 industrias tales como nuclear, generación de energía, petróleo y gas, ferrocarriles, subterránea / minera, etc.

Requisitos del cliente: Estos requisitos se definen en las condiciones del contrato. Especifican los requisitos de seguridad y medioambientales que deben ser asumidos y administrados, y el desempeño técnico y los criterios de aceptación definidos en la legislación, los instrumentos legales y las especificaciones del proyecto. Estos requisitos también pueden incluir la alineación del sistema de gestión del contratista con estándares globales como ISO o la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OHS&A).

Requisitos de la organización ejecutante: Estos requisitos satisfacen las necesidades comerciales, optimizan los beneficios, el rendimiento de la inversión, etc.), cumplen con los compromisos de responsabilidad social, aumentan la reputación en el mercado, etc. Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de otras Áreas de conocimiento.

A) SALUD:

La salud física y mental para proyectos de construcción generalmente incluye varias políticas y controles para mantener un sitio limpio y saludable. Los desafíos típicos para la industria de la construcción incluyen una fuerza laboral transitoria y la falta de propiedad del sitio por parte de los trabajadores que realizan actividades a corto plazo en el sitio. Algunos métodos para mantener un sitio saludable incluyen:

- Políticas de drogas y alcohol
- Hojas de datos de seguridad del material (MSDS).
- Sistema armonizado a nivel mundial (GHS),

- control del polvo y medidas de control del ruido.
- Instalaciones médicas en el lugar (incluye equipo portátil como una estación de lavado de ojos, ducha de emergencia, etc.),
- Planes de mitigación de la fatiga,
- Limitaciones de horas de trabajo,
- Mitigación específica del clima como agua disponible,
- Cabañas de calentamiento, etc.,
- Controles de salud regulares y condiciones higiénicas de trabajo,
- Suministro de personal de primeros auxilios capacitado (cercano, si no está en el sitio de trabajo).

B) SEGURIDAD:

- Garantizar la seguridad en el lugar de trabajo en el entorno de construcción requiere prácticas y procedimientos de trabajo efectivos y seguros, con un enfoque prioritario en actividades de alto riesgo:
- Verificación y validación de que el equipo de protección personal (EPP) es apropiado y buenas condiciones para la actividad requerida.
- Preparación previa al sitio (análisis de riesgos, permisos, familiarización con el sitio y marcado continuo de peligros, etc.)
- Formación permanente Gestión del tráfico, e Verificación de salvaguardias
- Comprobación periódica de herramientas y equipos
- Procedimientos operativos estándar (SOP)
- Reconocimiento y evaluación de riesgo
- Cumplimiento de OSHA,
- Personal de cumplimiento de seguridad en el sitio

C) MEDIO AMBIENTE:

Cada proyecto de construcción normalmente se ubica en un sitio con un conjunto único de características ambientales que requieren análisis, planificación, monitoreo y control. Se deben considerar varios aspectos del medioambiente, incluyendo el reciclaje / manejo de desechos, y el manejo de desechos peligrosos:

- Limpieza ambiental.
- Control de ruido.
- Control acústico
- Planificación de recursos culturales
- Impactos ambientales.
- Drenaje del sitio
- Control de polvo.
- Traspaso de la luz.
- Gestión del tráfico
- Requisitos de permisos gubernamentales

Política de seguridad y medio ambiente:

La política de seguridad y medio ambiente difiere de la política de calidad en que dicta cómo las actividades de construcción deberían llevarse a cabo desde una perspectiva de seguridad y medio ambiente. La política de seguridad y gestión ambiental también incluye el grado en que la administración Terranum Desarrollo S.A.S ejecutante está comprometida con la responsabilidad social y los temas de conservación ambiental, y puede tener un impacto importante en la efectividad de un programa de seguridad y medio ambiente.

Métricas de seguridad:

Las siguientes métricas las maneja la organización ya que resultan ser las más importantes y efectivas:

- **Tasa de frecuencia de lesiones con pérdida de tiempo (LTIFR).** Se refiere a una ocurrencia que resultó en una fatalidad por incapacidad permanente, o tiempo perdido del trabajo de un día / turno o más. Las lesiones se registran como lesiones por millón de horas trabajadas.
- **Frecuencia total de lesiones registrables (TRIF).** Se refiere a la cantidad de muertes, lesiones por tiempo perdido, casos de trabajo sustitutivo y otras lesiones que requieren tratamiento por parte de un profesional médico por millón de horas trabajadas.
- **Frecuencia de incidente grave (SIF).** Se refiere a la cantidad de incidentes graves (incluidos los fallos) por millón de horas trabajadas.

Costo de la seguridad (COS) y costo del medio ambiente (COE):

El costo del incumplimiento ambiental o de seguridad puede ser perjudicial para un proyecto si se produce un litigio, multas o el cierre del trabajo. El cumplimiento es típicamente obligatorio. COS o COE se determinan mediante una forma de análisis de costo-beneficio que incorpora los impactos potenciales del incumplimiento en el proyecto. Una distinción importante es que la seguridad es de suma importancia, independientemente del costo, y el medio ambiente puede tener impactos significativos a largo plazo para considerar.

Los siguientes son algunos ejemplos de COS y COE que podrían causar un impacto significativo en los costos y el cronograma:

- Limpieza de desechos peligrosos de un derrame o suelo contaminado.
- Limpieza ambiental de fuentes de agua contaminadas o áreas ecológicas.
- Deforestación y repoblación forestal.
- Disturbios en la infraestructura pública.
- Percepción de la comunidad que requiere un alcance público para restaurar y lesiones graves o la muerte.

Adicionalmente se tendrá en cuenta como valor agregado y observaciones adicionales la importancia de realizar auditorías internas en la parte de seguridad y

medio ambiente, por lo tanto, se hace una breve descripción de la funcionalidad de estas y en que consiste el desarrollo de estas:

Auditorías de Seguridad y Medioambientales:

Las auditorías implican llevar a cabo una revisión estructurada e independiente para garantizar que las actividades del proyecto de las organizaciones ejecutoras cumplan con los requisitos del proyecto y que dichas actividades sean adecuadas para cumplir con los requisitos del proyecto. Las auditorías de seguridad y ambientales de los productos del proyecto se denominan auditorías técnicas o de cumplimiento.

Por ejemplo, las auditorías de seguridad vial evalúan las medidas implementadas para la gestión del tráfico, que incluyen una evaluación de los resultados o productos de las actividades en comparación con los criterios de rendimiento y aceptación definidos en las normas y especificaciones técnicas de seguridad y medioambientales para determinar la idoneidad para el fin previsto.

También se pueden realizar auditorías para el sistema de gestión de proyectos en su conjunto o para componentes individuales (sistema de gestión de compras, sistema de gestión de diseño, sistema de gestión de la construcción o sistema de gestión de puesta en marcha, etc.).

Las auditorías también evalúan el cumplimiento de los requisitos legales y legislativos de seguridad y medioambientales las auditorías integradas que se adoptan comúnmente para proporcionar una medida más precisa de la efectividad de un área de trabajo específica en el cumplimiento de los requisitos del proyecto. Por ejemplo, la incorporación de los requisitos aplicables (como los de calidad, seguridad y gestión ambiental), a veces alineados con estándares globales como ISO u OSHA, se utilizan para evaluar la efectividad de los controles empleados en un proyecto en conjunto.

Indicadores clave de desempeño

El plan de gestión HSSE incluye indicadores clave de desempeño (KP) generalmente aceptados para monitoreo y control, que incluyen:

- Lesión por tiempo perdido (LT)
- Lesión registrable total (TRI, Trabajado horas, casi accidentes (NMs)
- Actos y condiciones inseguras (UA / UC)
- Frecuencia de incidentes graves (SIF)

Dentro de los formatos de calidad para el proceso de la planeación, gestión y ejecución de HSE, en Terranum Desarrollo S.A.S, se tienen en cuenta los siguientes procedimientos y formatos para estructurar este plan en la Organización:

1. **Observaciones de recorrido de obra:** Este formato presenta una estructura para la descripción de los imprevistos encontrados en los recorridos realizados en las obras, el comportamiento evidenciado, y detección de buenas prácticas que se ejecuten y se observen durante estos recorridos.

2. **Listado de maquinaria:** En este formato se evidencia la trazabilidad de uso de las maquinas, el día de inicio, la usabilidad, el responsable de darle la autorización de ingreso y salida de esta.
3. **Listado de personal:** En este formato se encuentra el registro de personal a la obra, tanto trabajadores como visitantes, en donde se tienen en cuenta la eps, numero de cedula, nombre, cargo, etc.
4. **Formato de carnetización:** Se presenta una plantilla para la elaboración de carnet de la Organización, con la foto del trabajador y al respaldo la información en caso de emergencia.
5. **Inventario de sustancias químicas:** En este formato se documenta el nombre del producto o sustancia de la cual se hará uso, el estado en el que se encuentra, el área en donde esta almacenada y la cantidad a usar, junto con la descripción de la utilidad o uso en el cual la sustancia intervendrá.
6. **Permiso de trabajo en caliente:** En este formato se especifica los nombres de los trabajadores que solicitan el permiso para poder realizar el trabajo asignado, a su vez se debe presentar la persona SISOMA encargada de supervisar el trabajo, y la documentación del paso a paso del trabajo en caliente a realizar. Se supervisa los elementos de protección que se requieren para dar el aval de este permiso y las listas de verificación para verificar cumplimiento de requisitos y normativa influyente para aceptar el permiso.
7. **Permiso de trabajo en alturas:** En el desarrollo de este formato se evidencia las condiciones fisiológicas de los trabajadores, junto con los nombres de cada trabajador y adjunta la información más importante en caso de emergencia, en segunda instancia se menciona un check list de los equipos de protección personal y seguridad industrial, en donde se mira los permisos adicionales, el sistema de acceso y el paso a paso para ejecutar la actividad.
8. **Formato de inspección de andamios:** En el formato se establecen la descripción de las diferentes tareas de inspección a realizar durante los diferentes días de la semana, según el plan que cada inspector quiera realizar.
9. **Notificación de riesgos:** Se realiza este seguimiento por cada uno de los contratistas que están en la ejecución del proyecto, y básicamente se detectas los factores de riesgo a los cuales están más expuestos y por ende el porcentaje de impacto de los mismos, según las labores realizadas en planta, finalmente se encuentra un espacio para determinar los controles a realizar según el factor de riesgo detectado.
10. **Plan de control de calidad Técnico de Ejecución del Proyecto:** En este procedimiento se establece que debe contener el control de calidad el cual contiene:
 - El control de recepción de productos en obra
 - El control de ejecución de la Obra
 - El control de la obra terminada
 - El control de la obra terminada

11. Matriz de revisión de implementación de diseños, planes y certificación durante la Construcción: En este formato se visualiza la definición de tareas y el control a realizar por parte de la interventoría en el proyecto para garantizar la correcta implementación de los requisitos de la certificación durante la etapa de construcción del proyecto.

Los formatos y procedimientos mencionados anteriormente permiten tener una estructura más completa, para asegurar un programa de HSE en Terranum Desarrollo S.A.S, permitiendo asegurar, controlar y en algunas ocasiones antelarse a riesgos que se puedan ver próximos a materializarse. Por tal motivo la incorporación de este programa es importante para el desarrollo de los proyectos, ya que permite tener una visión más general de varios aspectos que, aunque en la guía del PMBOK no se tienen en cuenta, generan un gran impacto para la Organización en la medida en que no se cumplen los requisitos y planes nombrados con antelación.

12 Aseguramiento de la calidad del trabajo

A fin de evaluar la calidad del trabajo de grado, es necesario realizar la validación de los planes desarrollados en la organización. La validación consiste en comparar los procesos de gerencia de proyectos que fueron definidos en los procedimientos con los procesos que en la actualidad desarrolla Terranum. Para lo anterior, se realizan entrevistas con el grupo focal designado para validar, evaluar y retroalimentar la gestión del equipo de trabajo de grado.

Como parte del proceso de entrevistas, se registran en el anexo AA la gestión que en la actualidad tanto el gerente como el equipo del proyecto ejecutan, de tal forma que las observaciones recopiladas posteriormente aporten en la evaluación de los procesos de gestión que en la actualidad la organización adelanta en sus proyectos.

De igual forma los procesos y planes desarrollados en el presente trabajo de grado se entregan en las entrevistas realizadas donde se validan los contenidos y usabilidad de los mismos, como resultados de este proceso se obtienen listas de verificación, aceptación y observaciones con las cuales se realizan las actualizaciones a los planes generados para la construcción del plan de gerencia del centro de distribución Mercurio Etapa II.

En la tabla 33 se presenta la plantilla generada para el aseguramiento de la calidad y cubrimiento de las actividades desarrolladas en el trabajo de grado

Tabla 33. Criterios de verificación aseguramiento de la calidad

				
PROYECTO:	Desarrollo del plan de Gerencia para el proyecto MERCURIO ETAPA II			
EMPRESA:	Terranvm Desarrollo SAS	PORTAFOLIO:	Logístico	
CRITERIO DE VERIFICACION			SI	NO
1	¿se tiene en cuenta la información de la organización como fuente para el desarrollo del plan de gerencia y el valor agregado a la misma?			
2	¿En el desarrollo de los procesos se logra identificar las entradas y salidas de los mismos para dar claridad al desarrollo de los proyectos?			
4	¿Se encuentra alineado a las buenas practicas recomendadas por el PMBOK 6ta Edición del PMI?			
5	¿El producto Abarca los lineamientos y se enfoca en la organización estrategicas de la organización?			
6	¿El diseño de herramientas ,flujogramas y formatos tiene como base un modelo estandar (BPMN)?			
7	¿Atraves de los flujos de trabajo se logra identificar los roles y areas que participan en cada uno de los procesos de la organización y el aporte de la mismas al desarrollo del proyecto?			
8	¿Se cuenta con una estructura completa y con los registros y argumentos necesarios para el desarrollo del producto?			

9	¿Los procesos facilitan y permiten fortalecer las acciones que se debe tomar ante la materializacion de diferentes eventos ya sean positivos o negativos para el proyecto?		
10	¿EL producto contribuye al logro de la generacion de valor de la organizacion?		
11	¿Se evidencia y se identifica que el producto aporta y es una entrada importante para la gestion de los demas planes subsidiarios?		
12	¿EL producto es efectivo y se puede entender facilmente?		
13	¿Se evidencia el aporte a la organizacion en base al diagnostico establecido ?		
14	¿Se respeta la estructuracion de la metodologia AXIS y se hace un complemento de las mejores practicas dadas por el PMBOK?		
15	¿Se evidencia una alineacion a los diferentes grupos de procesos y a su vez a las areas de conocimiento que permiten una adecuada implentacion de soluciones propias del ciclo de vida de los proyectos?		
16	¿Es de facil acceso para quien lo requiera?		
17	¿Es aplicable dentro de la metodologia de implementacion de soluciones ERP?		
18	¿Los modelos evidenciados presentan como marco de referencia el PMBOK junto con la metodologia AXIS?		
19	¿La terminologia es adecuada clara y concisa para el desarrollo del producto?		
20	¿Los entregables son de facil acceso para cualquier persona de la organizacion?		
21	¿Se detalla claramente el modo de usar y emplear los diferentes formatos y herramientas del producto?		
22	¿Se presenta contradicciones en el plan de gerencia?		
23	¿Los flujos de procesos son logicos?		
24	¿Se menciona la recopilacion de lecciones aprendidas en el desarrollo de los proyectos para la organizacion?		
25	¿El flujo del proceso presenta un metodologia clara?		
26	¿Se cuenta con la formacion del equipo del proyecto a traves de la lecciones aprendidas y de la gestion de las mismas?		
27	¿El entregable genera valor y permite tomar accion frente a los eventos relevantes del proyecto?		
28	¿Se evidencia que el producto es una entrada clave para gestionar el plan de comunicaciones de la organizacion?		
29	¿Se realiza una adecuada gestion y aseguramiento de los stake holders del proyecto?		
30	¿La matriz de registro de stakeholders permite una identificacion clara de la estrategia para establecer la forma de atender a lo diferetes requerimientos?		
31	¿Se fortalece el plan de direccion de gerencia apartir de las diferentes planeaciones para cada area de conocimiento a tratar?		
32	¿SE presenta una estandarizacion y plantillas que permiten un uso efectivo de la herramienta MS PROJECT?		
33	¿Se realiz aun analisis prliminar del presupuesto de obra con el objetivo de optimizarlo teniendo en cuenta informacion historica y las cantidades y planos del proyecto a desarrollar?		
34	¿Se evidencia una declaracion de alcance de proyecto clara completa y correcta?		
35	¿El desarrollo del presupuesto del proyecto y la estimacion de los costos es mas acertiva?		
36	¿Se tiene en cuenta el registro de lecciones aprendidas para la ejecucion de futuros proyectos?		

37	¿El proyecto cuenta con indicadores de calidad que permiten un correcto funcionamiento del mismo?		
38	¿Los resultados cuentan con un aval y verificación a través de la intervención de un grupo focal?		
39	¿La estructuración del producto es clara y agrega valor a la organización?		
40	¿Se desarrollan herramientas anexas a los lineamientos del PMBOK para desarrollar una mejor planeación de los proyectos?		
FIRMA DE VALIDACION DEL PRODUCTO			
NOMBRE		FIRMA	

GESTIÓN DE CALIDAD

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUBRIMIENTO DE ACTIVIDADES

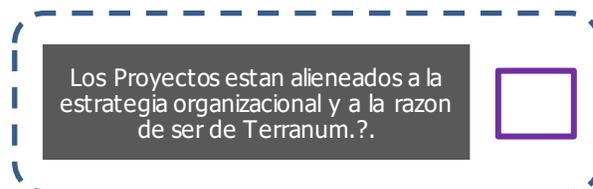
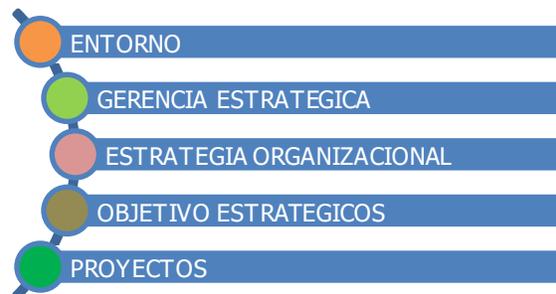
Las presentes listas de verificación cubren las actividades que de acuerdo al diagnóstico realizado y a los hallazgos encontrados, se desarrollaron para mitigar las falencias y brindar un mejor soporte a los lineamientos y procesos de desarrollo de los proyectos en Terranum Desarrollo S.A.S.

Básicamente el cubrimiento de estas actividades es el reflejo de varios procesos y entregables que se fortalecieron y se buscan madurar con el objetivo de agregar valor a la organización.

Análisis del Origen natural de los Proyectos:

En primera instancia se realizó una breve descripción y detalle sobre el análisis del origen natural de los proyectos, es decir, lo perteneciente al ciclo de vida de los proyectos, los estudios de pre factibilidad previos, y la alineación estratégica de los proyectos con la organización. Para lo siguiente se pide validar la siguiente información que permitirá realizar un comparativo entre lo encontrado en el Diagnóstico, y lo que se ha llevado a realizar en la organización, a través de compromisos establecidos con la misma:

1. Alineación estratégica:



2. Ciclo de vida de los Proyectos:

El ciclo de vida de los proyectos es indispensable conocerlo, para poder establecer las estrategias de los procesos, junto con las entradas, herramientas y salidas más efectivas para los proyectos a desarrollar.

Por otro lado el ciclo de vida con el que la organización cuente debe permitir que sea lo suficientemente flexible para enfrentar la diversidad de factores incluidos en el proyecto.

A continuación se mencionan los tipos de ciclos de vida de los proyectos existentes:

- **Ciclo de vida Predictivo:** El alcance, el tiempo y el costo del proyecto se determinan en las fases tempranas del ciclo de vida. Cualquier cambio en el alcance se gestiona cuidadosamente.
- **Ciclo de vida Iterativo:** El alcance del proyecto generalmente se determina tempranamente en el ciclo de vida del proyecto, pero las estimaciones de tiempo y costo se modifican periódicamente conforme aumenta la comprensión del producto por parte del equipo del proyecto.
- **Ciclo de vida Incremental:** El entregable se produce a través de una serie de iteraciones que sucesivamente añaden funcionalidad dentro de un marco de tiempo predeterminado. El entregable contiene la capacidad necesaria y suficiente para considerarse completo solo después de la iteración final.
- **Ciclo de vida Adaptativo:** Son ágiles, iterativos o incrementales. El alcance se define y se aprueba antes del comienzo de una iteración. Los ciclos de vida Adaptativos también se denominan ciclos de vida ágiles u orientados al cambio.
- **Ciclo de vida Híbrido:** Es una combinación de un ciclo de vida predictivo y uno adaptativo. Aquellos elementos del proyecto que son bien conocidos o tienen requisitos fijos siguen un ciclo de vida predictivo del desarrollo, y aquellos elementos que aún están evolucionando siguen un ciclo de vida adaptativo del desarrollo.

Teniendo en cuenta que durante el diagnóstico se enfatizó en este numeral del ciclo de vida de los proyectos, hoy en día y según los diferentes tipos de ciclo de vida ¿cual considera usted que es el que más se adapta a la organización, y porque?

3. Viabilidad de los Proyectos:

- Terranum Desarrollo S.A.S Incorpora y cree necesario realizar estudios preliminares que permitan consolidar y saber si un proyecto es viable o no es viable: _____

-
-
- Cuáles de los siguientes estudios se realizan en Terranum Desarrollo S.A.S?
 - ✓ Estudios de Mercado
 - ✓ Estudios técnicos
 - ✓ Estudios de Localización
 - ✓ Estudios Ambientales
 - ✓ Estudio Legal

4. Teniendo en cuenta la madurez y el complemento con respecto a la documentación y nuevos formatos implementados en la Organización, se logra mitigar las malas prácticas como el padding?

5. El desarrollo y complemento del acta de constitución, establece unos lineamientos claros y eficientes que conllevan y aportan a que la organización sea más madura?

Que otros beneficios adquiere Terranum Desarrollo S.A.S, al obtener un acta de constitución más completa y que cuenta con los lineamientos del PMBOK?

6. Considera que la Usabilidad y eficiencia que conlleva los formatos y lineamientos estratégicos en cuanto a la estructuración general del Plan para la dirección de Gerencia en qué nivel se puede Catalogar?
(NIVEL 1: Bajo Nivel 2: Medio Nivel 3: Alto)

7. Para al área de integración se logra identificar las entradas, herramientas y técnicas, y salidas para los grupos de procesos de iniciación y planeación?

Considera que el establecer y definir claramente las entradas, salidas, herramientas y técnicas de los procesos para las áreas de conocimiento, agregan valor a la organización? SI _____ NO _____

8. La recopilación de requerimientos y la matriz de trazabilidad tienen usabilidad para el desarrollo de los proyectos en la Organización?

9. La incorporación del diccionario de la WBS, permite un mayor entendimiento, y argumentación del desglose de trabajo, hasta el nivel de identificación de los paquetes de trabajo?

Cual considera que es el nivel de aplicabilidad, función y usabilidad del diccionario de la WBS en el desarrollo de los productos. Genera valor a la Organización?

Nivel 1 _____

Nivel 2 _____

Nivel 3 _____

10. Cual considera que es el nivel de usabilidad del plan de gestión del cronograma? Aporta un valor agregado a la Organización? _____
¿Cuál considera que es la importancia del Plan de gestión del Cronograma?

11. La función de establecer y estructurar una plantilla de cronograma en Ms Project, agrega valor a la organización? SI _____ NO _____

12. La identificación y registro de stakeholders agrega valor a la organización? SI _____ NO _____

Cuál es la ventaja que usted considera que aporta este insumo a la Organización?

Los resultados de dicho aseguramiento de calidad se encuentran consignados en el anexo AA del presente documento.

13 Hallazgos Conclusiones y Recomendaciones

Hallazgos

A continuación, se presentan los hallazgos encontrados a partir de un análisis realizado al cronograma del proyecto, en donde inicialmente se tenía una fecha de finalización del 30 de diciembre de 2019; sin embargo, a partir del análisis hecho en base a las líneas de balance la fecha final del cronograma sería el 18 de febrero del 2020, ello debido a:

- Se encuentra que las actividades pertenecientes al patio de contenedores, tales como rellenos y compactación, inicien su ejecución cuando la actividad predecesora de excavación tenga un avance del 50%; debido a que el proceso constructivo permite generar avances parciales, para darle inicio a nuevas actividades, dando así continuidad y optimización de los tiempos iniciales.
- Se encuentra que la actividad de columnas vibradas presenta cruce con actividades de rellenos primarios de ceniza estabilizada, por lo que se recomienda al equipo de gerencia revisar el manejo o traslapo de estas actividades para garantizar la ejecución de las dos al tiempo, teniendo en cuenta que además del cruce en programación, pueden presentarse cruce de equipos en sitio que por el tamaño de estos, se generan maniobras riesgosas.
- Se encuentra que la actividad de cimentación perimetral que precede a las columnas exteriores tiene una brecha respecto a las actividades del capítulo de concreto interior. La programación y la ejecución puede optimizarse si se realizan estas actividades en simultaneo, puesto que espacial y técnicamente no existe problema o interferencia para no hacerlo.
- Según lo observado en las líneas de balance las actividades que se empiezan a ejecutar desde el capítulo de la estructura metálica y cubierta en adelante pueden llegar a presentar inconvenientes entre contratistas debido a la ejecución simultánea de las actividades. Por lo que se recomienda que se liberen zonas parciales, a nivel de estructura metálica y cubierta, para que las actividades posteriores tales como redes no presenten interferencias.

Conclusiones

- Se requiere revisar junto con el gerente del proyecto el cronograma presentado para establecer la línea base de tiempo, teniendo en cuenta que puede impactar en la línea base de costos.
- Es necesario que el equipo de gerencia del portafolio logístico cuente con un consolidado de lecciones aprendidas de gerencia de los proyectos ejecutados; esto permitirá tener conocimiento consolidado para consultarlo al planear y ejecutar nuevos proyectos.
- Se concluye que los interesados clasificados como manejar de cerca son actores que están activamente involucrados en el desarrollo del proyecto, por lo que pueden ejercer influencia sobre el proyecto y sus entregables. Este es el grupo de interesados más importantes a gestionar. Gestionarlos de manera activa aumentará la probabilidad de que el proyecto no sufra desviaciones respecto a lo planeado, y mejorará la capacidad de trabajo conjunto. No se encuentra dentro de la clasificación interesados de mantener satisfechos; para los interesados clasificados como mantener informados, del cual se destaca el sponsor de TERRANUM DESARROLLO S.A.S. se le deberá generar reporte periódico del avance del proyecto y programar sesiones de trabajo para conocer su interés sobre el contenido de los entregables y aceptación de estos.
- Se concluye que es importante que los proyectos cuenten con una declaración de alcance clara, tanto en lo que incluye el proyecto como en lo que excluye y las restricciones. Así mismo es importante que los miembros de los equipos de gerencia de TERRANUM DESARROLLO S.A.S, específicamente del portafolio logístico conozcan y reconozcan el valor que este documento e información tienen tanto para el proyecto mismo como para la compañía, y no caer en malas prácticas como cambio del alcance sin la respectiva autorización como se evidenció en el diagnóstico.
- Se concluye de la revisión de costos, que la indexación realizada con los costos del año 2015 es acorde a los previos o valores que se encuentran en el mercado en la actualidad; sin embargo, se recomienda que en las contrataciones se busquen descuentos o mejoras en precios de insumos importantes tales como el concreto, que se puede llegar a negociar una bolsa de cantidades para diferentes proyectos de la compañía y obtener un mejor valor al estimado.
- Se evidencia que en la identificación de riesgos no se tuvo en cuenta un riesgo que se materializó, este riesgo fue el no poder sustentar y tener la ceremonia de grado según las fechas establecidas por la universidad. Esto permite concluir que se debe desarrollar una identificación de los riesgos más

detallada, para poder generar estrategias y planes de acción preventivos que eviten la materialización de estos. Adicionalmente se concluye que es importante realizar un seguimiento y control detallado de cada etapa del proyecto de grado, en donde se evidencien trazas del desarrollo de este, para obtener una aprobación paulatina por parte de la directora de trabajo de grado.

- En general se concluye que el trabajo de grado y su producto cumplen con las expectativas de cubrimiento de necesidades y generación de valor para Terranum Desarrollo S.A.S, ya que se genera conciencia en el equipo del portafolio logístico sobre los vacíos o las falencias en la cultura de proyectos en su gestión y en la metodología Axis con la que actualmente se manejan los proyectos en la organización: qué se está haciendo de forma incorrecta, qué lineamientos son importantes en la gerencia de los proyectos que no están siendo considerados, y qué puede mejorar si se implementan, etc. Por tal motivo se logra evidenciar que hay una gran generación de valor, al madurar los grupos de procesos y áreas de conocimiento abarcados en el trabajo de grado y al generar y estandarizar formatos para tener mayor herramientas y detalles de la planeación y ejecución de los proyectos. Entre las variables que agregan valor a este proyecto es la conceptualización y elaboración de la nueva acta de constitución de los proyectos, la identificación de los interesados y las estrategias para el tratamiento genérico de cada uno de ellos, para a su vez poder conocer sus requerimientos y determinar cómo deberá ser cubierto con el desarrollo del proyecto e identificándolo y registrándolo en la WBS; así mismo se realizan formatos estándar para la planeación de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costo y calidad; permitiendo así formalizar las entradas, salidas, herramientas y controles que se deben tener para llevar a cabo la formalización de las áreas de conocimiento anteriormente descritas. La generación de valor que se realiza en el área de conocimiento de tiempo, permite tener un adecuado seguimiento y control del mismo, puesto que se crea cronograma típico para todos los proyectos del tipo logístico, considerando todas las actividades que deben ejecutarse con sus respectivas dependencias, y se implementan líneas de balance que permiten mitigar el cruce de las actividades, la secuencia de las mismas, la duración, el trabajo paralelo entre contratistas, etc, adicionalmente se incorpora la planeación a corto y mediano plazo con el fin de detallar las entradas mínimas para la elaboración del plan de gestión de tiempo.
- Se evidencia que el plan de gerencia elaborado, ya se está implementando en la organización y ha dado buenos resultados, puesto que ha permitido identificar de manera temprana alertas que permiten tomar acciones preventivas y generar planes que conlleven a una optimización del mismo; además, el grupo focal indica que muchas salidas de los grupos de procesos y áreas de conocimiento intervenidas son muy valiosas para las entradas de otros procesos y áreas, como lo son riesgos, adquisiciones, comunicaciones, etc. Para más detalle acerca de la generación de valor de este plan de

gerencia, al finalizar cada capítulo de las diferentes áreas de conocimiento a intervenir, se encuentra un breve detalle de los resultados generados y el valor que se aporta a la organización a través de la implementación de este plan.

Lecciones aprendidas

- Se debe realizar una continua revisión al cumplimiento del alcance del proyecto, para validar y confirmar que se esté cumpliendo y está dentro de los límites propuestos inicialmente.
- Es importante el apoyo mutuo y la comunicación entre los miembros del equipo, con el fin de evitar reprocesos, malentendidos y un trabajo conjunto que conlleve a cumplir las expectativas del trabajo.
- Se debe realizar seguimiento a la línea base de tiempo cada 8 días, ya que permite tener un mejor control y reacción ante posibles desviaciones.
- Es importante mantener constante comunicación con la directora del trabajo de grado, con el fin de realizar feedback progresivo de la ejecución del proyecto de grado. Se debe enviar de manera oportuna el avance del trabajo de grado, para que la directora conozca el contenido del mismo, realice los comentarios y que estos puedan ser incluidos en el documento final.
- No se debe enviar el documento de trabajo de grado sin haber sido socializado y revisado previamente con la dirección del trabajo de grado.
- Se evidencia que se logra finalizar el trabajo de grado de una forma exitosa, generando valor para la organización y cubriendo las necesidades que se esperaban satisfacer con el mismo.
- Dentro de la ejecución propia del trabajo de grado se llevó a cabo la metodología basada en ciclo PHVA, y la planeación fue la más importante de las etapas de este ciclo.
- La carga laboral de cada integrante del grupo puede afectar el cumplimiento de los compromisos asignados a cada uno; por lo tanto, puede afectar en gran medida el desarrollo del trabajo de grado.
- En el momento de no identificar un riesgo y que este se materialice es importante generar un plan B o una alternativa de solución que conlleve a mitigar el impacto del riesgo materializado, y aplicar dicha solución en el menor tiempo posible.
- Es importante tener en cuenta que un adecuado desarrollo y construcción de un producto para un cliente, debe agregar valor y ser sostenible en el tiempo.
- Las responsabilidades de cada integrante del grupo se deben delimitar y se debe establecer el rol de cada uno. Así mismo se debe recalcar la importancia de cada entregable que se haga.
- Es importante contar con una asesoría externa o con el apoyo de un especialista técnico en los temas que abarca el producto del proyecto, en este caso específico en construcción. Es de vital importancia, ya que a partir

de allí se logra entender claramente en qué consiste el proyecto, cómo se ejecuta, se logran evidenciar riesgos, planes de acción, oportunidades de mejora, etc.

- Se deben revisar periódicamente los riesgos para poder identificar posibles nuevos riesgos, controlar y mitigar los ya identificados y aplicar las respuestas en caso de materializarse.
- La elaboración del trabajo de grado permite generar nuevos conocimientos y poner en práctica lo aprendido durante la especialización.

Recomendaciones

- El cronograma generado en el plan de gerencia propuesto arroja una desviación de dos meses con respecto al cronograma establecido por el equipo de gerencia debido a que no se consideraban dependencias de actividades se requiere que el equipo de gerencia valide junto con el equipo constructor la mejor alternativa para optimizar el cronograma presentado.
- Se recomienda realizar capacitación al personal de equipo de gerencia de proyectos del portafolio logístico que no cuenta con conocimientos o formación formal en gerencia moderna de proyectos bajo lineamientos del PMI. Esta capacitación les permitirá apropiarse más de los procesos y mejorar su gestión.
- Se recomienda realizar revisión de las estrategias particulares de manejo de los interesados a partir de la identificación realizada en el presente trabajo de grado.
- Se recomienda acordar con el cliente un único líder por su parte para la gestión del proyecto.
- Se recomienda gestionar ante el área de tecnología la manera de recuperar la información de los 6 proyectos restantes; esta información histórica permite conocer cómo ha evolucionado la gestión de proyectos en la compañía, en qué ha mejorado, en qué ha empeorado, en qué se sigue fallando.
- Se recomienda al finalizar los proyectos, hacer una revisión de los costos capítulo a capítulo (utilizando el formato del plan de gerencia tanto para el costo inicial como para el finalmente ejecutado). Esto permite conocer en detalle las variaciones del estimado vs el ejecutado para ser registrado en el formato de “Lecciones Aprendidas”.
- Se recomienda, de acuerdo con lo encontrado en las líneas de balance de cada actividad que se realice una previa coordinación para determinar los rendimientos y recursos necesarios para que el proyecto no presente atrasos y evitar el no cumplimiento de la fecha de entrega.
- Se recomienda el uso de las líneas de balance ya que permiten observar que el rendimiento reflejado en la pendiente de cada línea es alto, además del paralelismo que significa simultaneidad en cada actividad que hace, que se

desarrollen controles semanales para evitar que las actividades se conviertan en ruta crítica.

- Se recomienda el uso de las líneas de balance ya que permiten determinar que, aunque se presentan cruces en algunas actividades, se destaca que no son sucesoras o predecesoras de estas por ende el proyecto se puede ejecutar con los cruces presentados. Sin embargo, deberá realizarse validación en sitio de las condiciones de seguridad, para garantizar que puedan trabajar en simultaneo bajo un ambiente seguro.
- Se recomienda que el equipo de gerencia, durante la ejecución del proyecto realice revisión y validación periódica de la WBS, puede ser mensual junto con el reporte de avance, esto permite cruzar la información del monthly report con el trabajo del proyecto, y validar si efectivamente se están invirtiendo los recursos en el alcance del proyecto o se están haciendo actividades adicionales sin autorización. En caso de adicionales, bien sea porque se estén ejecutando o que se detecten como próximos o que se identifiquen como no incluidos en la WBS, permitirá que se generen las ordenes de cambio debidamente, y se actualicen las líneas bases. Así mismo se recomienda que esta declaración de alcance, la WBS y su diccionario, sea revisados y ajustados, si fuese necesario, según las particularidades del proyecto a ejecutar.
- Se recomienda que una vez se finalice la construcción del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II, se realice verificación capítulo a capítulo para validar que efectivamente el valor y las cantidades presupuestadas fueron las correctas, en caso de haber adición o disminución de estas debe realizarse validación del alcance, para garantizar que éste cubierto e identificar la causa de la desviación; esta información debe ser parte del registro de lecciones aprendidas. Así mismo permite conocer cómo fue la tendencia del presupuesto vs lo ejecutado, y no sólo verificar que el costo total del proyecto sea el presupuestado. Esta verificación junto con las lecciones aprendidas, son información fundamental para la estructuración de futuros proyectos.
- Se recomienda realizar registro de lecciones aprendidas en la aplicación del presente plan de gerencia.

14 Consideraciones generales de implementación

En el capítulo a continuación se exponen consideraciones por tener en cuenta para la integración e implementación del presente plan de gerencia, el cual comprende las áreas de conocimiento de alcance, tiempo, costo y calidad, y su contenido es información primaria y fundamental para la elaboración de los restantes planes a cargo de áreas diferentes al portafolio logístico. Así mismo se indica cómo está siendo implementado por el equipo de gerencia en la actualidad.

El plan de gestión de tiempo y el cronograma del proyecto, brinda información clave tal como la fecha de inicio de las actividades, con esta información se debe realizar socialización con la gerencia de compras y adquisiciones para establecer el plan de compras correspondiente; según sea la fecha de inicio de la actividad deberán determinarse las fechas en las cuales deberán ser abiertos los procesos de licitación y contratación. Así mismo deberá establecerse el tipo de contratos a celebrar, multas y pólizas a requerir, contratistas a invitar, etc.

Este plan de compras deberá ser elaborado por la gerencia de compras y adquisiciones y presentado a la gerencia del portafolio logístico para su conocimiento y consideración. En los comités semanales de compras del proyecto deberán revisarse los procesos de contratación en curso, los próximos a emitir, las ofertas recibidas, si existen variaciones en cuanto a los tiempos requeridos inicialmente para el inicio de las actividades y si se requiere realizar algún tipo de ajustes al plan para no afectar la ejecución del proyecto.

A partir de la identificación de interesados realizada, donde se consideran tanto los del cliente, los internos de TERRANUM, los entes gubernamentales, las comunidades vecinas, la interventoría del cliente, y los contratistas, y se les establece estrategia genérica, la vicepresidencia de asuntos corporativos deberá realizar el respectivo plan de gestión de interesados y de comunicaciones. Dado que se encontró en la WBS que en algunos casos puede haber dos áreas responsables, específicamente la gerencia del proyecto y la vicepresidencia de asuntos corporativos deberá conciliarse y establecerse el límite de cada uno y cómo se realiza el feedback interno para garantizar que se están cumpliendo todos los requerimientos.

Durante la ejecución del proyecto, el equipo de gerencia deberá monitorear el estado de los interesados, si existen nuevos, si han cambiado su actitud y requerimientos respecto al proyecto e informarlo a asuntos corporativos para el manejo correspondiente.

Para la gestión de comunicaciones es importante que las partes responsables, asuntos corporativos y el equipo de gerencia, acuerden con el área de tecnología como será la remisión de la información y cómo se garantizará su conservación y recuperación. Esta conservación y recuperación es vital, ya que como se evidenció en el diagnóstico la compañía carece de información de proyectos ya ejecutados y

en operación; esta información se requiere para la revisión de la evolución de los proyectos y de la gerencia, oportunidades de mejora, errores persistentes, etc.

Para el plan de gestión de los recursos, deben tomarse los requerimientos de los interesados que hacen parte del equipo de gerencia y establecer con la vicepresidencia de gestión humana el desarrollo y potencialización de dichos integrantes para que su gestión y esfuerzos estén orientados al éxito del proyecto. Por ejemplo, capacitaciones en normativas actualizadas, coaching personal y de trabajo en equipo, etc.

Es importante que las capacitaciones no solo sean para el equipo de gerencia del proyecto Mercurio Etapa II, sino también para personas que no cuentan con conocimiento formal en gerencia moderna de proyecto como se pudo evidenciar anteriormente, donde uno de los miembros del equipo de gerencia del portafolio logístico no cuenta con esta formación académica. A partir de este hallazgo realizado en el presente plan, la vicepresidencia de gestión humana puede realizar el plan de capacitaciones para las personas que requieran adquirir o ampliar conocimiento, a nivel general de la compañía identificar en qué otras áreas de la compañía las personas están ejecutando su labor sin tener conocimientos formales, y capacitarlos.

Para la gestión de los riesgos, el equipo de gerencia deberá realizar socialización al área de control interno, los interesados identificados, sus requerimientos, la matriz de trazabilidad y la WBS que hacen parte del presente trabajo, así mismo el contrato celebrado con el cliente, para que esta área experta realice el plan correspondiente al proyecto, identificando los riesgos potenciales tales como incumplir con la fecha de entrega requerida por el cliente, considerado la desviación encontrada en el cronograma, e identifique riesgos residuales, genere las respuestas, planes de contingencia correspondiente y las reservas a lugar. Durante la ejecución del proyecto, el equipo de gerencia deberá monitorear el estado de los riesgos y reportarlo a control interno para el manejo correspondiente.

Como se puede evidenciar el plan de gerencia elaborado en el presente trabajo, además de generar valor para el equipo de gerencia del proyecto Centro de Distribución Mercurio Etapa II, también genera valor para otras áreas de la compañía al contener información clave, para sus procesos y planes en su alcance.

Este plan de gerencia está siendo utilizado por el equipo de gerencia del proyecto y a la fecha de elaboración del presente se han obtenido los siguientes resultados:

- Matriz de identificación de interesados: dado que se encontraron dos líderes por parte del cliente, el equipo de gerencia solicitó al cliente definir un único líder por su parte. Ello fue aceptado por el cliente y se actualizó la matriz de interesados y la estrategia de manejo. Así mismo se actualizaron los datos que por confidencialidad no podían ser incluidos en el trabajo de grado. A la matriz de interesados se le realiza actualización quincenal en los comités de reporte de avance TERRANUM- CLIENTE, se verifican los requerimientos, actitud y rol, incidencia poder/interés, identificación de nuevos interesados,

etc. Esta actividad está a cargo de la coordinadora de proyectos Lissette Estupiñán y lo reporta a la gerencia del portafolio.

- WBS y su diccionario: por parte de Lissette Estupiñán, se realizó exposición al equipo de gerencia para socializar la WBS realizada, la importancia del diccionario para el entendimiento unificado.
- Cronograma: Maria Muñoz, coordinador a cargo del seguimiento de cronograma del proyecto, elaboración de corte de programación semanal, tomó el cronograma elaborado por los integrantes del trabajo de grado, para revisar las dependencias que no están siendo consideradas en el archivo con el que se controla el proyecto, realizó los ajustes correspondientes y trabaja actualmente en la optimización de tiempos y rendimientos para garantizar el cumplimiento de la fecha contractual.
- Basados en los hallazgos, falencias y oportunidades de mejora que se detectaron en el diagnóstico la compañía adelanta actualmente revisión y actualización de la metodología AXIS, para lo cual fue designada Xiomara Gómez como líder del portafolio logístico para definir semana a semana los documentos a revisar, y consolidar las observaciones y/o recomendaciones realizadas por los participantes.

ACTUALIZACIÓN AXIS - Mensaje (HTML)

Archivo Mensaje Ayuda ¿Qué desea hacer?

Ignorar Correo no deseado Eliminar Archivo Responder Responder a todos Reenviar

Correo no deseado Al jefe Correo electrónico Responder y eli...

Pasos rápidos Mover Acciones

Reglas OneNote Asignar directiva Marcar como no leído Categorizar Seguimiento Traducir Leer en voz alta Zoom

Etiquetas Edición Voz Zoom

martes 16/10/2018 10:31 p.m.
Xiomara Ensobely Gomez Palma
ACTUALIZACIÓN AXIS

Para Maria Clemencia Munoz Cely; Luis Miguel Osorio Martinez; Diego Alberto Pabon Romero; Sergio Aguilar Fontecha; Lissette Estupiñan Alvarez; Oscar Mauricio Isaza Mejia

Respondió a este mensaje el 17/10/2018 4:21 p.m.

TC-PLA-PT-01 Protocolo para el desarrollo de planes de gestión.pdf 367 KB	TC-PMO-PLA-FO-3 Formato de plan de gestión.docx 65 KB
TC-PMO-PLA-IN-31 Procedimiento para la gestión y reporte de proyectos.pdf 18 MB	TC-PMO-PLA-PR-6 Procedimiento para la elaboración y control del cronograma.pdf 359 KB
TC-PMO-PLA-PR-13 Procedimiento para la elaboración del plan de comunicaciones.pdf	TC-PMO-PLA-FO-16 Formato matriz de comunicaciones V3.xlsx

Buenas noches, de acuerdo con nuestro cronograma adjunto los documentos a analizar para esta semana, quedo a la espera de sus aportes.

Agradezco de antemano toda su colaboración.

A partir de la próxima semana continuaremos con la reunión semanal para consolidar los documentos correspondientes a esta próxima semana, en esta semana no realizaremos la reunión, por temas de disponibilidad de tiempo.

Quedo a la espera.

Xiomara Ensobely Gomez Palma
Directora de Proyecto
Tel. (+571) 742 6060 Ext. 5655
Cel:
Connecta, Ecosistema empresarial.
Calle 26 No. 92-32
Módulos G4-G5 / Piso 4

Gráfica 222. Actualización metodología Axis.

Fuente: Equipo de gerencia.

15 Bibliografía

- Africano, Nestor D.; Correa, J. C. (2015). *DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA ALINEADA CON LA GESTIÓN DE PROYECTOS POR CADENA CRÍTICA (CCPM) PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA ETAPA DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS DE GRANDES SUPERFICIES*. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Hurtado, A. M., & Diaz, D. R. (2015). *ELABORACIÓN DEL PLAN DE GERENCIA EN LAS ÁREAS DE INTEGRACIÓN, ALCANCE, TIEMPO Y COSTO DEL PROYECTO “EXTENSIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR DEPARTAMENTO CÓRDOBA.”* Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Lopez, Diego F.; Vargas, Felipe; villamizar, C. E. (2015). *ELABORACIÓN DEL PLAN DE GERENCIA DEL DISEÑO, COMPRAS, MONTAJE, COMISIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE LA ESTACIÓN EL PORVENIR. ING.* Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Project Management Institute. (2017a). *construction-extension.pdf*. In *Construction extension to the PMBOK*.
- Project Management Institute. (2017b). *PMBOK Guide Sixth Ed*. Retrieved from <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok/sixth-edition>
- Metodología AXIS, TERRANUM DESARROLLO S.A.S.
- Mulcahy, Rita. *PMP EXAM PREP 9th Edition*.