

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER

FACULTAD DE ESTUDIOS EMPRESARIALES Y DE MERCADEO

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

**PROPUESTA DE DIRECCIÓN DE PROYECTO BAJO LA
METODOLOGÍA DEL PMI® PARA LA APLICACIÓN EN EL
PROYECTO DE LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS DEL
CORREDOR VERDE AVENIDA AYACUCHO, MEDELLÍN**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR A LA ESPECIALIZACION EN

GERENCIA DE PROYECTO

PRESENTA:

FREY LUIS ANDRADE VIVAS

DIRECTOR:

FRANCISCO JAVIER SALAZAR GÓMEZ

MBA Y MAGISTER EN GERENCIA DE PROYECTOS

CO-DIRECTOR:

MAURICIO SOTO GARCÉS

2016

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN DEL PROYECTO	1
1.1	NOMBRE DEL PROYECTO	1
1.2	RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1.2.1	En Español	1
1.2.2	En Ingles	2
2	FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
3	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
4	OBJETIVOS.....	9
4.1	GENERAL.....	9
4.2	ESPECÍFICOS.....	9
5	MARCO DE REFERENCIA	11
5.1	¿QUÉ ES UN PROYECTO?	11
5.2	¿QUÉ ES LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS?	13
5.3	DIFERENCIAS ENTRE EL PROYECTO, PROGRAMAS Y PORTAFOLIO	14
5.4	OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO)	15
5.5	ORGANIZACIONES	16
5.6	TIPOS DE ORGANIZACIONES.....	18
5.7	UTILIZACIÓN DE ESTÁNDARES.....	23
5.8	APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS	24
5.9	CUERPOS DE CONOCIMIENTO Y ESTÁNDARES	25
5.10	ESTÁNDARES PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	28
5.10.1	APMBOK®	28

5.10.2	ICB	29
5.10.3	PRINCE2	30
5.10.4	P2M.....	31
5.10.5	BS 6079.....	33
5.10.6	ISO 10006	34
5.10.7	ISO 21500	35
5.10.8	La Guía del PMBOK®	36
5.11	PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PARA UN PROYECTO.....	37
5.12	ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	41
5.12.1	La Gestión de la Integración del Proyecto	43
5.12.2	La gestión del alcance del proyecto	45
5.12.3	La Gestión del Tiempo del Proyecto.....	48
5.12.4	La gestión de los costos del proyecto.....	54
5.12.5	La gestión de la calidad del proyecto.....	56
5.12.6	La gestión de los recursos humanos del proyecto.....	57
5.12.7	La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	58
5.12.8	La gestión de los riesgos del proyecto	60
5.12.9	La gestión de las adquisiciones del proyecto	60
5.12.10	La Gestión de los Interesados del Proyecto	62
5.13	CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.	64
6	MARCO CONCEPTUAL.....	66
7	METODOLOGÍA DEL PMI® UTILIZADA EN EL PROYECTO.....	69
8	ENTREGA DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROYECTO	70

9	USUARIOS POTENCIALES Y SECTORES BENEFICIADOS	71
10	PERFIL DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRA LIMITADA – METRO DE MEDELLÍN LTDA.....	72
10.1	REFERENCIA HISTÓRICA	72
10.2	PRINCIPIOS RECTORES	73
10.3	VALORES	74
10.4	MISIÓN	74
10.5	VISIÓN.....	75
10.6	CERTIFICACIONES	75
11	PLAN MAESTRO 2006-2030 “CONFIANZA EN EL FUTURO”	78
12	LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL PMI® EN LOS GRUPOS DE PROCESOS DE INICIO Y PLANEACIÓN, EN EL PROYECTO DE LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS.....	84
12.1	DIRECTRICES PARA LOS FORMATOS DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	84
12.2	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE INICIO Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN.....	89
12.2.1	Elaboración del Acta de Constitución.....	89
12.3	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE INICIO Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	93
12.3.1	Identificación de los interesados.....	93
12.4	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN	97
12.4.1	Desarrollo del plan para la dirección del proyecto	97

12.5	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE.....	102
12.5.1	Plan para la gestión del alcance	103
12.5.2	Recopilación de requisitos	105
12.5.3	Definición del alcance del proyecto.....	110
12.5.4	Creación de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).....	114
12.6	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO	118
12.6.1	Plan para la gestión del cronograma	119
12.6.2	Definición de las actividades.	121
12.6.3	Secuenciamiento de las actividades	126
12.6.4	Estimación de recursos de las actividades	131
12.6.5	Estimación de la duración.....	135
12.6.6	Desarrollo del cronograma.....	141
12.7	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO. ...	147
12.7.1	Plan para la Gestión de los Costos	147
12.7.2	Estimación de los costos	152
12.7.3	Determinación del presupuesto.....	157
12.8	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS.....	162
12.8.1	Plan para la gestión de los recursos humanos	162

12.9	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO	166
12.9.1	Plan para la gestión de las comunicaciones	166
12.10	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	171
12.10.1	Plan para la gestión de las Adquisiciones	172
12.11	RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	177
12.11.1	Plan para la gestión de los interesados.....	177
13	CONCLUSIONES	181
14	APÉNDICES	186
16	BIBLIOGRAFÍA.....	192

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Definiciones de proyecto.....	12
Tabla 2. Definiciones de organización	17
Tabla 3. Estándares de dirección de proyectos	27
Tabla 4. Área de conocimiento y siglas de identificación.....	86
Tabla 5. Tipo de documento y siglas de identificación.....	87

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Clasificación de los estándares.....	26
Ilustración 2. Esquema del planteamiento del APMBOK®.....	29
Ilustración 3. Esquema del planteamiento del ICB.....	30
Ilustración 4. Esquema del planteamiento PRINCE2.	31
Ilustración 5. Esquema del planteamiento P2M.....	32
Ilustración 6. Esquema del planteamiento BS 6079.....	33
Ilustración 7. Esquema del planteamiento del ICB.....	34
Ilustración 8. Esquema del planteamiento de la Guía del PMBOK®.....	36
Ilustración 9. Desarrollo del acta de constitución del proyecto.	43
Ilustración 10. Desarrollo del Plan la Dirección del Proyecto.	44
Ilustración 11. Planificar la Gestión del Alcance.....	45
Ilustración 12. Proceso de recopilación de requisitos.....	46
Ilustración 13. Proceso de definición del alcance.	47
Ilustración 14. Proceso para crear la EDT.....	48
Ilustración 15. Proceso de planificación del Cronograma.....	49
Ilustración 16. Definición de las actividades.....	50
Ilustración 17. Secuenciar las Actividades.....	51
Ilustración 18. Estimar los recursos de las actividades.	51
Ilustración 19. Estimar la duración de las actividades.....	52
Ilustración 20. Desarrollar el cronograma.....	53
Ilustración 21. Proceso de planificación de la gestión de los costos.	54
Ilustración 22. Estimar los costos.....	55

Ilustración 23. Determinar el presupuesto.....	56
Ilustración 24. Planificación de la Gestión de los recursos humanos.	58
Ilustración 25. Proceso de planificar la gestión de las Comunicaciones.	59
Ilustración 26. Planificar las adquisiciones.	61
Ilustración 27. Identificar a los interesados.	63
Ilustración 28. Planificar la gestión de los interesados.	64
Ilustración 29. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.....	65
Ilustración 30. Conformación del encabezado para los documentos.	88
A continuación se muestra la Ilustración 31. Conformación del pie de página para los documentos con el formato establecido para el pie de página de los documentos:.....	89
Ilustración 31. Conformación del pie de página para los documentos.....	89
Ilustración 32. Modelo de la configuración de la vista árbol de la EDT.....	117
Ilustración 33. Referencias para la ecuación de la holgura.	145

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. MDM-CVA-GI-FO-001_ACTA DE CONSTITUCION	186
Anexo 2. MDM-CVA-GI-FO-002_IDENTIFICACION DE LOS INTERESADOS	186
Anexo 3. MDM-CVA-GP-FO-003_PLAN DE GESTION DE LA DIRECCION DEL PROYECTO	186
Anexo 4. MDM-CVA-GP-FO-004_PLAN DE GESTION DEL ALCANCE	186
Anexo 5. MDM-CVA-GP-FO-005_PLAN DE GESTION DE LOS REQUISITOS	187
Anexo 6. MDM-CVA-GP-FO-006_DOCUMENTACION DE REQUISITOS	187
Anexo 7. MDM-CVA-GP-FO-007_MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS	187
Anexo 8. MDM-CVA-GP-FO-008_ENUNCIADO DEL ALCANCE	187
Anexo 9. MDM-CVA-GP-FO-008_ENUNCIADO DEL ALCANCE	187
Anexo 10. MDM-CVA-GP-FO-010_DICCIONARIO DE LA EDT	187
Anexo 11. MDM-CVA-GP-FO-011_PLAN DE GESTION DEL CRONOGRAMA	188
Anexo 12. MDM-CVA-GP-FO-012_DEFINICION DE ACTIVIDADES	188
Anexo 13. MDM-CVA-GP-FO-013_SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES	188
Anexo 14. MDM-CVA-GP-FO-014_ESTIMACION DE RECURSOS Y DURACION DE ACTIVIDADES	188
Anexo 15. MDM-CVA-GP-FO-015_DESARROLLO DEL CRONOGRAMA	188
Anexo 16. MDM-CVA-GP-FO-016_PLAN DE GESTION DE LOS COSTOS	189
Anexo 17. MDM-CVA-GP-FO-017_ESTIMACION DE COSTOS DE LAS ACTIVIDADES	189
Anexo 18. MDM-CVA-GP-FO-018_PRESUPUESTO DEL PROYECTO	189
Anexo 19. MDM-CVA-GP-FO-019_PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	189

Anexo 20. MDM-CVA-GP-FO-020_ORGANIGRAMA DEL PROYECTO	189
Anexo 21. MDM-CVA-GP-FO-021_MATRIZ DE RESPONSABILIDADES (RACI)	189
Anexo 22. MDM-CVA-GP-FO-022_DESCRIPCION DE ROLES	190
Anexo 23. MDM-CVA-GP-FO-023_ADQUISICIONES DEL PERSONAL	190
Anexo 24. MDM-CVA-GP-FO-024_DIAGRAMA DE CARGA DEL PERSONAL	190
Anexo 25. MDM-CVA-GP-FO-025_PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES ...	190
Anexo 26. MDM-CVA-GP-FO-026_MATRIZ DE COMUNICACIONES	190
Anexo 27. MDM-CVA-GP-FO-027_PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES	190
Anexo 28. MDM-CVA-GP-FO-028_MATRIZ DE ADQUISICIONES	191
Anexo 29. MDM-CVA-GP-FO-029_PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	191

INTRODUCCIÓN

Las empresas públicas en Colombia, son entidades llamadas a mantener un nivel de rentabilidad y eficacia que les permita ser cada vez más competitivas en un entorno cambiante e inestable, motivado especialmente por las condiciones financieras, macroeconómicas y de normatividad que enfrenta actualmente el país, en donde se hace preciso hacer uso eficiente de los recursos que gestionan y manejan. De esta realidad no se escapan los proyectos que implementan y desarrollan dichas empresas que en la mayoría de los casos carecen de una metodología para la gestión del ciclo de vida del proyecto, acentuando la tendencia al fracaso.

Ahora bien, la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburra mediante la Resolución No. JS 001 de 2008, aprobó y adoptó el Código del Buen Gobierno Corporativo, en el cual se integran las mejores prácticas corporativas en aras de preservar la ética empresarial y la correcta administración de la empresa.

En virtud de lo anterior, se propone la dirección del proyecto bajo la metodología del PMI® para su posterior aplicación en el proyecto de los Sistemas Telemáticos en el corredor verde de Ayacucho de la ciudad de Medellín, abarcando los procesos de inicio y planeación en correspondencia con las áreas del conocimiento de la gestión de la integración, el alcance, el tiempo, los costos, los recursos humanos, las comunicaciones, las adquisiciones y los interesados, exceptuando la gestión de la calidad y los riesgos.

La estructura del presente diseño para la aplicación de la metodología del PMI® recoge los elementos de entrada de los grupos de procesos de inicio y planificación, describiendo las herramientas y técnicas a seguir para generar las salidas en diversos formatos que se conjugan con las áreas de conocimiento. Partiendo con la gestión de los interesados en el desarrollo del acta de Constitución del proyecto y el plan para la Dirección del proyecto para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios; la gestión del alcance especificando lo que se incluye y lo que no se incluye dentro del proyecto mediante los métodos de recopilación de requisitos, descripción detallada del proyecto y la creación de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT); la gestión del tiempo con la propuesta para el desarrollo del cronograma en donde se identifican las actividades, secuenciamiento, estimación de recursos y duración; la gestión de los costos con la determinación de procesos y formatos para la estimación de costos y el presupuesto del proyecto.

De igual forma, se abordan la gestión de los recursos humanos definiendo los roles y responsabilidades, así como el organigrama del proyecto y el plan de gestión de los recursos humanos; la gestión de las comunicaciones diseñando el enfoque y plan adecuado para la gestión de las comunicaciones del proyecto; la gestión de las adquisiciones describiendo la planificación de las mismas y la gestión de los interesados generando la propuesta para el registro de los interesados y el plan de gestión en donde se identifiquen, se recopilen los requisitos iniciales de necesidades y expectativas para establecer posibles estrategias a implementar. Lo cual podrá permitir el direccionamiento de las buenas prácticas que ofrece la metodología seleccionada.

1 RESUMEN DEL PROYECTO

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Propuesta de dirección de proyecto bajo la metodología del PMI® para la aplicación en el proyecto de los sistemas telemáticos del corredor verde avenida Ayacucho, Medellín.

1.2 RESUMEN EJECUTIVO

1.2.1 En Español

En la planeación y posterior ejecución de proyectos que desarrollan e implementan los entes privados y públicos como es el caso de la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburra (ETMVA), en su dinámica general, no aplican una metodología que organice los procesos de gestión de proyectos evidenciando fallas y fracasos. Para mitigar esta problemática se propone para la gestión del proyecto de sistemas telemáticos del corredor verde de Ayacucho en Medellín, aplicación del diseño del caso en estudio basado en la guía metodológica del Project Management Institute (PMBOK®) en su quinta edición, en sus grupos de procesos de inicio y planeación.

En esta propuesta de diseño se consideraron los grupos de proceso de inicio y planificación registrando estos procesos en conjunción con las áreas del conocimiento que propone la metodología del PMI® exceptuando la calidad y los riesgos, recogiendo los elementos considerados como esenciales para la entrada de los diferentes procesos, continuando con la descripción y la posible implementación de herramientas y técnicas que conllevan a generar las salidas de dichos procesos recopilados en diversos formatos.

El Diseño de la investigación implementado es de tipo descriptivo basado en la metodología de proyectos de las buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del PMI®, con variables ya conocidas desde la organización ETMVA. Esta propuesta de diseño puede servir de documento guía y dirección para agregar valor en la gestión del proyecto de sistemas telemáticos del corredor verde de Ayacucho en Medellín.

Palabras claves: Proyecto; Plan; Gestión; Proceso; Sistema; Dirección.

1.2.2 En Ingles

During the planning and deployment of projects; which are executed and implemented for public and private entities, like Empresa de Transporte Masivo del Valle del Aburra (ETMVA); in their general dynamic, they rarely apply any special method to outline the processes, in order to have a suitable management; this leads to failures and errors. To overcome this issue, its been proposed for the project of telematic systems in Corredor Verde de Ayacucho in Medellín;

applying the general design, now under the methodology of PMI® (PMBOK®) in its fifth edition and adopt it, inside the definition and planning groups.

In this design proposal, the definition and planning groups have been included, aligning these processes, with the knowledge areas, as stated in PMI® methodology; with the exception of quality and risks groups; gathering all the essential input elements, continuing with description and the implementation of tools and techniques that lead them to the expected outcomes of these processes, all of them, compiled in different formats.

The research design, implemented here, is of a describing type, based in the best practices of the PMBOK® guide and the PMI® methods; with variables already known inside the Company ETMVA. This proposed design can provide guidance and direction document to add value in the project management of telematic systems for Corredor Verde de Ayacucho en Medellin.

Key words:

Project, Plan, Management, Process, System, Direction.

2 FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La planeación y ejecución de proyectos de sistemas telemáticos que desarrollan e implementan las organizaciones de carácter público, en su dinámica general, no aplican una metodología que integre de forma organizada los procesos de gestión de proyectos repercutiendo de forma directa en el fracaso de los mismos. Barros (2010) refiere que algunas de las posibles causas de los fracasos de los proyectos son las especificaciones y requerimientos cambiantes o incompletos, falta de involucramiento de usuarios, poco conocimiento técnico del equipo de proyecto, uso inadecuado de métodos y herramientas, expectativas poco realistas, falta de soporte gerencial, gestión de proyectos débiles, incluyen no identificación de riesgos, falta de planificación, comunicación deficiente, entre otros.

A nivel internacional, el índice de fracaso de los proyectos supera el 60%, específicamente en el ámbito de la Tecnología de la Información (TI) sólo el 32% de los proyectos son exitosos, el resto resulta cuestionado por problemas con un 24% o son un fracaso con el 44%, según lo reporta el Standish Group a través de sus informes Chaos Report, en donde se recopilan y analizan cuan exitosos han sido los proyectos de TI, y en el caso de fallas cuales son las más importantes. “Este alto porcentaje de fallas se explica porque para medir su éxito se utiliza una métrica dura y estricta” (Gerencia, 2013, pág. 1)

Así mismo, “según datos obtenidos del informe sobre gestión de proyectos, elaborado por la firma KPMG, en el año 2012 sólo el 33% de proyectos fueron entregados de acuerdo al presupuesto fijado y sólo el 29% concluyeron a tiempo, frente al 48% y 36% respectivamente de 2010” (Universitat de Barcelona, Online Business School., 2015, pág. 6), como se puede observar la variación fue para acentuar la tendencia en el fracaso de los proyectos.

Por su parte, Gulla expone que “las causas por las que estos proyectos fracasan son las siguientes: aspectos técnicos (3%), métodos usados (8%), por las personas (14%), por el negocio (21%), por la gestión del proyecto (54%)” (Gulla, 2011, pág. 17). No son los problemas técnicos sino la falta de gestión lo que genera el fracaso en los proyectos.

De igual forma, Figuerola destaca que es muy posible que estos factores tengan mayor peso en los fracasos, en culturas latinas como la nuestra, donde las posiciones personales tienen un rol trascendente en la fluidez de las comunicaciones y el día a día de la ejecución del proyecto (Figuerola, 2013). Estas capacidades necesarias se resumen en los siguientes tópicos: visión y estrategia, negociación, equipos de trabajo, manejo de resistencias, comunicación y marketing, control de ejecución y cambios dinámicos.

Ahora bien, en el contexto Colombiano:

La evaluación social -ex post- de proyectos de inversión del sector público arroja resultados alarmantes. Proyectos y programas de infraestructura vial, sistemas de riego, desarrollo rural, desarrollo alternativo generan sobrecostos, impactos negativos y en el peor de los casos contribuyen a mantener e incluso aumentan la inequidad que en Colombia, para el 2008 era la más alta de América Latina, cuando el índice Gini marcó 0,59 (Guerrero Useda, 2010, pág. 107).

Y es que independientemente de las diferencias de porcentaje que existan entre un estudio y otro, la conclusión es la misma: una tasa de éxito bastante baja, por tanto los proyectos fracasan o al menos finalizan con algún tipo de problema. Esta realidad mundial se ajusta perfectamente a lo que ocurre en Colombia.

Por consiguiente, la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada (ETMVA), no escapa a la problemática antes presentada, los resultados y experiencias evidencian fallas y fracasos de algunos proyectos en donde no se cumple básicamente con alguno o varios de los elementos que componen el triángulo de restricciones: alcance, tiempo y costos, quedando en evidencia la carencia de la gestión de los proyectos bajo algún estándar reconocido de buenas prácticas. Para ilustrar lo anterior, sirve el caso del proyecto que dio origen al Metro de Medellín en sus líneas A, B y la vía adicional de servicio y mantenimiento llamada línea C, el cual fue planteado a cinco años y finalmente se terminó en 12 años, con sobrecostos financieros causados, principalmente, por el retraso de siete años que tuvo su construcción, por la falta de créditos blandos y por la actitud hostil del gobierno del presidente Virgilio Barco.

3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Junta de Socios de la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada, mediante la Resolución No. JS 001 de 2008, aprobó y adoptó el Código del Buen Gobierno Corporativo, el cual integra las mejores prácticas corporativas necesarias para preservar la ética empresarial, la correcta administración y el control de la Empresa.

En este sentido, el PMI® (2013) refiere lo siguiente:

El Código de ética y conducta profesional del Project Management Institute sirve de guía para los profesionales de la dirección de proyectos y describe las expectativas que deberían tener respecto a sí mismos y a los demás. El Código de ética y conducta profesional del Project Management Institute es claro en relación con las obligaciones básicas de responsabilidad, respeto, equidad y honestidad. Requiere que quienes se desempeñan en este ámbito demuestren compromiso con la conducta ética y profesional. Conlleva la obligación de cumplir con leyes, regulaciones, y políticas profesionales y de la organización.

Para ello, el rol del Director del proyecto es fundamental porque es el responsable de satisfacer las necesidades de las tareas, equipo e individuales para la consecución de los objetivos basado en valores y principios, asumiendo un rol estratégico en el desarrollo del proyecto.

De acuerdo con el planteamiento anterior, la ETMVA, ha iniciado una transición en la aplicación de estándares en la gestión de proyectos enmarcados dentro del Plan Maestro 2006-2030, con la visión de ser una organización de categoría mundial y líder en el servicio de transporte público. Por lo tanto, se plantea la necesidad de formular un plan de dirección de proyectos basado en la guía metodológica del Project Management Institute (PMI®) para su posterior implementación, en la búsqueda de dar cumplimiento a los objetivos trazados para el proyecto de los sistemas telemáticos.

La propuesta para la dirección del proyecto bajo este tipo de metodología se basa en la necesidad de la aplicación sistemática de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para aumentar la cantidad de proyectos exitosos basados en las buenas practicas, la ética, la honestidad y la gestión eficiente de los recursos públicos, buscando dar equilibrio a las restricciones contrapuestas que incluyen, entre otras: el alcance, el tiempo, el costo, los recursos y la calidad, así como la adecuada gestión de la interrelación de los grupos de procesos y las áreas del conocimiento.

4 OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Realizar una propuesta de Dirección de proyecto bajo la norma reconocida del Project Management Institute (PMI®) en los grupos de procesos de Inicio y Planeación para la aplicación en el proyecto de los sistemas telemáticos en el corredor verde Avenida Ayacucho, Medellín.

4.2 ESPECÍFICOS

- Desarrollar el Acta de Constitución del proyecto.
- Identificar y planificar la gestión de los interesados considerando la recopilación de requisitos iniciales de necesidades y expectativas.
- Especificar el plan para la Dirección del proyecto y la coordinación de los planes subsidiarios que apliquen.
- Describir los procesos de recopilación de requisitos, la descripción detallada del proyecto y la creación de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) para la planificación de la gestión del alcance del proyecto.

- Desarrollar el cronograma del proyecto bajo los procesos de gestión del tiempo en donde se identifiquen las actividades, secuenciamiento, estimación de recursos y duración.
- Determinar los procesos y formatos para la estimación de costos y el presupuesto del proyecto bajo las pautas de la gestión de los costos.
- Describir el plan de gestión de los recursos humanos y el organigrama del proyecto.
- Diseñar un modelo para el plan de gestión de las comunicaciones y la matriz de relaciones del proyecto.
- Describir los procesos de planificación para la gestión de las adquisiciones.

5 MARCO DE REFERENCIA

5.1 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Se considera necesario empezar definiendo el concepto de proyecto al tratarse de un término común utilizado como base de la investigación.

La Real Academia Española presenta las siguientes acepciones:

Proyecto, ta.

(Del lat. proiectus).

1. adj. Geom. Representado en perspectiva.
2. m. Planta y disposición que se forma para la realización de un tratado, o para la ejecución de algo de importancia.
3. m. Designio o pensamiento de ejecutar algo.
4. m. Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería.
5. m. Primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva.(Real Academia Española, 2015)

Estos significados son válidas pero no reflejan de manera concreta la definición que en el ámbito de la gestión se entiende por proyecto. Es por eso, que muchos autores han dedicado su esfuerzo en aportar una definición que se ajuste mejor al enfoque actual, las cuales se presentan a continuación en la tabla 1:

Tabla 1. Definiciones de proyecto

<i>Autor</i>	<i>Definición</i>
Guía PMBOK®	Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.
Guía NCB	Un proyecto es una operación limitada en tiempo y coste para materializar un conjunto de entregables definidos (el alcance para cumplir los objetivos del proyecto) de acuerdo con unos requisitos y estándares de calidad. Un proyecto es un proceso único, que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para
Norma Internacional ISO 10006	lograr un objetivo conforme con requisitos específicos y requerimientos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, coste y recursos.
Francisco Javier Martínez de Pisón Ascacíbar	Combinación de todos los recursos necesarios, reunidos en una organización temporal, para la transformación de una idea en una realidad.
Department for Education and Skills-UK Government	Un proyecto es una organización temporal, bien con identidad propia o últimamente de forma más habitual como parte de un programa, establecida para producir o gestionar un cambio concreto.
Max Wideman	Una nueva iniciativa o un proceso sistemático para crear un nuevo producto o servicio cuya entrega representa la conclusión de la iniciativa o del proceso.

Fuente: Elaboración propia con base en (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 6).

De la Tabla 1. Definiciones de proyecto, se escoge como definición la que señala la Guía del PMBOK® del Project Management Institute al considerarse que expresa de manera clara y concisa las particularidades más importantes de un proyecto. Es significativo precisar el término *temporal* a que hace referencia el PMI® (2013) el cual se presenta a continuación:

La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración.

5.2 ¿QUÉ ES LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS?

Una definición formal de Dirección de Proyectos podemos obtenerla del PMI® (2013) que expone lo siguiente: “es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”. (Project Management Institute, 2013, pág. 5)

Por su parte, Adolfo López aclara que el termino “Project Management” proviene del inglés y en la terminología anglosajona, Management es un término que tiene múltiples dimensiones para el ámbito empresarial. Esto genera algún problema al traducirlo al español:

Dirección, Gestión, Administración o Gerencia los cuales son algunos de los vocablos empleados habitualmente. Señalando, que las diferencias entre los términos se ven más claramente si nos referimos a las personas que desempeñan las distintas actividades: El Administrador es quien administra, el Director es quien dirige, y el Gestor es quien gestiona (López Paredes, 2008). Esta aclaratoria viene dada porque algunos autores traducen los términos como Gestión de Proyectos y otros como Dirección de Proyectos y para esta investigación se denominara como Dirección de Proyectos para evitar confusiones.

5.3 DIFERENCIAS ENTRE EL PROYECTO, PROGRAMAS Y PORTAFOLIO

Las diferencias están enmarcadas en las organizaciones que presentan madurez en la Dirección de proyectos. Se comprende que los tres términos conforman una gran entidad creada para alcanzar un objetivo común la cual se divide para su mejor gestión en tres niveles que se pueden interrelacionar.

En el cual, el proyecto es la unidad funcional de más bajo nivel amparada en la definición que el PMI® (2013) señala como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute, 2013, pág. 417).

El programa sería el nivel medio, definido por el PMI® como un grupo de proyectos relacionados administrados de forma coordinada para obtener beneficios y control, que no se obtendrían si se gestionaran en forma individual. Los programas pueden incluir elementos de trabajo relacionados que están fuera del alcance de los proyectos específicos del programa. Un proyecto puede o no formar parte de un programa, pero un programa incluye siempre proyectos (Project Management Institute, 2013).

Y el portafolio sería el nivel más alto, en donde el PMI® lo refiere como a un conjunto de proyectos o programas y otros tipos de trabajos que se agrupan para facilitar la dirección eficaz de ese trabajo para cumplir con los objetivos estratégicos del negocio (Project Management Institute, 2013). Los proyectos o programas del portafolio no son necesariamente interdependientes ni están directamente relacionados. Por otra parte, se aclara que los programas y portafolio no son objeto de la presente investigación.

5.4 OFICINA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMO)

El PMI® la define como un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción. Las responsabilidades de una oficina de dirección de proyectos pueden abarcar desde proveer funciones de apoyo para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de dirigir proyectos directamente. Una función fundamental de

esta oficina es brindar apoyo a los directores del proyecto de diferentes formas, entre ellas: gestionar recursos compartidos por todos los proyectos dirigidos por la oficina de dirección de proyectos; identificar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y normas para la dirección de proyectos; instruir, orientar, capacitar y supervisar; vigilar el cumplimiento de las políticas de normas, procedimientos y plantillas de la dirección de proyectos mediante auditorías del proyecto; desarrollar y gestionar políticas, procedimientos, plantillas y otra documentación compartida del proyecto (activos de los procesos de la organización), y coordinar la comunicación entre proyectos (Project Management Institute, 2013).

Así mismo, el PMI® señala que los directores de proyecto y las oficinas de gestión de proyectos persiguen objetivos diferentes y, por lo tanto, responden a necesidades diferentes. Sin embargo, todos estos esfuerzos deben estar alineados con las necesidades estratégicas de la organización.

5.5 ORGANIZACIONES

La Organización puede ser definida desde distintos puntos de vista y es importante obtenerla en el contexto empresarial, a continuación se presenta Tabla 2. Definiciones de organización:

Tabla 2. Definiciones de organización

Autor	Definición
Simón Andrade Espinoza	La acción y el efecto de articular, disponer y hacer operativos un conjunto de medios, factores o elementos para la consecución de un fin concreto.
Alexei Guerra Sotillo	La organización es, a un mismo tiempo, acción y objeto. Como acción, se entiende en el sentido de actividad destinado a coordinar el trabajo de varias personas, mediante el establecimiento de tareas, roles o labores definidas para cada una de ellas, así como la estructura o maneras en que se relacionarán en la consecución de un objetivo o meta. Como objeto, la organización supone la realidad resultante de la acción anterior; esto es, el espacio, ámbito relativamente permanente en el tiempo, bajo el cual las personas alcanzan un objetivo preestablecido.
Ferrell, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos	Organización consiste en ensamblar y coordinar los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros, que son necesarios para lograr las metas, y en actividades que incluyan atraer a gente a la organización, especificar las responsabilidades del puesto, agrupar tareas en unidades de trabajo, dirigir y distribuir recursos y crear condiciones para que las personas y las cosas funcionen para alcanzar el máximo éxito.
American Marketing Association (A.M.A.)	La organización "cuando es utilizada como sustantivo, implica la estructura dentro de la cual, las personas son asignadas a posiciones y su trabajo es coordinado para realizar planes y alcanzar metas.
Diccionario de la Real Academia Española	En una de sus definiciones, menciona que la organización es una "asociación de personas regulada por un conjunto de normas en función de determinados fines

Fuente: Elaboración propia (2015)

De la Tabla 2. Definiciones de organización, se elige la primera definición, al considerarse que reúne de manera simple y resumida las características más importantes de la

definición de una organización. Así mismo, la organización puede ser vista desde dos preceptos a saber cómo: una entidad (organización con o sin fines de lucro) o a una determinada actividad (la organización de una empresa, un evento u otro).

Y esto sirve para complementar la definición como lo plantea Ivan Thompson:

1. Como entidad: Una organización es un sistema cuya estructura está diseñada para que los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros, de forma coordinada, ordenada y regulada por un conjunto de normas, logren determinados fines. Por ejemplo: Una organización sin fines de lucro (una ONG) o con fines de lucro (una empresa).

2. Como actividad: La organización es el acto de coordinar, disponer y ordenar los recursos disponibles (humanos, financieros, físicos y otros) y las actividades necesarias, de tal manera, que se logren los fines propuestos. Por ejemplo: La organización de una empresa para que ofrezca productos de valor y sea competitiva en el mercado o la organización de un evento para el lanzamiento de un nuevo producto (Thompson, Definición de Organización, 2007).

5.6 TIPOS DE ORGANIZACIONES

Las organizaciones son extremadamente heterogéneas y diversas, por tanto, dan lugar a una amplia variedad de tipos de organizaciones. Sin embargo, y luego de revisar literatura especializada en administración y negocios, se considera que los principales tipos de

organizaciones se pueden clasificar según sus objetivos, estructura y características principales y se pueden dividir en: organizaciones según sus fines, Organizaciones según su formalidad y organizaciones según su grado de centralización (Thompson, Tipos de organizaciones, 2007):

1. Organizaciones según sus fines. Es decir, según el principal motivo que tienen para realizar sus actividades. Estas se dividen en:
 - a. Organizaciones con fines de lucro: Llamadas empresas, tienen como uno de sus principales fines (si no es el único) generar una determinada ganancia o utilidad para su(s) propietario(s) y/o accionistas.
 - b. Organizaciones sin fines de lucro: Se caracterizan por tener como fin cumplir un determinado rol o función en la sociedad sin pretender una ganancia o utilidad por ello. El ejército, la Iglesia, los servicios públicos, las entidades filantrópicas, las organizaciones no gubernamentales (ONG), etc. son ejemplos de este tipo de organizaciones.

2. Organizaciones Según su Formalidad.- Dicho en otras palabras, según tengan o no estructuras y sistemas oficiales y definidos para la toma de decisiones, la comunicación y el control. Estas se dividen en:
 - a. Organizaciones Formales: Este tipo de organizaciones se caracteriza por tener estructuras y sistemas oficiales y definidos para la toma de decisiones, la comunicación y el control. El uso de tales mecanismos hace posible definir de manera explícita dónde y cómo se separan personas y actividades

y cómo se reúnen de nuevo.

Según Idalberto Chiavenato, la organización formal comprende estructura organizacional, directrices, normas y reglamentos de la organización, rutinas y procedimientos, en fin, todos los aspectos que expresan cómo la organización pretende que sean las relaciones entre los órganos, cargos y ocupantes, con la finalidad de que sus objetivos sean alcanzados y su equilibrio interno sea mantenido.

Este tipo de organizaciones (formales), pueden a su vez, tener uno o más de los siguientes tipos de organización:

- i. Organización Lineal: Constituye la forma estructural más simple y antigua, pues tiene su origen en la organización de los antiguos ejércitos y en la organización eclesiástica de los tiempos medievales. El nombre organización lineal significa que existen líneas directas y únicas de autoridad y responsabilidad entre superior y subordinados. De ahí su formato piramidal. Cada gerente recibe y transmite todo lo que pasa en su área de competencia, pues las líneas de comunicación son estrictamente establecidas. Es una forma de organización típica de pequeñas empresas o de etapas iniciales de las organizaciones.
- ii. Organización Funcional: Es el tipo de estructura organizacional que aplica el principio funcional o principio de la especialización de las funciones. Muchas organizaciones de la antigüedad utilizaban el principio funcional para la diferenciación de actividades o funciones.

El principio funcional separa, distingue y especializa: Es el germen del staff.

- iii. Organización Línea-Staff: El tipo de organización línea-staff es el resultado de la combinación de los tipos de organización lineal y funcional, buscando incrementar las ventajas de esos dos tipos de organización y reducir sus desventajas. En la organización línea-staff, existen características del tipo lineal y del tipo funcional, reunidas para proporcionar un tipo organizacional más complejo y completo. En la organización línea-staff coexisten órganos de línea (órganos de ejecución) y de asesoría (órganos de apoyo y de consultoría) manteniendo relaciones entre sí. Los órganos de línea se caracterizan por la autoridad lineal y por el principio escalar, mientras los órganos de staff prestan asesoría y servicios especializados.
- iv. Comités: Reciben una variedad de denominaciones: comités, juntas, consejos, grupos de trabajo, etc. No existe uniformidad de criterios al respecto de su naturaleza y contenido. Algunos comités desempeñan funciones administrativas, otros, funciones técnicas; otros estudian problemas y otros sólo dan recomendaciones. La autoridad que se da a los comités es tan variada que reina bastante confusión sobre su naturaleza.
- b. Organizaciones Informales: Este tipo de organizaciones consiste en medios no oficiales pero que influyen en la comunicación, la toma de decisiones y el control que son parte de la forma habitual de hacer las cosas en una

organización. Según Hitt, Black y Porter, aunque prácticamente todas las organizaciones tienen cierto nivel de formalización, también todas las organizaciones, incluso las más formales, tienen un cierto grado de informalización.

3. Organizaciones Según su Grado de Centralización. Es decir, según la medida en que la autoridad se delega. Se dividen en:
 - a. Organizaciones Centralizadas: En una organización centralizada, la autoridad se concentra en la parte superior y es poca la autoridad, en la toma de decisiones, que se delega en los niveles inferiores. Están centralizadas muchas dependencias gubernamentales, como los ejércitos, el servicio postal y el ministerio de hacienda.
 - b. Organizaciones Descentralizadas: En una organización descentralizada, la autoridad de toma de decisiones se delega en la cadena de mando hasta donde sea posible. La descentralización es característica de organizaciones que funcionan en ambientes complejos e impredecibles. Las empresas que enfrentan competencia intensa suelen descentralizar para mejorar la capacidad de respuesta y creatividad (Thompson, Tipos de organizaciones, 2007).

Para el caso de la presente investigación se refiere a la ETMVA como una organización que presenta la unión de varios tipos de organización como lo son: sin fines de lucro, formal,

Línea-Staff y descentralizada. Sin embargo como una entidad industrial y comercial del Estado debe verificar que sus finanzas sean sanas y aunque no es necesario que al cierre fiscal entregue utilidades si busca entregar beneficios a la comunidad en general.

5.7 UTILIZACIÓN DE ESTÁNDARES

“Un cuerpo de conocimiento se define como un conjunto de conceptos, términos y actividades que conforman un dominio profesional, definido por la asociación profesional competente. La fuerza e influencia de las asociaciones varía enormemente, pero el papel que desarrollan es siempre el mismo; se encargan de coordinar la creación de cuerpos formales de conocimiento, patrocinar conferencias para la difusión de información y financiar la investigación”. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, págs. 15-16).

El desarrollo de competencias basadas en estándares, y el propio desarrollo de los estándares, implica la existencia de relevantes cuerpos de conocimiento. Estos cuerpos constituyen un conjunto de conocimientos, prácticas y metodologías probadas que son aplicables en la mayoría de los proyectos y que han sido consensuados por una comunidad de expertos en la gestión de proyectos.

Como se ha mencionado anteriormente, los cuerpos de conocimiento pueden resumirse en estándares si así se considera oportuno. Es importante introducir y definir la palabra estándar. La Real Academia Española define estándar como algo “que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia” (Real Academia Española, 2015). En el lenguaje convencional se entiende como

algo que ha sido establecido por una autoridad como regla de medida de cantidad, peso, valor o calidad. Los objetivos de un estándar pueden definirse de la siguiente manera: promover la calidad de los productos, procesos y servicios mediante la definición de los rasgos y características que rigen su capacidad para satisfacer las necesidades dadas, es decir, su aptitud para ello. Promover la mejora de la calidad de vida, la seguridad, la salud y la protección del medio ambiente. Promover el uso económico de materiales, energía, y los recursos humanos en la producción y el intercambio de productos. Promover la clara e inequívoca comunicación entre todas las partes interesadas. Promover el comercio internacional por la eliminación de las barreras causadas por diferencias en las prácticas. Promover la eficiencia industrial a través de la variedad y el control.

Por lo tanto, el término estándar no es utilizado por todas las organizaciones, y son muchas las que se refieren a este concepto como guía, directriz, principio o incluso como norma. Es importante tener en cuenta que un estándar debe exponer un modelo sin implicar que haya una manera mejor de hacer las cosas y promoviendo conocimiento de manera que permita la reflexión y aplicación de la inteligencia.

5.8 APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS

Los estándares son una guía general diseñada para orientar en cualquier tipo de proyecto. Las metodologías, sin embargo, son más concretas. Las metodologías son específicas para cada

tipo de proyecto y proponen herramientas concretas para cada fase. La dirección del proyecto será la encargada de seleccionar la metodología que mejor se adapte a la naturaleza del mismo. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 19)

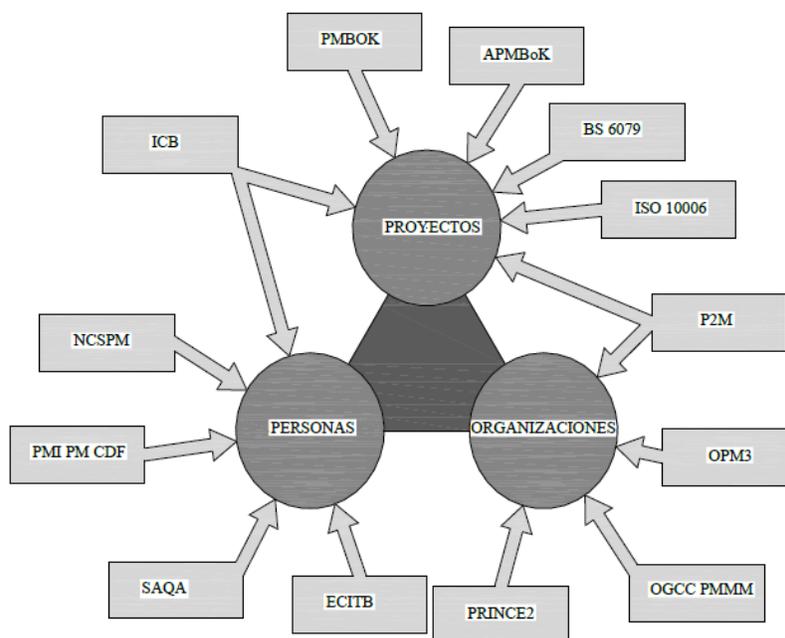
5.9 CUERPOS DE CONOCIMIENTO Y ESTÁNDARES

Son muchos los autores que utilizan en sus textos para definir y clasificar los cuerpos de conocimiento y estándares en base a la siguiente clasificación:

- Proyectos: conocimientos y prácticas para la dirección de proyectos individuales.
- Organizaciones: conocimientos y prácticas para dirección de proyectos de empresa.
- Personas: desarrollo, asesoramiento, registro y certificación de personas.

A continuación en la ilustración 1, se observa cómo los estándares son clasificados en función de si están orientados a proyectos, personas u organizaciones.

Ilustración 1. Clasificación de los estándares



Fuente: Estudio de estándares y metodologías para la dirección de proyectos (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 28)

Para esta investigación se expondrán los orientados a los proyectos por ser los que van alineados con la Dirección de proyectos y se especificara el PMBOK® como objeto de estudio.

Con lo anteriormente expuesto, se definirán los siguientes estándares que son mencionados a continuación en la Tabla 3. Estándares de dirección de proyectos:

Tabla 3. Estándares de dirección de proyectos

Estándar	Organización	País
APMBOK®	APM	Reino Unido
ICB	IPMA	Suiza
PRINCE2	OGC	Reino Unido
P2M	PMAJ	Japón
BS 6079	BSI	Reino Unido
ISO 10006	ISO	Suiza
ISO 21500	ISO	Diferentes países
La Guía PMBOK®	PMI®	Estados Unidos

Fuente: Elaboración propia (2015)

Por otra parte, los estándares que aparecen en la Ilustración 1 y que no se consideran objeto de estudio son:

- National Competency Standards for Project Management (NCSPM), elaborado por el Australian Institute of Project Management (AIPM), en Australia.
- Project Manager Competency Development Framework (PM CDF), elaborado por el Project Management Institute (PMI®), en los Estados Unidos de Norteamérica.
- South African Qualifications Authority (SAQA), elaborado por la asociación del mismo nombre SAQA, en Sudáfrica.

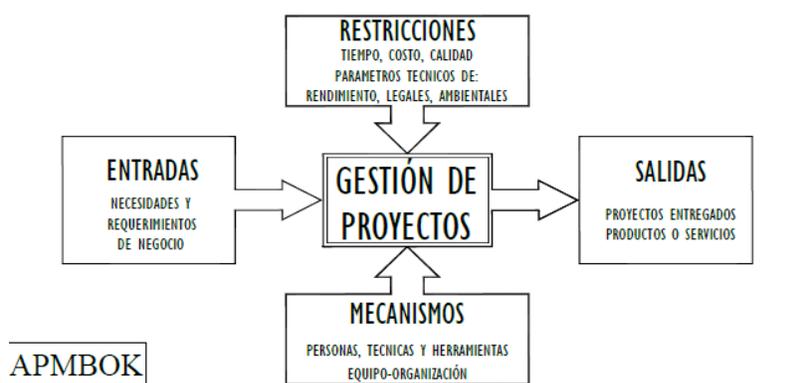
- Engineering Construction Industry Training Board (ECITB), elaborado por la asociación del mismo nombre ECITB, en el Reino Unido.
- Organizational Project Management Maturity Model (OPM3), elaborado por
- Project Management Maturity Model (PMMM), elaborado por el Office of Government Commerce (OGC), en el Reino Unido.

5.10 ESTÁNDARES PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

5.10.1 APMBOK®

Association for Project Management Body of Knowledge, este estándar fue formulado por la Association for Project Management (APM) en Londres, Reino Unido. Planteando como estándar la Interrelación entre áreas de conocimiento y sectores del proyecto. A continuación se muestra el esquema del planteamiento en la Ilustración 2. Esquema del planteamiento del APMBOK®:

Ilustración 2. Esquema del planteamiento del APMBOK®



Fuente: Estudio de estándares y metodologías para la dirección de proyectos (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011)

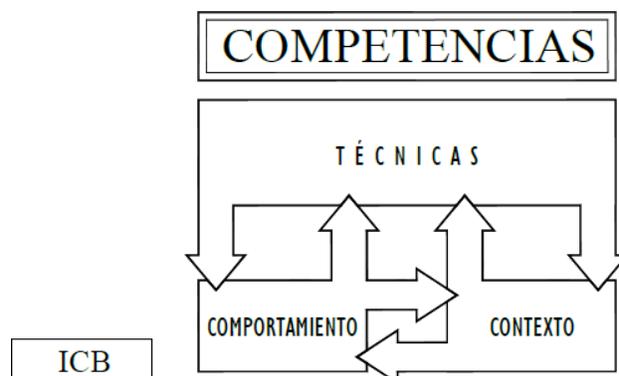
Este estándar se centra en el proceso de ejecución pero no se olvida en absoluto de los otros dos procesos, a los que dedica un amplio contenido. Se incluyen actividades de definición de los proyectos y se enfatiza en procesos y técnicas de control como aspecto significativo para el éxito de la gestión. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 34)

5.10.2 ICB

La Guía ICB International Competence Baseline, fue elaborada por el International Project Management Association (IPMA) en Nijkerk, Países Bajos. Dicha guía plantea la Interrelación entre competencias y actividades. A continuación se muestra el esquema del planteamiento en la

Ilustración 3. Esquema del planteamiento del ICB:

Ilustración 3. Esquema del planteamiento del ICB



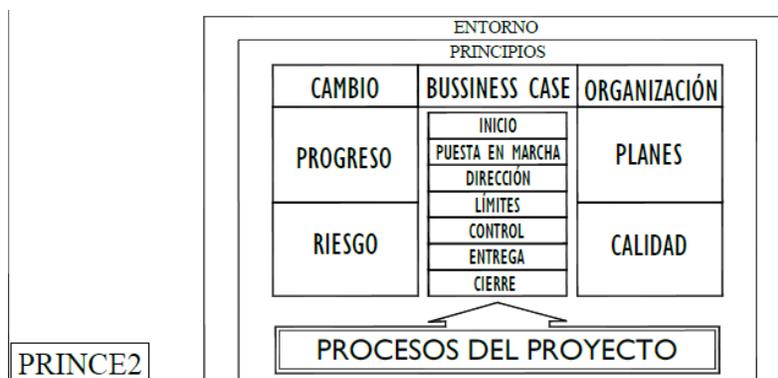
Fuente: Estudio de estándares y metodología para la dirección de proyectos. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011)

La Guía ICB define los procesos de planificación, ejecución y control y seguimiento propios de las actividades descritas en cada una de las competencias básicas. Se añade un proceso de Inicio y Lanzamiento y uno de Cierre, pero el seguimiento y control no es considerado un proceso sino que forma parte de todos los procesos. Los grupos de procesos del ciclo de vida de un proyecto aparecen definidos como Inicio y Lanzamiento, Plan y Control y Cierre. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 37).

5.10.3 PRINCE2

Projects in Controlled Environments, fue elaborado por el Office of Government Commerce (OGC), en Norwich, Reino Unido. En donde se plantea la Interrelación entre procesos y actividades. A continuación se muestra el esquema del planteamiento en la ilustración 4:

Ilustración 4. Esquema del planteamiento PRINCE2.



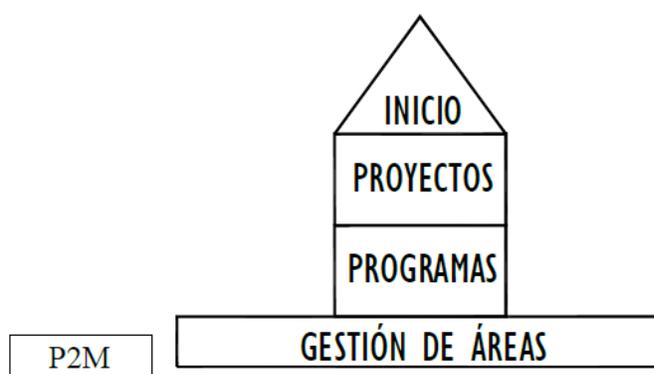
Fuente: Estudio de estándares y metodología para la dirección de proyectos. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 43)

El estándar PRINCE2 añade un proceso de Inicio y uno de Cierre a los procesos fundamentales, los cuales son desarrollados de la siguiente manera: Grupo del Proceso de Planificación: la planificación está, de diferentes formas, presente en todos los procesos. Grupo del Proceso de Ejecución: los de ejecución son los procesos entorno a los cuales se desarrolla el estándar. Grupo del Proceso de Seguimiento y Control: el control del proceso permite que el equipo de gestión pueda realizar el seguimiento. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 43).

5.10.4 P2M

Project & Program Management for Enterprise Innovation, fue elaborado por el Project Management Association of Japan (PMAJ) en Tokyo, Japón. En donde se plantea como estándar la Interrelación entre marcos de conocimiento y prácticas. A continuación se muestra el esquema del planteamiento en la ilustración 5:

Ilustración 5. Esquema del planteamiento P2M



Fuente: Estudio de estándares y metodología para la dirección de proyectos. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 46)

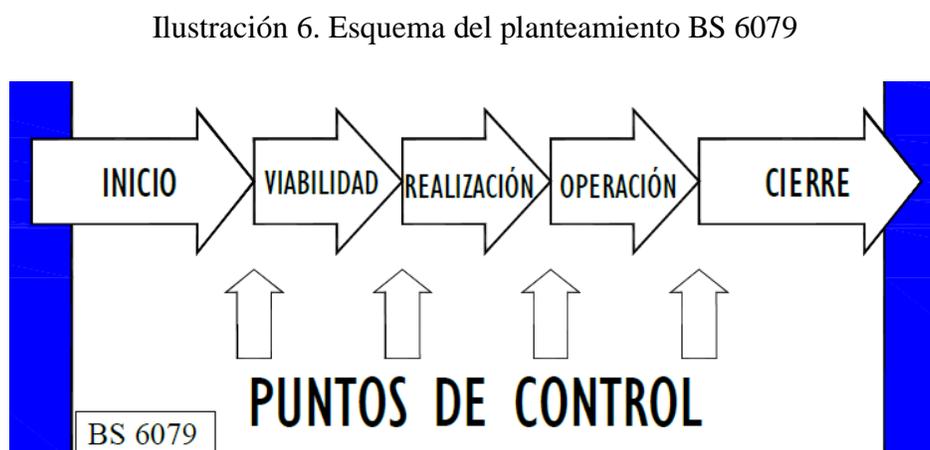
La Guía P2M no incluye ningún proceso adicional y desarrolla con especial profundidad el proceso de ejecución: Grupo del Proceso de Planificación: tiene un papel secundario a lo largo del estándar. Grupo del Proceso de Ejecución: en cada una de las áreas de conocimiento se especifica cuáles son las prácticas guía (recogidas en la tabla de interrelaciones), los objetivos, el plan de trabajo y los resultados.

Aunque esta descripción está poco apoyada por propuestas de técnicas o herramientas, es especialmente completa en comparación con la que aportan otros estándares. Se incluye un gráfico sobre el proceso en cada área. Grupo del Proceso de Seguimiento y Control: tiene un papel secundario a lo largo del estándar.

Las descripciones de cada proceso son especialmente completas porque la guía está orientada a la gestión y dirección de proyectos complejos y también de programas de proyectos. (Azcona y Gimena, 2011, p. 46)

5.10.5 BS 6079

British Standard 6079, fue elaborada por la British Standard Institution (BSI) en Londres, Reino Unido. Planteando la interrelación entre áreas de conocimiento y actividades de apoyo a la dirección del proyecto. A continuación se muestra el esquema del planteamiento BS 6079 en la Ilustración 6. Esquema del planteamiento BS 6079:



Fuente: Estudio de estándares y metodología para la dirección de proyectos. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 49)

El BS 6079 añade un proceso de Cierre a los procesos fundamentales. Dicho proceso incluye una fase de preparación del cierre, una de cierre formal y una última de cierre y comunicación. Este estándar se centra en el proceso de planificación.

Aunque aporta una amplia visión de las tareas necesarias para la ejecución de los proyectos y la secuencia en que deben realizarse, propone pocas herramientas y técnicas que ayuden en la implementación del modelo. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 49).

5.10.6 ISO 10006

Es la primera norma referida a proyectos, que desde la misma perspectiva de la calidad se crea en paralelo al PMBOK®, tratando sus contenidos de operación: “realización de producto”, como aquel, aunque separa la gestión de los Recursos y el enfoque al Cliente de sus procesos generales, y añade contenidos nuevos para la “Mejora Continua”. A continuación se muestra el esquema del planteamiento del ICB en la Ilustración 7. Esquema del planteamiento del ICB:

Ilustración 7. Esquema del planteamiento del ICB



Fuente: Estudio de estándares y metodología para la dirección de proyectos. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 40)

Cabe destacar que la norma ISO 10006 no especifica qué actividades corresponden a planificación y qué actividades corresponden a ejecución, control y seguimiento. Sin embargo, se intuye a lo largo del estándar la clasificación en los tres grupos de procesos elementales: Grupo del Proceso de Planificación, Grupo del Proceso de Ejecución y el Grupo del Proceso de Seguimiento y Control.

Se puede apreciar cómo en este estándar, de acuerdo a su definición y el contenido de su descripción, aproximadamente el 50% de los procesos están clasificados como procesos de planificación, y la otra mitad como procesos de ejecución, seguimiento y control. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 40).

5.10.7 ISO 21500

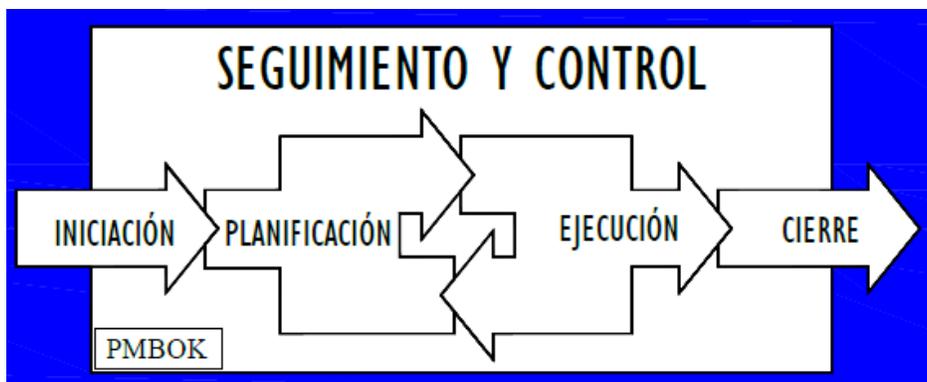
La Norma ISO 21500, persigue la normalización de la Dirección de Proyectos, dentro del ámbito de ISO, cuenta con una estructura muy similar a la recogida en el PMBOK®, con procesos organizados matricialmente, distribuidos según Áreas de Conocimiento: Subject Groups

y Grupos de Procesos: Inicio, Plan, Ejecución, Control y Cierre, similar al PMBOK®; aunque presenta ciertas diferencias de importancia. En particular tales diferencias se resumen en lo siguiente, según cuadro adjunto, que explicaremos según el enfoque de los conceptos comentados: Cliente, Recursos y Mejora. En la Norma ISO 21500 se crea un Área de Conocimiento nueva para la Gestión de los interesados (cuyos procesos en el PMBOK® se encuentran incluidos en el Communication Knowledge Area), lo que remarca la influencia del concepto ISO 9000 sobre “Cliente”, dónde si no se iba a incluir este concepto. Así mismo, presenta procesos nuevos específicos como la gestión de las Lecciones Aprendidas y el Control de los Recursos Humanos.

5.10.8 La Guía del PMBOK®

La asociación que ha elaborado el estándar es el Project Management Institute (PMI®), en Pennsylvania, EEUU. Planteando la Interrelación entre las áreas de conocimiento en la gestión del proyecto y los grupos de procesos ambos aspectos objeto de estudio. A continuación se muestra el esquema del planteamiento de la Guía del PMBOK® en la ilustración 8:

Ilustración 8. Esquema del planteamiento de la Guía del PMBOK®



Fuente: Estudio de estándares y metodología para la dirección de proyectos. (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 31)

La Guía del PMBOK®® identifica ese subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. “Generalmente reconocido” significa que los conocimientos y prácticas descritos se aplican a la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo, y que existe consenso sobre su valor y utilidad. “Buenas prácticas” significa que se está de acuerdo, en general, en que la aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos.

Este estándar se centra en el proceso de ejecución. Aunque es el estándar que mayor cantidad de herramientas y técnicas propone, no existe mayor profundidad en el procedimiento de aplicación. Cabe destacar el rigor con que se aborda el control como acción esencial en la búsqueda del éxito (Azcona Burgos & Gimena Ramos, 2011, pág. 31).

5.11 PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PARA UN PROYECTO

La dirección de proyectos para el PMI® es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La aplicación de conocimientos requiere de la dirección eficaz de los procesos apropiados. Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que puedan aplicarse y por las salidas que se obtienen.

Los procesos del proyecto son ejecutados por el equipo del proyecto y generalmente se enmarcan en una de las siguientes dos categorías principales:

Los procesos de la dirección de proyectos aseguran que el proyecto avance de manera eficaz durante toda su existencia. Estos procesos incluyen las herramientas y técnicas involucradas en la aplicación de las habilidades y capacidades que se describen en las áreas de conocimiento, objeto de este estudio.

Los procesos orientados al producto especifican y crean el producto del proyecto. Estos procesos normalmente son definidos por el ciclo de vida del proyecto y varían según el área de aplicación.

Los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, sus interacciones y los propósitos a los cuales sirven. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de

Proyectos (o grupos de procesos), solo siendo objeto de estudio los grupos de procesos de Iniciación y planificación.

El PMI® se refiere a los grupos de proceso de la siguiente forma:

Grupo del Proceso de Iniciación, como aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.

El PMI® (2013) establece que este grupo de proceso está compuesto por procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. Dentro de los procesos de iniciación, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Además, se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Finalmente, si aún no fue nombrado, se selecciona el director del proyecto. Esta información se plasma en el acta de constitución del proyecto y registro de interesados. Cuando el acta de constitución del proyecto recibe aprobación, el proyecto se considera autorizado oficialmente.

Los procesos de iniciación se llevan a cabo en las fases subsiguientes a fin de validar las decisiones tomadas durante el proceso Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto y el proceso de identificar a los interesados.

Grupo del Proceso de Planificación. Son aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

El PMI® plantea para este grupo de proceso, el que está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. La naturaleza multidimensional de la dirección de proyectos genera ciclos de retroalimentación repetidos que permiten un análisis adicional. A medida que se recopilan o se comprenden más características o información sobre el proyecto, puede ser necesaria una mayor planificación. Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, algunos de los procesos de iniciación. Esta incorporación progresiva de detalles al plan para la dirección del proyecto recibe generalmente el nombre de “planificación gradual”, para indicar que la planificación y la documentación son procesos repetitivos y continuos.

Grupo del Proceso de Ejecución. Son aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo, **no objeto de este trabajo.**

Grupo del Proceso de Seguimiento y Control. Son aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes, **no objeto de este trabajo.**

Grupo del Proceso de Cierre. Son aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo, **no objeto de este trabajo.** (Project Management Institute, 2013)

5.12 ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

El PMI® señala que dentro de las áreas del conocimiento están las gestiones de: Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados, **de las cuales, Calidad y Riesgos, no son objeto de estudios de este trabajo.**

La Gestión de la Integración: incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos.

La Gestión del Alcance: incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente) el trabajo requerido para completarlo con éxito.

La Gestión del Tiempo: incluye los procesos requeridos para gestionar la conclusión a tiempo de un proyecto.

La Gestión del Costo: incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

La Gestión de la Calidad: incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades para las que lo lleva a cabo.

La Gestión de los Recursos Humanos: incluye los procesos que organizan y gestionan el equipo del proyecto.

La Gestión de los Recursos de Comunicación: incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

La Gestión de los Riesgos: incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis de los riesgos, y respuestas a los mismos, así como su seguimiento y control en un proyecto.

La Gestión de las Adquisiciones: incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto a fin de realizar el trabajo.

La Gestión de los interesados: incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que reciben el impacto del proyecto y de documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.

5.12.1 La Gestión de la Integración del Proyecto

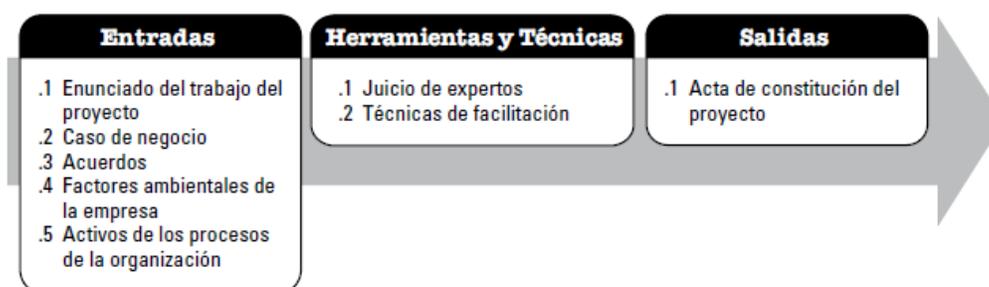
Este incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos. Dentro de una descripción general de los procesos de Gestión de la Integración del Proyecto están considerados los siguientes: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto, Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto, Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto, Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto, Realizar el Control Integrado de Cambios y Cerrar el Proyecto o Fase. Para el desarrollo de este trabajo solo se realizara:

Acta de constitución del proyecto:

“Consiste como el proceso que desarrolla un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase, y en documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados”(Project Management Institute, 2013, pág. 66).

A continuación se muestra en la Ilustración 9. Desarrollo del acta de constitución del proyecto. las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 9. Desarrollo del acta de constitución del proyecto.



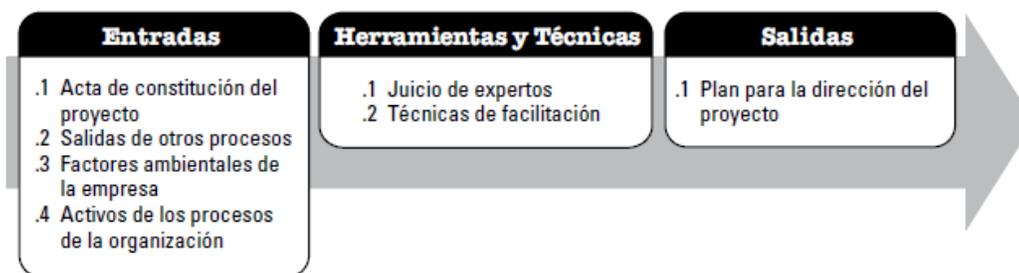
Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 66).

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan para la dirección del proyecto se convierte en la fuente primaria de información para determinar la manera en que se planificará, ejecutará, monitoreará y controlará, y cerrará el proyecto. (PMI®, 2013, p. 72).

A continuación se muestra en la Ilustración 10. Desarrollo del Plan la Dirección del Proyecto. las entradas, herramientas y técnicas y salidas de este proceso:

Ilustración 10. Desarrollo del Plan la Dirección del Proyecto.



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 72).

5.12.2 La gestión del alcance del proyecto

Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. Dentro de una descripción general de los procesos de la Gestión del Alcance del Proyecto están considerados los siguientes: Planificar la Gestión del Alcance, Recopilar Requisitos, Definir el Alcance, Crear la EDT, Verificar el Alcance y Controlar el Alcance. **Estos dos últimos no son objeto de estudio de este trabajo.**

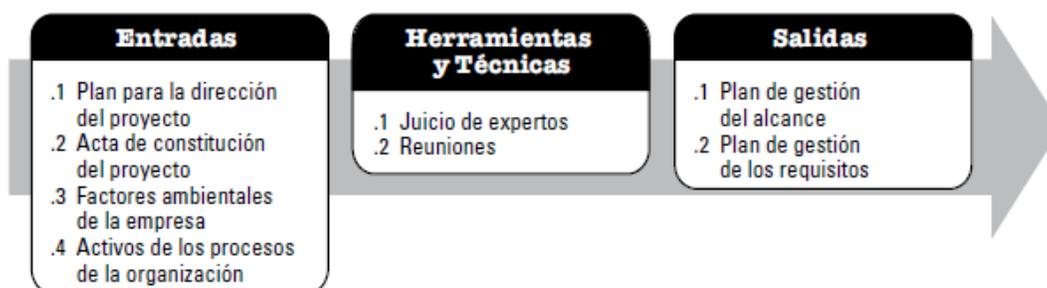
Para el desarrollo de este trabajo solo se realizara:

Planificar la Gestión del Alcance:

Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto. Este proceso es el que proporciona la guía y dirección sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto. (PMI®, 2013, p. 107)

A continuación se muestra en la Ilustración 11. Planificar la Gestión del Alcance las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 11. Planificar la Gestión del Alcance



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 107)

Recopilar requisitos:

Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto. Recopilar Requisitos significa definir y gestionar las expectativas del cliente. Los requisitos constituyen la base de la EDT. La planificación del costo, del cronograma y de la calidad se efectúa en función de ellos. El desarrollo de los requisitos comienza con un análisis de la información contenida en el acta de constitución del proyecto y en el registro de interesados (Project Management Institute, 2013, pág. 111)

A continuación se muestra en la Ilustración 12. Proceso de recopilación de requisitos las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 12. Proceso de recopilación de requisitos



Fuente: Project management institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 111)

Definir el Alcance:

Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. Durante el proceso de planificación, el alcance del proyecto se define y se describe de manera más específica conforme se va recopilando mayor información acerca del proyecto. (Project Management Institute, 2013, pág. 120).

A continuación se muestra en la Ilustración 13. Proceso de definición del alcance. las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 13. Proceso de definición del alcance.



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 120)

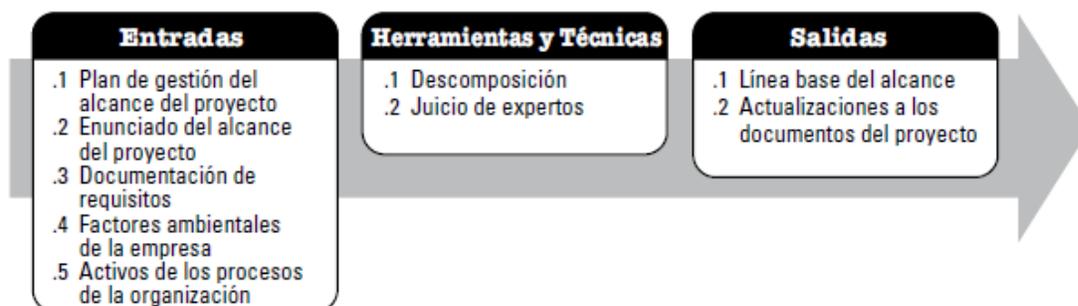
Crear la EDT:

Es el proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. La estructura de desglose del trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. (Project Management Institute, 2013, pág. 125)

A continuación se muestra en la

Ilustración 14. Proceso para crear la EDT las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 14. Proceso para crear la EDT



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 125)

5.12.3 La Gestión del Tiempo del Proyecto

Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Dentro de una descripción general de los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto están considerados los siguientes: Planificar la Gestión del Cronograma, Definir las Actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar los Recursos de las Actividades, Estimar la Duración de las Actividades, Desarrollar el Cronograma y Controlar el Cronograma. **Este último no es objeto de estudio de este trabajo.**

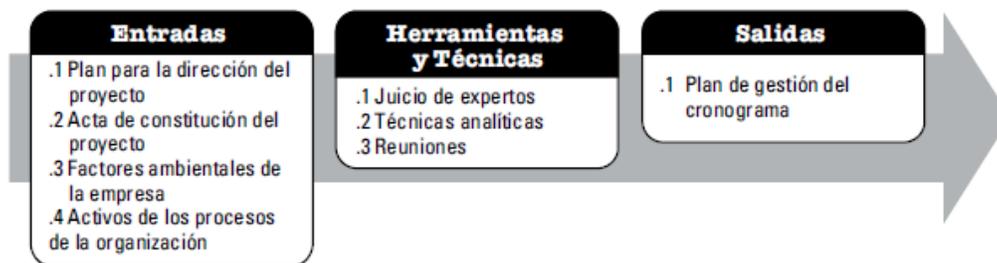
Para el desarrollo de este trabajo sólo se realizara:

Planificar la Gestión del Cronograma:

Es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. Este proceso proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo. (Project Management Institute, 2013, pág. 145)

A continuación se muestra en la Ilustración 15. Proceso de planificación del Cronograma las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 15. Proceso de planificación del Cronograma



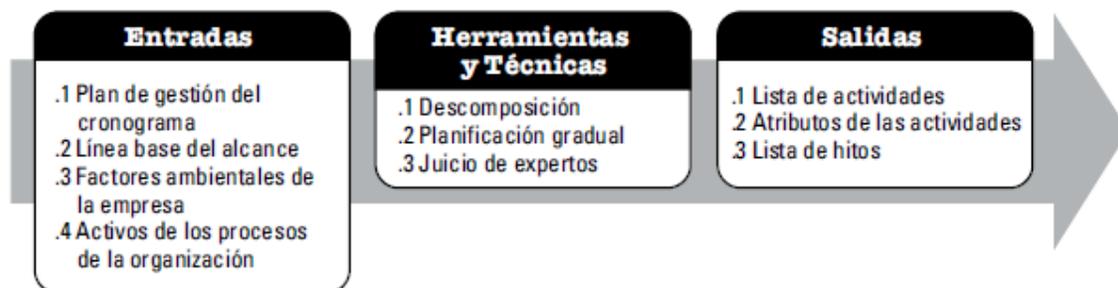
Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 145)

Definir las Actividades:

Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto. El proceso Crear la EDT identifica los entregables en el nivel más bajo de la estructura de desglose del trabajo (EDT), denominado paquetes de trabajo. Los paquetes de trabajo del proyecto se descomponen normalmente en componentes más pequeños llamados actividades, que representan el trabajo necesario para completar los paquetes de trabajo (PMI®, 2013, p. 149).

A continuación se muestra en la Ilustración 16. Definición de las actividades. las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 16. Definición de las actividades.



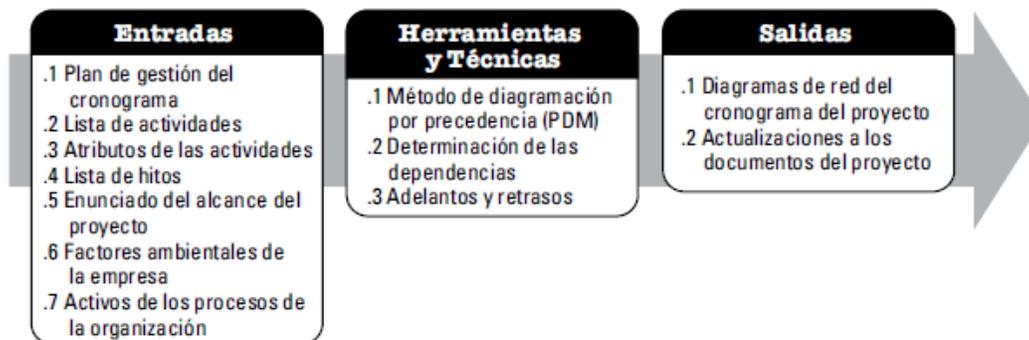
Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 149)

Secuenciar las Actividades:

Es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. La secuencia de actividades se establece mediante relaciones lógicas. Cada actividad e hito, a excepción del primero y del último, se conecta con al menos un predecesor y un sucesor. La secuencia puede establecerse utilizando un software de gestión de proyectos o empleando técnicas manuales o automatizadas. (Project Management Institute, 2013, pág. 153)

A continuación se muestra en la Ilustración 17. Secuenciar las Actividades las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 17. Secuenciar las Actividades



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 153)

Estimar los Recursos de las Actividades:

“Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad” (Project Management Institute, 2013, pág. 161).

A continuación se muestra la Ilustración 18. Estimar los recursos de las actividades. con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 18. Estimar los recursos de las actividades.



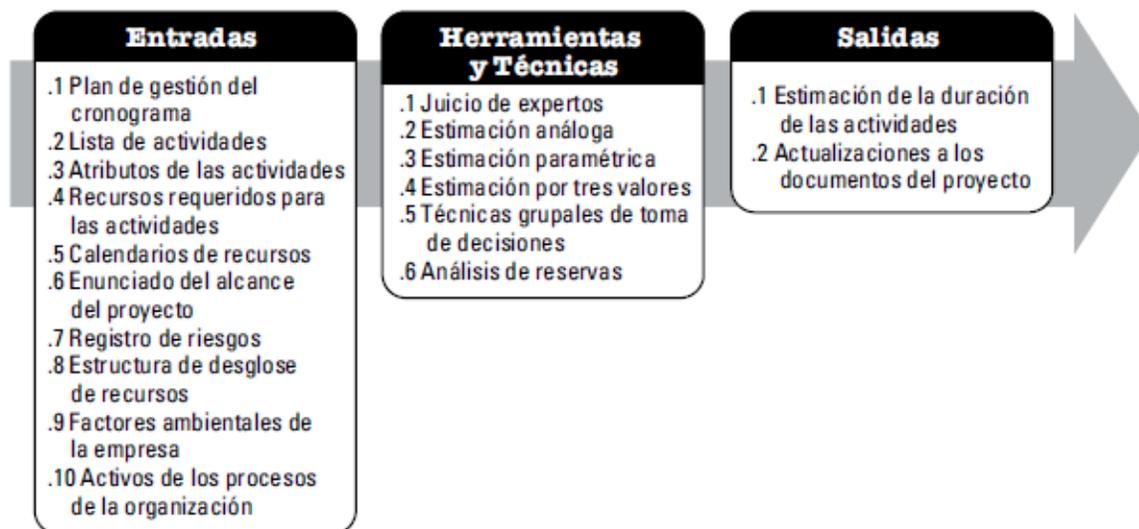
Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 161)

Estimar la Duración de las Actividades:

Es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados. El estimado de la duración de las actividades utiliza información sobre el alcance del trabajo de la actividad, los tipos de recursos necesarios, las cantidades estimadas de los mismos y sus calendarios de utilización. (Project Management Institute, 2013, pág. 166).

A continuación se muestra la Ilustración 19. Estimar la duración de las actividades con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 19. Estimar la duración de las actividades



Fuente: Project Management Institute (Project Management Institute, 2013, pág. 166).

Desarrollar el Cronograma:

Es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones para crear el cronograma del proyecto. La incorporación de las actividades, duraciones y recursos a la herramienta de planificación genera un cronograma con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. (Project Management Institute, 2013, pág. 173)

A continuación se muestra la Ilustración 20. Desarrollar el cronograma. con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 20. Desarrollar el cronograma.



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 173)

5.12.4 La gestión de los costos del proyecto

Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Dentro de una descripción general de los procesos de la gestión de los costos del proyecto están considerados los siguientes:

Planificar la Gestión de los Costos, Estimar los Costos, Determinar el Presupuesto y Controlar los Costos. **Este último no es objeto de estudio de este trabajo.**

Para el desarrollo de este trabajo solo se realizara:

Planificar la gestión de los Costos:

Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. Este proceso proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo. (Project Management Institute, 2013, pág. 195).

A continuación se muestra Ilustración 21. Proceso de planificación de la gestión de los costos. con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 21. Proceso de planificación de la gestión de los costos.



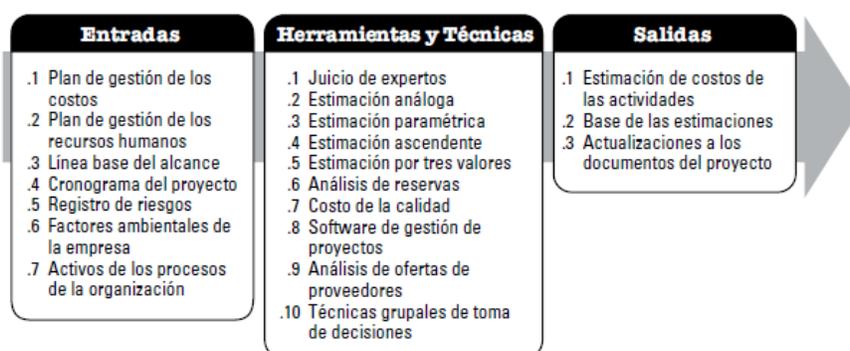
Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 195)

Estimar los Costos:

Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. Las estimaciones de costos son una predicción basada en la información disponible en un momento determinado. Incluyen la identificación y consideración de diversas alternativas de cálculo de costos para iniciar y completar el proyecto. (Project Management Institute, 2013, pág. 200).

A continuación se muestra la Ilustración 22. Estimar los costos con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 22. Estimar los costos



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 200)

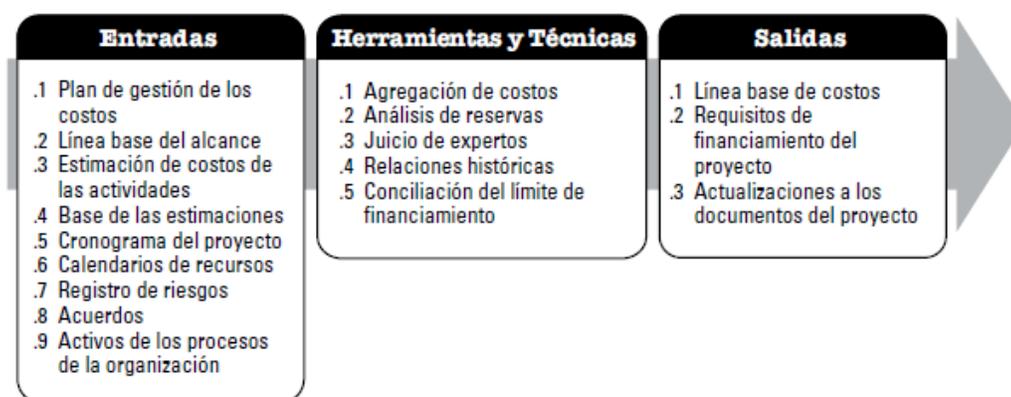
Determinar el Presupuesto:

Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada. Esta línea base incluye todos los presupuestos autorizados, pero excluye las reservas de gestión. Los presupuestos del proyecto constituyen los fondos autorizados para ejecutar el proyecto. El desempeño de los

costos del proyecto se medirá con respecto al presupuesto autorizado. (Project Management Institute, 2013, pág. 208)

A continuación se muestra la Ilustración 23. Determinar el presupuesto con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 23. Determinar el presupuesto



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 208)

5.12.5 La gestión de la calidad del proyecto

Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda. (PMI®, 2013, p. 227). **Esta área del conocimiento, no es objeto de estudio de este trabajo.**

5.12.6 La gestión de los recursos humanos del proyecto

Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avanza (Project Management Institute, 2013, pág. 255).

Dentro de una descripción general de los procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto están considerados los siguientes: Planificar la Gestión de los Recursos Humanos, Adquirir el Equipo del Proyecto, Desarrollar el Equipo del Proyecto y Dirigir el Equipo del Proyecto. **Solo el desarrollo del Plan, es objeto de estudio de este trabajo.**

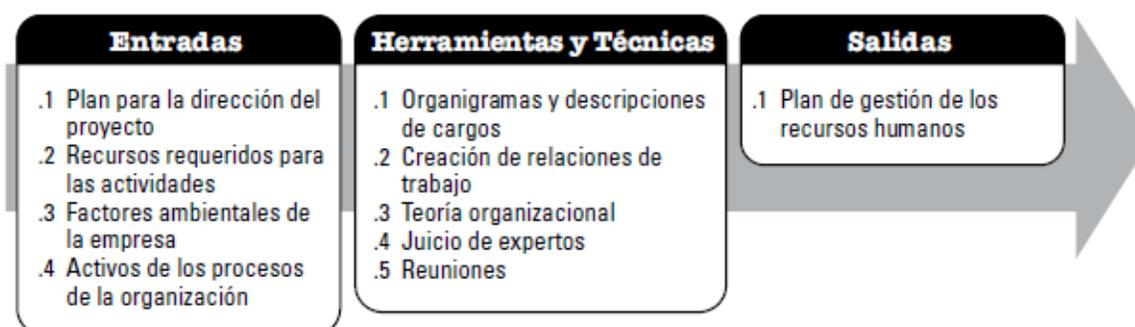
Para el desarrollo de este trabajo solo se realizara:

Planificar la Gestión de los Recursos Humanos:

Es el proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión del personal. Este proceso establece los roles y responsabilidades del proyecto, los organigramas del proyecto y el plan para la gestión del personal. (Project Management Institute, 2013, pág. 258).

A continuación se muestra la Ilustración 24. Planificación de la Gestión de los recursos humanos. con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 24. Planificación de la Gestión de los recursos humanos.



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 258)

5.12.7 La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Los directores del proyecto pasan la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma. (Project Management Institute, 2013, pág. 287).

Dentro de una descripción general de los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto están considerados los siguientes: Planificar la Gestión de las Comunicaciones,

Gestionar las Comunicaciones, Controlar las Comunicaciones. **Los dos últimos no es objeto de estudio de este trabajo.**

Para el desarrollo de este trabajo solo se realizara:

Planificar la Gestión de las Comunicaciones:

Es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y los requerimientos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles. Este proceso identifica y documenta el enfoque a utilizar para comunicarse con los interesados de la manera más eficaz y eficiente. (Project Management Institute, 2013, pág. 289)

A continuación se muestra la Ilustración 25. Proceso de planificar la gestión de las Comunicaciones. con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 25. Proceso de planificar la gestión de las Comunicaciones.



Fuente: Project management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 289)

5.12.8 La gestión de los riesgos del proyecto

Incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto. (Project Management Institute, 2013, pág. 309). **Esta área del conocimiento no es objeto de estudio de este trabajo.**

5.12.9 La gestión de las adquisiciones del proyecto

Incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto. La Gestión de las adquisiciones del proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto también incluye la administración de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo el proyecto a la organización ejecutante (el vendedor), así como la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato. (Project Management Institute, 2013, pág. 355)

Dentro de una descripción general de los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto están considerados los siguientes: Planificar la gestión de las adquisiciones, efectuar las adquisiciones, controlar las adquisiciones y cerrar las adquisiciones. **Solo la planificación es objeto de estudio de este trabajo.**

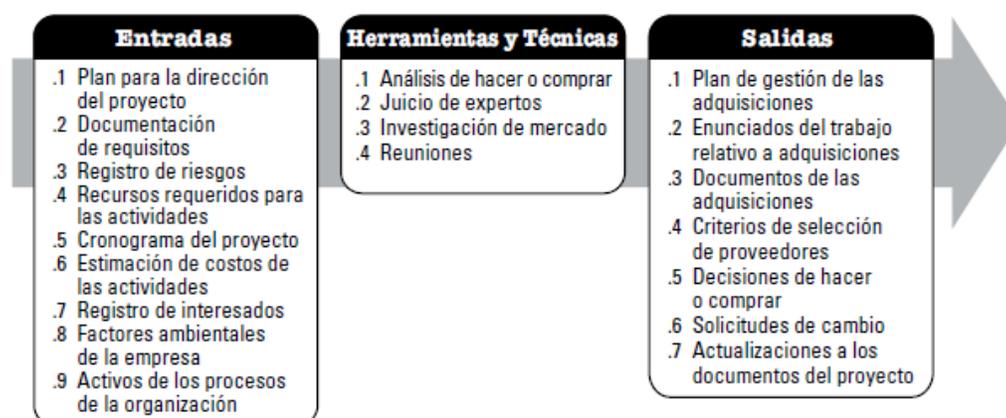
Para el desarrollo de este trabajo solo se realizara:

Planificar las adquisiciones:

Es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. Este proceso determina si es preciso obtener apoyo externo y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera, en qué cantidad y cuando hacerlo. (Project Management Institute, 2013, pág. 358)

A continuación se muestra la Ilustración 26. Planificar las adquisiciones. con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 26. Planificar las adquisiciones.



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 358)

5.12.10 La Gestión de los Interesados del Proyecto

Incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. (Project Management Institute, 2013, pág. 391)

Dentro de una descripción general de los procesos de Gestión de los Interesados del Proyecto están considerados los siguientes: Identificar a los interesados, planificar la gestión de los interesados, gestionar la participación de los interesados y controlar la participación de los interesados. **Los dos últimos no es objeto de estudio de este trabajo.**

Para el desarrollo de este trabajo solo se realizara:

Identificar a los interesados:

Es el proceso de identificar a las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto. (Project Management Institute, 2013, pág. 393)

A continuación se muestra en la Ilustración 27. Identificar a los interesados. con las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 27. Identificar a los interesados.



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 393)

Planificar la Gestión de los Interesados:

Es el proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto. PMI®, 2013, p. 399)

A continuación se muestra en la

Ilustración 28. Planificar la gestión de los interesados. las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso:

Ilustración 28. Planificar la gestión de los interesados.



Fuente: Project Management Institute. (Project Management Institute, 2013, pág. 399)

5.13 CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.

A continuación se presenta el cuadro recuperado del PMBOK® en donde se presenta la respectiva correspondencia:

Ilustración 29. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

Áreas de conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la integración del proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de constitución del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el trabajo del proyecto	4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto 4.5 Realizar el control integrado de cambios	4.6 Cerrar el proyecto o fase
5. Gestión del alcance del proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el alcance 5.4 Crear la WBS/EDT		5.5 validar el alcance 5.6 Controlar el alcance	
6. Gestión del tiempo del proyecto		6.1 Planificar la gestión del cronograma 6.2 Definir las actividades 6.3 Secuencias las actividades 6.4 Estimar los recursos de las actividades 6.5 Estimar la duración de las actividades 6.6 Desarrollar el cronograma		6.7 Controlar el cronograma	
7. Gestión de los costos del proyecto		7.1 Planificar la gestión de los costos 7.2 Estimar los costos 7.3 Determinar el presupuesto		7.4 Controlar los costos	
8. Gestión de la calidad del proyecto		8.1 Planificar la gestión de la calidad	8.2 Realizar el aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la calidad	
9. Gestión de los recursos humanos del proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos Humanos	9.2 Adquirir el equipo del proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el equipo del proyecto		
10. Gestión de las comunicaciones del proyecto		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Controlar las comunicaciones	
11. Gestión de los riesgos del proyecto		11.1 Planificar la gestión de los riesgos 11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis Cualitativo de riesgos 11.4 Realizar el análisis Cuantitativo de riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los riesgos	
12. Gestión de las adquisiciones del proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	12.4 Cerrar las adquisiciones
13. Gestión de los interesados del proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la participación de los Interesados	13.4 Controlar la participación de los Interesados	

Fuente: Project Management Institute.(Project Management Institute, 2013, pág. 423)

6 MARCO CONCEPTUAL

Para Pastor (2011), **la dirección de proyectos** es una disciplina que cabalga entre la ciencia y el arte. Tiene un componente metodológico que facilita conocer qué debe hacerse (en qué orden) para gestionar correctamente un proyecto, un componente de conocimiento de diferentes disciplinas (organización, gestión de recursos, gestión de riesgos, gestión financiera, etc.), pero el componente más difícil de adquirir depende de las habilidades personales, experiencia y capacidad de dirigir todo lo anterior hacia la consecución del fin último que es el conseguir que los objetivos del proyecto se ejecuten en plazo y forma dentro de los límites económicos establecidos (Pastor, 2011, pág. 1).

De igual forma, según la el PMI® (2013) “es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”. (Project Management Institute, 2013, pág. 5). Siendo este último concepto el seleccionado para la presente investigación porque refleja de manera concreta la dirección de proyectos.

Aunque, la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (2015) amplía el concepto de la disciplina del Project Management, resaltando la importancia de los procesos en la planificación y seguimiento y control de todos los aspectos de un proyecto, así como la motivación de todos aquéllos implicados en el mismo, para alcanzar los objetivos del proyecto de una forma segura y satisfaciendo las especificaciones definidas de plazo, coste y rendimiento/desempeño. Ello también incluye el conjunto de tareas de liderazgo, organización y

dirección técnica del proyecto, necesarias para su correcto desarrollo (Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos, 2015, pág. 1). Lo cual refleja la trascendencia que tiene el Director del proyecto como líder de líderes en la consecución de los objetivos que se persiguen con el proyecto.

Por otra parte, **los procesos de la dirección de proyectos**, según el PMI® (2013) son un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Donde cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que puedan aplicarse y por las salidas que se obtienen (Project Management Institute, 2013, pág. 47). En otros términos, los procesos de dirección son los que describen qué debemos hacer para gestionar el proyecto.

Para el PMI® (2013), los procesos del proyecto son ejecutados por el equipo del proyecto con interacción por parte de los interesados y generalmente se enmarcan en una de las siguientes dos categorías: procesos de la dirección de proyectos y procesos orientados al producto (Project Management Institute, 2013, pág. 47), siendo los primeros los objetos de estudio de la presente investigación.

Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o grupos de procesos), solo siendo objeto de estudio los grupos de procesos de Iniciación y planificación. Sin embargo, los procesos fundamentales de la dirección gestión de proyectos son la planificación, el seguimiento y el control.

Sobre la planificación del proyecto, (Kerzner, 1995) explica que “si no se planifica, aumenta la incertidumbre durante la ejecución y se producen cambios o modificaciones no previstas inicialmente que producen retrasos, sobrecostos, falta de motivación, desconcierto”.

Es decir, se debe pensar antes de actuar y en los proyectos se debe planificar para la toma de decisiones sobre el porvenir considerando como lo define el PMI® (2013) que un proyecto “es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.

7 METODOLOGÍA DEL PMI® UTILIZADA EN EL PROYECTO

El Diseño de la investigación es descriptivo, siendo un método que implica describir el potencial comportamiento de la dirección del proyecto sin influir sobre él de ninguna manera. Se realizará la descripción de un diseño de metodología de proyectos basado en las buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del PMI® en su quinta edición, con variables conocidas desde la organización ETMVA, analizando y desarrollando la correspondencia entre los Grupos de Procesos y las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos señalados enmarcados dentro del PMBOK®.

8 ENTREGA DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROYECTO

El plan del proyecto tendrá carácter académico y será presentado para su revisión y aprobación a la Institución Universitaria ESUMER en forma física y digital bajo las normas APA.

Adicionalmente, se presentara en forma física y se divulgará a la gerencia general, la gerencia de planeación y la gerencia de operaciones y mantenimiento de la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá para su consideración e implementación.

9 USUARIOS POTENCIALES Y SECTORES BENEFICIADOS

Los beneficiados con la elaboración de este plan de proyecto, serán los usuarios de la Biblioteca de la Institución Educativa ESUMER principalmente aquellos estudiantes que opten por el título de la Especialización en Gerencia de Proyectos. Así como los funcionarios, interventores y contratistas que se ven involucrados en la ejecución de proyectos con la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá.

10 PERFIL DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE MASIVO DEL VALLE DE ABURRA LIMITADA – METRO DE MEDELLÍN LTDA

10.1 REFERENCIA HISTÓRICA

La ETMVA se constituyó con el fin de construir, administrar y operar el sistema de transporte masivo del Valle de Aburra, generando desarrollo y buscando ofrecer calidad de vida a sus habitantes desde el 31 de mayo de 1979.

Para llevar a cabo este proyecto se asociaron en partes iguales el Municipio de Medellín y el Departamento de Antioquia, posibilitando la creación de la Empresa. En 1979 comenzó la elaboración de los estudios de factibilidad técnica y económica, los cuales fueron realizados por la firma Mott, Hay & Anderson Ltda., y cuyo contrato se extendió hasta desarrollar los pliegos de la licitación internacional.

En 1980 el proyecto se sometió a consideración del Gobierno Nacional, y su Consejo Nacional de Política Económica y Social le dio su aprobación en diciembre de 1982. Ese año se autorizó a la Empresa la contratación externa del 100% de los recursos necesarios para la obra y en 1984 se contrató la construcción con firmas alemanas y españolas.

El 30 de noviembre de 1995, a las 11:00 a.m., se inició la operación comercial en un primer tramo, entre las estaciones Niquía y Poblado en la Línea A; luego la red se extendió hasta Itagüí, cuatro estaciones más al Sur y al Occidente con seis estaciones en la Línea B. El 7 de

agosto de 2004 entró en funcionamiento la Línea K, Metrocable del nororiente, y el 3 de marzo de 2008 inició su servicio el segundo Metrocable, Línea J, que atiende sectores del occidente de Medellín.

En febrero de 2010 se puso en servicio la primera línea turística, Cable Arví, Línea L, al oriente cercano; el 22 de diciembre de 2011 el METRO inició la operación, por encargo del Municipio de Medellín, de la Línea 1 de buses articulados; el 17 de septiembre de 2012 se entregaron dos nuevas estaciones en el Sur del Valle de Aburrá, Sabaneta y La Estrella. En 2013 el METRO empezó a operar la línea 2 de buses padrones.

Actualmente, el Sistema cuenta con 63 estaciones: 27 de trenes, 8 de cables y 28 de buses de tránsito rápido (líneas 1 y 2, de las que 8 corresponden a paradas). Hoy, después de 20 años de funcionamiento, el área de influencia directa de la red METRO se extiende por seis municipios: Bello, Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta y La Estrella y cuenta con rutas integradas a otros municipios cercanos. (Metro de Medellín, 2014, pág. 7)

10.2 PRINCIPIOS RECTORES

Los principios rectores que rigen a la ETMVA (Metro de Medellín, 2015) son:

- La Movilidad sostenible
- La Generación de valor económico, social y ambiental.

- La Sostenibilidad financiera.

10.3 VALORES

Dentro de los valores que definen a la ETMVA (Metro de Medellín, 2015) como empresa y que guían a las personas que trabajan allí, se encuentran los siguientes:

- Compromiso
- Respeto
- Servicio
- Responsabilidad
- Solidaridad
- Honestidad
- Lealtad

10.4 MISIÓN

Ser una empresa pública dedicada al transporte de pasajeros y negocios conexos, con un talento humano competente y comprometido, que presta un excelente servicio y genera Cultura Metro, para contribuir a la calidad de vida de la comunidad. (Metro de Medellín, 2015)

10.5 VISIÓN

Ser en el 2030 una organización de categoría mundial, líder en el servicio de transporte público, con participación adecuada en empresas y negocios asociados, que genera cultura ciudadana y rentabilidad social y financiera, que le permita crecer y contribuir al desarrollo metropolitano, regional y nacional. (Metro de Medellín, 2015).

10.6 CERTIFICACIONES

En el año 2000, el sistema de gestión de la calidad del METRO fue certificado en el estándar internacional NTC-ISO 9002:1994 con alcance al servicio de transporte público masivo tipo metro.

- ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad
 - Certificación a partir de noviembre de 2000 en la ISO 9002:1994.
 - Recertificación en noviembre de 2003 en la ISO 9001:2000.
 - Recertificación en noviembre de 2006 en la ISO 9001:2000 con ampliación del alcance para incluir el Metrocable.
 - Recertificación en noviembre de 2009 en la ISO 9001:2008.

- Objeto de la certificación: “Servicio de transporte público de pasajeros con tecnología metro y de cable aéreo”.
- Exclusiones a la ISO 9001:2008: para el Metro de Medellín no aplica el numeral 7.3 Diseño y desarrollo. Esta exclusión no afecta la capacidad o responsabilidad de la Empresa para garantizar que el servicio cumpla con los requisitos especificados y los reglamentos aplicables.

ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental

- Certificación a partir del 17 de abril de 2007 en la ISO 14001:2004.
 - Objeto de la certificación: “Servicio de transporte público de pasajeros con tecnología metro y de cable aéreo”. Comprende además el arrendamiento de espacios inmobiliarios y publicitarios en la infraestructura de la Empresa, como negocios asociados.
- OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional
 - Certificación a partir del 4 de julio de 2007 en la OHSAS 18001:1999.
 - Recertificación a partir de mayo de 2009 en la OHSAS 18001:2007.
 - Objeto de la certificación: “Servicio de transporte público de pasajeros con tecnología metro y de cable aéreo”.

NTCGP 1000 - Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública

- Certificación a partir de agosto de 2009 en la NTCGP 1000:2004.

- Objeto de la certificación: “Servicio de transporte público de pasajeros con tecnología metro y de cable aéreo”.

11 PLAN MAESTRO 2006-2030 “CONFIANZA EN EL FUTURO”

El Plan Maestro es un documento que provee un direccionamiento estratégico con políticas diseñadas metodológica y coherentemente para dirigir el crecimiento de la ETMVA durante los próximos años, a partir de seis dimensiones contempladas en sus Planes Rectores: Infraestructura Administrativa y Operativa, Organización Interna, Negocios Asociados, Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Tecnología Operativa y Expansión del Sistema. (Metro de Medellín, 2014)

Cada uno de estos Planes Rectores se ejecuta en periodos de cinco años, a través del plan estratégico. Allí se establecen acciones puntuales para cada intervalo de tiempo. Anualmente, se lleva a cabo una evaluación del cumplimiento de las metas como metodología de seguimiento.

El plan rector se puede definir como el conjunto de acciones organizacionales a corto, mediano y largo plazo, que definen el qué se va hacer para inducir el logro de los objetivos corporativos y estratégicos, y para garantizar la permanencia de la Empresa en el tiempo. A continuación se resume el alcance contemplado para cada uno de los planes rectores:

- Plan rector de infraestructura administrativa y operativa – PRI: establece el conjunto de acciones relacionadas con la capacidad, cumplimiento de estándares y desarrollo de la infraestructura física requerida, atendiendo a las necesidades de infraestructura administrativa y operativa del sistema que se generan con la ejecución del Plan Rector de Expansión del Sistema (Metro de Medellín, 2014).

- Plan rector organización interna – PROI: tiene como objetivo es funcionar como un soporte para el cabal cumplimiento de las metas en toda la Empresa, aportando recursos de talento humano o de ampliación de la planta, de acuerdo con las necesidades de cada una de las líneas adicionales o proyectos implementados (ETMVA, 2014).
- Plan rector de negocios asociados – PRNA: en este plan se definen las metas de los ingresos de la ETMVA por conceptos diferentes a los del negocio esencial, y establece cuatro líneas de negocio que enmarcan la visión de la Empresa a corto, mediano y largo plazo, con respecto a la sostenibilidad financiera del METRO como un sistema integral que ofrece múltiples servicios (Metro de Medellín, 2014)
- Plan rector de tecnologías de información – PRTI: abarca el conjunto de acciones relacionadas con el desarrollo, actualización y renovación de la tecnología de información de la ETMVA. El Apoyo, la seguridad, la disponibilidad y la confianza son las características de este Plan Rector. El área de TIC está a cargo de los sistemas de información, el sistema SAP, la potenciación de infraestructura de hardware, dando soporte a toda la organización en temas de informática; el transporte de datos para la operación, el sistema de gestión de energía y el sistema de gestión de tráfico (Metro de Medellín, 2014). **Dentro de este plan se enmarca parte del propósito que persigue el proyecto de sistemas telemáticos objeto de estudio.**
- Plan rector de tecnología operativa – PRTO: son el conjunto de acciones relacionadas con la actualización, reposición y mantenimiento de las tecnologías e infraestructuras para garantizar la supervivencia del sistema de transporte. Este Plan cuenta con programas de actualización tecnológica estructurados hasta el 2040 (más allá del horizonte del Plan

Maestro, que es el 2030), y consta de diferentes áreas de influencia, para las que están proyectados ciertos montos de inversión (Metro de Medellín, 2014). **Dentro de este plan se enmarca parte del propósito que persigue el proyecto de sistemas telemáticos objeto de estudio.**

- Plan rector de expansión del sistema – PRES: está concebido como el conjunto de acciones relacionadas con el desarrollo de los corredores de transporte identificados por la ETMVA, que permiten la expansión de la red buscando ser líder en el servicio de transporte público de pasajeros. (Metro de Medellín, 2014). **Dentro de este plan se enmarca parte del propósito que persigue el proyecto de sistemas telemáticos objeto de estudio.** Este plan recoge los siguiente proyectos:

A. Corredores en ejecución:

1. Corredor Ayacucho, Un total de 4,3 kilómetros de tranvía, más 2.459 metros de cable aéreo, delimitan el Recorrido de lo que será el Tranvía de Ayacucho y sus dos Metrocables integrados Miraflores y Alejandro Echevarría, proyecto que se ubica en las comunas 8, 9 y 10 de la Ciudad de Medellín. El corredor de la Avenida Ayacucho inicia en la estación San Antonio del Metro en la calle Maturín, sigue en dirección al oriente por la Calle Maturín, a la altura de la Carrera 49 (Junín) gira hacia el norte y luego hacia oriente por la Calle Ayacucho hasta la Carrera 29, en ésta gira al norte hasta encontrar la Quebrada Santa Elena y luego continúa por la margen izquierda hasta la Carrera 12, en el barrio Alejandro Echavarría, a través de un tranvía de 4,2 km.

La firma consultora Advanced Logistics Group (ALG) fue la encargada de la realización de los estudios de selección tecnológica a implementar sobre el Corredor Avenida Ayacucho a través de una metodología de matriz multicriterio, arrojando como resultado óptimo la inserción tecnológica tipo tranvía.

La articulación del sistema tranviario con los diferentes sistemas de transporte y el entorno, obedece a la necesidad de cubrir los viajes actuales del sector, a través de una política de disminución de la congestión motorizada, tanto pública como privada, al igual que fomentar y potenciar nuevos patrones de viajes mediante los desarrollos propuestos por el Proyecto Urbano Integral (PUI) de la zona centrorienta de la ciudad de Medellín, donde se enmarca la integración de parques, zonas verdes y redes camineras en el sector.

Para llevar adelante la implementación del corredor Ayacucho se desarrolló el Plan Integral Ayacucho: que tiene como propósito brindar las condiciones necesarias para el adecuado funcionamiento del tranvía y la extensión de la Cultura Metro en la zona de influencia. Y sus componentes son: Patrimonial y cultural, Turístico y de desarrollo económico, Infraestructura y paisajismo urbano, Gestión social y comunicacional y Trabajo Interinstitucional. (ETMVA, 2014).

Siendo en este corredor en donde se desarrolla el proyecto de sistemas telemáticos objeto de estudio.

2. Metrocable Pan de Azúcar
3. Metrocable La Sierra

B. Corredores corto plazo (2011-2015)

4. Corredor Avenida 80
5. Operación comercial Línea C
6. Corredor Sistema Férreo Multipropósito Fase I (tren de residuos sólidos)
7. Nueva estación entre Industriales y Poblado

C. Corredores mediano plazo (2016-2020)

8. Corredor Avenida Oriental hasta la Avenida 80 con Calle 80
9. Proyecto Extensión de la Línea A al Norte
10. Corredor Avenida 34 entre la estación Aguacatala y Palos Verdes
11. Corredor San Antonio de Prado-La Estrella
12. Corredor Cable Noroccidental
13. Corredor Quebrada La García
14. Nueva estación entre Envigado e Itagüí (Primavera)
15. Nueva estación entre Madera y Acevedo

D. Corredores largo plazo (2021-2030)

16. Corredor Sistema Férreo Multipropósito Fase II
17. Corredor Sistema Férreo Multipropósito Fase III
18. Cable Itagüí (Envigado-Calatrava)
19. Corredor El Salado-Ayurá
20. Corredor Alpujarra-El Vergel
21. Corredor El Poblado-Terminal del Sur-Avenida 80

22. Conexión al Oriente

23. Corredor Sabaneta

24. Sistema de transporte en Oriente

25. Corredor Santa Mónica

26. Nueva estación entre El Poblado y Aguacatala

E. Corredores en operación

12 LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL PMI® EN LOS GRUPOS DE PROCESOS DE INICIO Y PLANEACIÓN, EN EL PROYECTO DE LOS SISTEMAS TELEMÁTICOS

En este capítulo se desarrollaran los procesos objeto de este estudio, para los procesos de inicio y planeación y que serán en un futuro aplicados a la ejecución del equipo del proyecto, en la búsqueda que el mismo avance de manera eficaz durante su ejecución, siguiendo lo que establece el PMI®, incluyendo las herramientas y técnicas involucradas en la aplicación de las habilidades y capacidades que se describen en las áreas de conocimiento.

Como ya se ha mencionado anteriormente, para el objeto de este trabajo bajo la aplicación de la metodología del PMI®, solo se consideran los grupos de procesos de inicio y planeación, ya que serán los procedimientos que se demanda inicialmente en la ETMVA.

Antes de dar inicio, es pertinente establecer los criterios que regirán los formatos o plantillas como elementos de salida de cada uno de los procesos que serán abordados por esta propuesta de diseño.

12.1 DIRECTRICES PARA LOS FORMATOS DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

A continuación se expondrá las directrices generales para los diferentes formatos, manuales, guías, memorandos, entre otros. Basados en el Sistema de Gestión de Calidad de la

ETMVA mediante la descripción de los parámetros de elaboración y control, con el propósito de asegurar la uniformidad en la documentación.

El encabezado, incluye los siguientes elementos:

- Logo de la Empresa.
- Nombre de la gerencia: corresponde a la Gerencia responsable de la dirección del proyecto. Se escribe centrado en letra mayúscula, negrita y fuente Verdana tamaño 8.
- Nombre del corredor: corresponde al nombre del corredor al que pertenece el proyecto. Se escribe centrado en letra mayúscula, negrita y fuente Verdana tamaño 8.
- Nombre del grupo de proceso: se escribe centrado en letra mayúscula, negrita y fuente Verdana tamaño 6. Empleando para ello, GRUPO DE PROCESO al que pertenezca según lo establecido en el PMBOK®, por lo tanto todos los documentos se consideran específicos por grupo de proceso y deben identificarse: INICIO, PLANEACIÓN, EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL, Y/O CIERRE.
- Nombre del documento: nombre específico del documento. se escribe centrado en letra mayúscula, negrita y fuente Verdana tamaño 8.
- Codificación del documento:
 - AAA: código que identifica a la Empresa, MDM.
 - BBB: código que identifica el corredor del proyecto, CVA (Corredor Verde de Ayacucho).

- CC: código que identifica al área de conocimiento al que pertenece según lo establecido en el PMBOK®, por lo tanto todos los documentos se consideran específicos por área de conocimiento y deben identificarse según la tabla 4 a continuación:

Tabla 4. Área de conocimiento y siglas de identificación

Área de Conocimiento	Siglas de Identificación
Gestión de la integración	GI
Gestión del alcance	GA
Gestión del tiempo	GT
Gestión de los costos	GC
Gestión de la calidad	GL
Gestión de los recursos humanos	GR
Gestión de las Comunicaciones	GM
Gestión de los Riesgos	GR
Gestión de las adquisiciones	GD
Gestión de los interesados	GN

Fuente: Elaboración propia (2015).

- DD: código que identifica el tipo de documento según la tabla 5 a continuación:

Tabla 5. Tipo de documento y siglas de identificación.

Tipo de documento	Siglas de identificación
Acta	AC
Base de datos	BA
Correspondencia	CO
Cronograma	CR
Datos	DA
Diagrama	DI
Documentación	DO
Enunciado	EN
Estructura	ES
Formato	FO
Línea base	LB
Lista	LI
Manual	MA
Matriz	MZ
Plan	PL
Presentación	PR

Fuente: Elaboración propia (2015).

- nnn: índice cronológico. Sera un número consecutivo de tres dígitos en función al progreso que se realice en el tipo de documento.

- Fecha de aprobación: fecha en que se aprueba el documento. Se escribe con el formato dd /mm / aaaa.
- Versión del documento: es un número consecutivo de dos dígitos, que identifica cada cambio mayor que sufre el documento.
- Paginación: obedece al número de página y del total que conforman el documento.

A continuación se muestra la ilustración 30 con la conformación establecida para el encabezado de los documentos:

Ilustración 30. Conformación del encabezado para los documentos.

	NOMBRE DE LA GERENCIA	AAA-BBB-CC-DD-<i>nnn</i>	
	NOMBRE DEL CORREDOR	Fecha aprobación: dd/mm/aa	
		Versión: 00	Pág.: 0 de 0
	GRUPO DE PROCESO		

Fuente: Elaboración propia (2015) con base en documentos suministrados por el Metro de Medellín.

El pie de página incluye los siguientes elementos:

- Nombre del proyecto: corresponde al nombre completo establecido para el proyecto.

- N° contrato: corresponde al número de contrato con el cual se suscribirá el proceso de contratación para la ejecución.

A continuación se muestra la Ilustración 31. Conformación del pie de página para los documentos con el formato establecido para el pie de página de los documentos:

Ilustración 32. Conformación del pie de página para los documentos.

Nombre del proyecto	N° Contrato:
---------------------	--------------

Fuente: Elaboración propia (2015).

12.2 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE INICIO Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

En este apartado, se presentan las directrices para la elaboración del acta de constitución del proyecto o acta de inicio.

12.2.1 Elaboración del Acta de Constitución

Tal como lo establece el PMI®, el acta de constitución del proyecto, es el documento que da la autorización formal del inicio del proyecto. Se construye con la finalidad de compilar los requisitos iniciales para satisfacer las necesidades y expectativas de los (Mulcahy's, 2013). Para ello a continuación se proponen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Entradas:

- Plan Maestro “Confianza en el futuro 2006-2030”, conformado por los seis planes rectores en donde se establecen las acciones organizacionales a corto, mediano y largo plazo, elaborado por la ETMVA y aprobado por la Junta Directiva.
- Plan rector de expansión del sistema – PRES, en él se establecen las directrices para elaborar los Estudios de pre-factibilidad y factibilidad del Corredor Ayacucho amparados en la Ley 310 de 1996. Los estudios se realizaron bajo la responsabilidad de la Gerencia de Planeación y fueron aprobados por la Gerencia General de la ETMVA.
- Política del Municipio de Medellín para la disminución de la congestión motorizada, tanto pública como privada.
- Proyecto Urbano Integral (PUI) de la zona centroriental de la ciudad de Medellín, dónde se enmarco la integración y articulación del proyecto corredor Ayacucho con parques, zonas verdes y redes camineras en el sector con el objeto de fomentar y potenciar nuevos patrones de viajes.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Estudios técnicos de selección tecnológica a implementar sobre el Corredor Ayacucho, en donde la firma consultora Advanced Logistics Group (ALG) fue la encargada de la realización, arrojando como resultado óptimo la inserción tecnológica tipo tranvía.
- Diseños para implementación de los sistemas tecnológicos sobre el Corredor Ayacucho, elaborados por la firma consultora IDOM y validados por las Gerencias de Planeación, Operaciones y Mantenimiento.

- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

Herramientas y técnicas:

El Juicio de expertos es la herramienta que se propone para ser aplicada en la ETMVA. Para ello, el Director del proyecto en conjunto con el equipo del proyecto interdisciplinario conformado por: coordinador de sistemas del área de planeación, coordinador de telemática operativa, representante de la Dirección Jurídica y representante de la Secretaria General, quienes preparan un documento borrador en base al formato propuesto para el acta de Inicio. Diligenciándolo, adaptándolo y sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste al grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador y de las partes que están directamente involucradas en el desarrollo del proyecto.

Salidas.

Se propone el formato recogido en el anexo N° 1, para el Acta de Constitución del proyecto signado MDM-CVA-GI-FO-001, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Propósito y justificación del proyecto
- Descripción del proyecto y entregables
- Condicionantes y requerimientos de alto nivel
- Objetivos
- Alcances
- Premisas y restricciones
- Riesgos iniciales de alto nivel
- Cronograma de hitos principales
- Presupuesto estimado
- Lista de interesados (stakeholders)
- Asignación del gerente de proyecto y nivel de autoridad
- Personal y recursos preasignados
- Aprobaciones

- Adjunto A-1: Nombramiento del Gerente del Proyecto

12.3 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE INICIO Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

En este apartado, se presentaran las directrices para la identificación de los interesados del proyecto.

12.3.1 Identificación de los interesados

Es el proceso de identificar y registrar a las personas, grupos u organizaciones que cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución, actividad o resultado del proyecto, así como, analizar y documentar sus intereses, expectativas, compromiso, participación, interdependencias y posible impacto en el éxito del proyecto (Mulcahy's, 2013). A continuación se proponen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Entradas

- Acta de Constitución para el proyecto descrita en el apartado 12.2.1., según formato signado MDM-CVA-GI-FO-001 (anexo 1).
- Plan para la Gestión de las Adquisiciones del proyecto descrito en el apartado 12.10.1., según formato signado MDM-CVA-GP-FO-027.

- Informes de la evaluación jurídica, técnica y financiera del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- La estructura organizacional de la ETMVA.
- La estructura organizacional del contratista e interventoría.
- Sistema de administración de la información SAP empleado por la ETMVA en la gestión de la información y bases de datos.
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

Herramientas y técnicas

Análisis de interesados, es la técnica analítica recomendada a emplear en la ETMVA. La cual analiza en base a una matriz de poder/influencia el nivel de autoridad (poder) y el nivel de participación activa (influencia) de cada uno de los interesados. Sirve a su vez para identificar, recopilar y analizar el impacto en el proyecto para gestionarlos de manera efectiva. Para ello, en base a la lista inicial de interesados registrada en el acta de constitución del proyecto, la oferta presentada por el contratista y el plan integral de Ayacucho se procederá con la preparación del documento borrador por parte del Director del proyecto quien será el responsable de definir el registro de los interesados y someterlo al Juicio de expertos que lo conformaran miembros claves del equipo del proyecto que más abajo se establece. Una vez identificados los interesados, se recopilaran por parte del equipo de proyecto los objetivos, expectativas y compromisos iniciales para el desarrollo del proyecto con la finalidad de plantear las estrategias necesarias para gestionar la participación y compromiso de los involucrados con el proyecto.

El Juicio de expertos es una de las herramientas que se proponen para ser aplicada en la ETMVA. El equipo del proyecto conformado por: coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador(a) de telemática operativa, representante de la interventoría y representante de la empresa contratista, siendo miembros claves, serán los encargados de revisar y aportar observaciones y comentarios de mejora al documento borrador que previamente allí sido elaborado por el Director del proyecto. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador. Dicho documento deberá ser revisado y ajustado a lo largo de la vida del proyecto para mitigar y controlar posibles desviaciones.

Reuniones de trabajo, el equipo de trabajo deberá sostener las reuniones que consideren necesarias para la identificación de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, en la sede de la ETMVA.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 2, para el registro de interesados y la matriz de categorización poder / influencia y estrategias de gestión de los interesados signado MDM-CVA-GI-FO-002, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Registro de los interesados
 - Id/rol(es)
 - Nombre
 - Cargo
 - Gerencia / departamento
 - Empresa
 - Información de contacto

- Matriz de categorización poder / influencia y estrategias de gestión de los interesados
 - Id/rol(es)
 - Nombre
 - Cargo
 - Empresa
 - Objetivos
 - Expectativas

- Compromiso
 - Desconoce
 - Se resiste
 - Neutral
 - Apoya
 - Líder
- Nivel de autoridad (poder)
- Nivel de participación activa (influencia)
- Estrategias

12.4 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

En este apartado, se presentan las directrices para la elaboración del plan para la dirección del proyecto.

12.4.1 Desarrollo del plan para la dirección del proyecto

El plan para la Dirección del proyecto es el documento central que define la base para todo el trabajo del proyecto según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas:

- Plan rector de tecnologías de información (PRTI), en donde se recogen las acciones relacionadas con el desarrollo, actualización y renovación de la tecnología de información. El área a cargo es TIC quienes dependen de la Gerencia de operaciones y mantenimiento y son los encargados de velar por la implementación bajo la responsabilidad de la Gerencia de planeación.
- Plan rector de tecnología operativa (PRTO), el cual recoge el conjunto de acciones relacionadas con la actualización, reposición y mantenimiento de las tecnologías e infraestructuras. El área a cargo es TIC quienes dependen de la Gerencia de operaciones y mantenimiento y son los encargados de velar por la implementación bajo la responsabilidad de la Gerencia de planeación.
- Plan rector de expansión del sistema – PRES, en él se establecen las directrices para elaborar los Estudios de pre-factibilidad y factibilidad del Corredor Ayacucho amparados en la Ley 310 de 1996. Los estudios se realizaron bajo la responsabilidad de la Gerencia de Planeación y fueron aprobados por la Gerencia General de la ETMVA.
- Acta de Constitución para el proyecto descrita en el apartado 12.2.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-001 (anexo 1).
- Plan de gestión del alcance descrito en el apartado 12.5.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-004 (anexo 4).
- Plan de gestión de los requisitos descrito en el apartado 12.5.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-005 (anexo 5).

- La EDT del proyecto descrita en el apartado 12.5.4, según formato MDM-CVA-GP-FO-009 (anexo 9), la cual será la descomposición jerárquica del alcance del proyecto para cumplir con los objetivos trazados por la ETMVA.
- Plan para la gestión del cronograma descrito en el apartado 12.6.1., según formato signado MDM-CVA-GP-FO-011 (anexo 11).
- Cronograma del proyecto descrito en el apartado 12.6.6., según formato MDM-CVA-GP-FO-015 (anexo 15), en el cual se establecerán las actividades vinculadas con fechas, duraciones, hitos y recursos para el llevar el control y seguimiento del cumplimiento de los objetivos trazados por la ETMVA.
- Plan de gestión de los costos descrito en el apartado 12.7.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-016 (anexo 16).
- Línea base de costos descrita en el apartado 12.6.9., según formato MDM-CVA-GP-FO-018 (anexo 18), en la cual se registrarán las actividades vinculadas con los costos y recursos para el llevar el control y seguimiento del cumplimiento de los objetivos trazados por la ETMVA.
- Plan de gestión de los recursos humanos descrito en el apartado 12.8.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-019 (anexo 19).
- Plan de gestión de las comunicaciones descrito en el apartado 12.9.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-025 (anexo 25).

- Plan de gestión de las adquisiciones descrito en el apartado 12.10.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-027 (anexo 27).
- Plan de gestión de los interesados descrito en el apartado 12.11.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-029 (anexo 29).
- Resolución No. JS 001 de 2008 donde se promulga el Código del Buen Gobierno Corporativo, el cual integra las mejores prácticas corporativas necesarias para preservar la ética empresarial, la correcta administración y el control de la Empresa.
- Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda.
- Contrato de suministro N° CN2015-0351 (Radicado 4691)
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Norma ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental.
- Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Norma NTCGP 1000 - Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública.
- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954).
- Políticas empresariales, sociales, ambientales, económicas y de calidad que serán implementadas por el contratista y la interventoría.

- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto, las cuales se deben ir incorporando en la medida que se actualicé algún de los datos de entradas acá antes descritos.

Herramientas y técnicas.

El Juicio de expertos es la herramienta que se propone para ser aplicada en la ETMVA. Para ello, el Director del proyecto en conjunto con el equipo del proyecto interdisciplinario conformado por: coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador(a) de telemática operativa, representante de la Dirección Jurídica, patrocinador, representante de la interventoría y representante de la empresa contratista, los cuales preparan un documento borrador en base al formato propuesto para el plan de Dirección del proyecto. Diligenciándolo, adaptándolo y sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Software de gestión de proyectos, se deberá hacer uso de una de las herramientas informáticas de gestión en la ETMVA como puede ser Wrike o similar, software especializado en la gestión de proyectos combinado con un espacio de trabajo en tiempo real.

Salidas.

El formato propuesto para el plan para la Dirección del proyecto es el signado MDM-CVA-GP-FO-003, el cual se puede observar en el anexo N° 3, y quedo configurado de la siguiente forma:

- Ciclo de vida del proyecto
- Procesos de gestión de proyectos
- Enfoque de trabajo
- Plan de gestión de cambios
- Plan de gestión de la configuración
- Gestión de líneas base
- Comunicación entre stakeholders
- Revisiones de gestión
- Línea base y planes subsidiarios

12.5 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE.

En este apartado, se presentaran las directrices y criterios para la elaboración del plan de la gestión del alcance, la recopilación de los requisitos, la definición del alcance y la creación de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).

12.5.1 Plan para la gestión del alcance

Es el proceso de crear un plan que contiene tres partes: cómo se planificara, se ejecutara y se controlará el alcance del proyecto. El cual se desarrolla de forma progresiva según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas.

- Acta de Constitución para el proyecto descrita en el apartado 12.2.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-001 (anexo 1).
- Plan para la Dirección del proyecto descrito en el apartado 12.4.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-003 (anexo 3).
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

Herramientas y técnicas.

El Juicio de expertos es una de las herramientas que se proponen para ser aplicada en la ETMVA. Para ello, el Director del proyecto en conjunto con el equipo del proyecto

interdisciplinario conformado por: coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador(a) de telemática operativa, representante de la Dirección Jurídica, representante de la interventoría y representante de la empresa contratista. Los cuales preparan un documento borrador en base al formato propuesto para el plan de Gestión del Alcance. Diligenciándolo, adaptándolo y sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Reuniones técnicas de carácter administrativo, financiero y legal con el propósito de presentar el documento borrador de los alcances definidos para verificar su idoneidad en el cumplimiento de los parámetros legales, administrativos y financieros a los cuales debe regirse la ETMVA. En estas reuniones deben asistir el Director del proyecto, el patrocinador, el representante de la Dirección Jurídica, el representante de la Gerencia Administrativa y el representante de la Gerencia Financiera.

Salidas.

Se propone el formato recogido en el anexo N° 4, para el Plan de Gestión del Alcance con código MDM-CVA-GP-FO-004, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Proceso de definición de alcance
- Proceso para elaboración de la EDT

- Proceso para elaboración del diccionario de la EDT
- Proceso para verificación de alcance
- Proceso para control de alcance

Se propone el formato recogido en el anexo N° 5, para el Plan de Gestión de los requisitos signado MDM-CVA-GP-FO-005, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Actividades de requisitos
- Actividades de gestión de configuración
- Proceso de priorización de requisitos
- Métricas de los sistemas
- Estructura de trazabilidad

12.5.2 Recopilación de requisitos

Es el proceso que proporciona la base para determinar, documentar y gestionar el alcance del proyecto, los cuales deben relacionarse con el logro de los objetivos establecidos en el acta de constitución del proyecto según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Acta de Constitución para el proyecto descrita en el apartado 12.2.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-001 (anexo 1).
- Registro de interesados descrito en el apartado 12.3.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-002 (anexo 2).
- Plan de gestión del alcance descrito en el apartado 12.5.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-004 (anexo 4).
- Plan de gestión de los requisitos descrito en el apartado 12.5.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-005 (anexo 5).
- Plan de gestión de los interesados descrito en el apartado 12.11.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-029 (anexo 29).
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es

elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

Herramientas y técnicas

Revisión de registros históricos, consistirá en la verificación de los requisitos de proyectos anteriores como los siguientes: sistemas de infraestructura tecnológica (sistemas P1), sistemas de energía (sistemas P2) y sistemas de telecomunicaciones (sistemas P3), así como cualquier otro proyecto de similares características. Dicha actividad la puede realizar el grupo de proyecto pre-asignado por parte de la ETMVA establecido en el Acta de constitución del proyecto.

Grupos focales, la técnica de grupo focal puede ayudar a obtener opiniones y requisitos para las particularidades y generalidades de los sistemas por parte de grupo de proyecto pre-asignado por parte de la ETMVA establecido en el Acta de constitución del proyecto y discutir entre ellos y con el Director del proyecto sus ideas, este último deberá dirigir y moderar la conversación.

Mapas mentales, esta técnica basada en un diagrama de ideas o notas que se abren en forma radial desde una o varias palabras centrales ayudara a generar, clasificar y registrar la información para la recopilación de requisitos. Se pueden usar colores, imágenes y anotaciones para hacer el diagrama más legible. Dicho diagrama debe ser elaborado por el grupo de proyecto pre-asignado por parte de la ETMVA establecido en el Acta de constitución del proyecto con la participación del Director del proyecto.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 6, para la documentación de requisitos signado MDM-CVA-GP-FO-006, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Necesidad a satisfacer con el proyecto
- Objetivos del proyecto
- Requisitos funcionales
- Requisitos no funcionales
- Requisitos de calidad
- Criterios de aceptación
- Impactos en otras áreas organizacionales impactos en otras entidades: dentro o fuera de la organización ejecutante.
- Requerimientos de soporte y capacitación
- Supuestos relativos a requisitos
- Restricciones relativas a requisitos

Así mismo, el formato para la matriz de trazabilidad recogida en el anexo N° 7, signado MDM-CVA-GP-FO-007, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Atributos de requisito
 - Código
 - Descripción
 - Sustento de su inclusión
 - Prioridad
 - Estado actual (AC, CA, DI, AD, AP)
 - Fecha de cumplimiento
 - Nivel de estabilidad (A, M, B)
 - Grado de complejidad (A, M, B)
 - Criterio de Aceptación

- Trazabilidad hacia
 - Necesidad a satisfacer por el sistema
 - Objetivos del proyecto
 - Entregable de la EDT
 - Diseño del sistema
 - Desarrollo del sistema
 - Estrategia de prueba

- Escenario de prueba

- Requerimiento de alto nivel

12.5.3 Definición del alcance del proyecto

En este proceso se deben describir lo que está y lo que no está incluido en el proyecto y sus entregables, los cuales deben relacionarse con lo previsto en el plan de gestión del alcance, la documentación de los requisitos, el acta de constitución y cualquier información adicional acerca de los riesgos, supuestos y restricciones del proyecto (Mulcahy's, 2013). A continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Acta de Constitución para el proyecto descrita en el apartado 12.2.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-001 (anexo 1).

- Plan de gestión del alcance descrito en el apartado 12.5.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-004 (anexo 4).

- Documentación de requisitos descrita en el apartado 12.5.2, según signado MDM-CVA-GI-FO-006 (anexo 6).

- Matriz de trazabilidad de los requisitos descrita en el apartado 12.5.2, según signado MDM-CVA-GI-FO-007 (anexo 7).

- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- Diseños para implementación de los sistemas tecnológicos sobre el Corredor Ayacucho, elaborados por la firma consultora IDOM y validados por las Gerencias de Planeación, Operaciones y Mantenimiento.
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establece los alcances de los sistemas de señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.

Herramientas y técnicas

El análisis del producto, esta herramienta servirá para determinar cuáles serán los entregables del proyecto. En base al análisis de los objetivos y la descripción del sistema establecidos y transformarlos en entregas tangibles y medibles. Para ello, el Director del proyecto será el responsable de revisar y definir dichos entregables y someterlo al Juicio de expertos que lo conformaran parte del equipo del proyecto que más abajo se establece.

El Juicio de expertos es una de las herramientas que se proponen para ser aplicada en la ETMVA. El equipo del proyecto interdisciplinario será conformado por: coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador(a) de telemática operativa, representante de la interventoría y representante de la empresa contratista. Los cuales preparan un documento borrador en donde se describa lo que está incluido y lo que no está incluido dentro del proyecto. Diligenciándolo, adaptándolo y sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 8, para el enunciado del alcance signado MDM-CVA-GP-FO-008, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Entregables del proyecto
- Alcance lote de trabajo 1

- Alcance lote de trabajo 2
- Alcance lote de trabajo 3
- Alcance lote de trabajo 4
- Alcance lote de trabajo 5
- Alcance lote de trabajo 6
- Alcance lote de trabajo n
- Exclusiones
- Objetivos del proyecto
- Objetivos de la programación (fechas de comienzo y de finalización)
- Medidas de calidad (criterios que determinarán la aceptabilidad)

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen, entre otros:

- MDM-CVA-GI-FO-002_Registro de los interesados
- MDM-CVA-GP-FO-006_Documentacion de requisitos
- MDM-CVA-GP-FO-007_Matriz de trazabilidad de requisitos

12.5.4 Creación de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

La EDT es la base del proyecto, siendo el proceso en donde se descomponen los entregables en componentes más pequeños y fáciles de manejar denominados paquetes de trabajo, con la finalidad de obtener una visión estructurada de lo que se debe entregar. Dicha descomposición es jerárquica utilizando un enfoque descendente o ascendente (Mulcahy's, 2013).

A continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Plan de gestión del alcance descrito en el apartado 12.5.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-004 (anexo 4).
- Enunciado del alcance del proyecto descrito en el apartado 12.5.3, según formato MDM-CVA-GP-FO-008 (anexo 8).
- Documentación de requisitos descrita en el apartado 12.5.2, según signado MDM-CVA-GI-FO-006 (anexo 6).
- Matriz de trazabilidad de los requisitos descrita en el apartado 12.5.2, según signado MDM-CVA-GI-FO-007 (anexo 7).
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.

- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establece los alcances de los sistemas de señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.

Herramientas y técnicas

Juicio de expertos, esta será la herramienta a utilizar para la creación de la EDT estará a cargo del equipo del equipo del proyecto interdisciplinario conformado por: el Director del proyecto, coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador(a) de telemática operativa, representante de la interventoría encargado de la planificación y representante de la empresa contratista encargado de la planificación. Los cuales preparan un documento con la descomposición o desglose de la EDT según lo establecido en la técnica de descomposición que

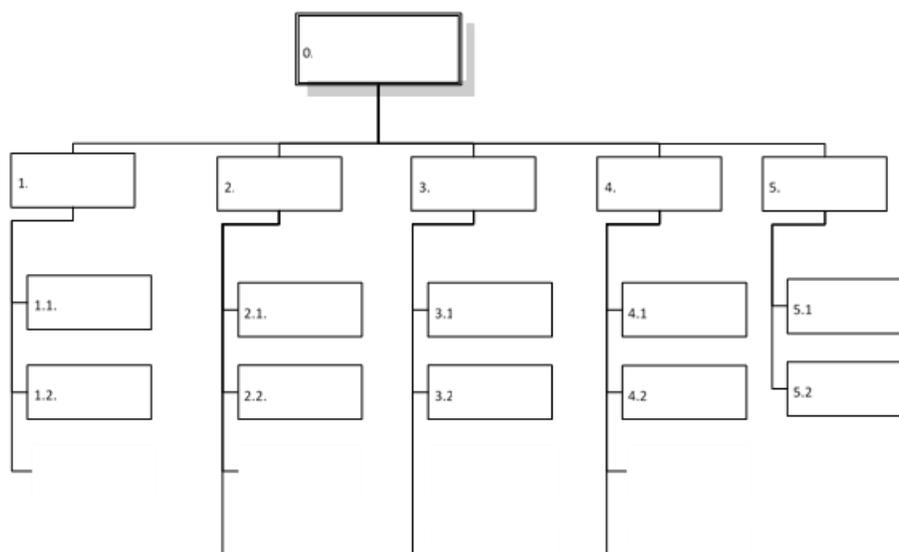
más abajo se describe. Verificando que el grado de descomposición de los entregables es el adecuado sometándolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Descomposición, esta técnica será la empleada para la creación de la EDT. La cual consiste en dividir en niveles el alcance para crear los entregables que se requieren del proyecto en partes pequeñas y manejables. Se deberán descomponer los niveles superiores de la EDT en componentes detallados de nivel inferior. Todo el proyecto deberá quedar incluido en cada uno de los niveles más altos de la EDT pudiendo desglosarse algunos niveles más que otros. Se desarrollaran y asignaran códigos de identificación a los componentes de la EDT. Se recomienda el uso de software especializado para la elaboración de la EDT como puede ser el WBS chart pro o similar.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 9, para la Estructura de Desglose de Trabajo signado MDM-CVA-GP-FO-009, en el cual se puede observar el modelo par la configuración de la vista árbol para la descomposición de la EDT, tipo organigrama:

Ilustración 33. Modelo de la configuración de la vista árbol de la EDT.



Fuente: Elaboración propia (2015).

Así mismo, el formato para el Diccionario de la EDT recogido en el anexo N° 10, signado MDM-CVA-GP-FO-010, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Código de Lotes de control
- Nombre del lote control
- Objetivo del lote de control
- Descripción del lote de control
- Código del paquete de trabajo (PDT).
- Nombre del paquete de trabajo (PDT):

- Objetivo del paquete de trabajo
- Descripción del paquete de trabajo
- Asignación de responsabilidades
- Fechas programadas
- Criterios de aceptación
- Supuestos
- Riesgos
- Recursos asignados y costos
- Dependencias

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen, entre otros:

- MDM-CVA-GP-FO-006_Documentacion de requisitos

12.6 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO

En este apartado, se presentaran las directrices y criterios para la elaboración del plan de gestión del cronograma, la definición de las actividades, el secuenciamiento de las actividades, la estimación de las actividades, la estimación de la duración y desarrollo del cronograma.

12.6.1 Plan para la gestión del cronograma

Es el proceso para planificar la Gestión del cronograma en donde se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación necesaria para planificar, gestionar y controlar el cronograma del proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Plan para la Dirección del proyecto descrito en el apartado 12.4.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-003 (anexo 3).
- Acta de Constitución para el proyecto descrita en el apartado 12.2.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-001 (anexo 1).
- La EDT del proyecto descrita en el apartado 12.5.4, según formato MDM-CVA-GP-FO-009 (anexo 9), la cual será la descomposición jerárquica del alcance del proyecto para cumplir con los objetivos trazados por la ETMVA.
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establece los alcances de los

sistemas de señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.

- Software de gestión de proyectos, se deberá hacer uso de una de las herramientas informáticas de gestión en la ETMVA como puede ser Wrike o similar, software especializado en la gestión de proyectos combinado con un espacio de trabajo en tiempo real.

Herramientas y técnicas

Juicio de expertos, esta será una de las herramientas a utilizar para la creación del plan de la Gestión del cronograma que estará a cargo del equipo del proyecto conformado por: coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador(a) de telemática operativa y representante de la interventoría encargado de la planificación. Los cuales revisaran y evaluarán el documento inicial de trabajo elaborado por el Director del proyecto en base a la experiencia en proyectos similares sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Reuniones de trabajo, el equipo de trabajo deberá sostener las reuniones que consideren necesarias para planificar el desarrollo del plan de gestión del cronograma, en la sede de la ETMVA. En donde se deberán incluir al director del proyecto y al patrocinador.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 11, para el plan de Gestión del cronograma signado MDM-CVA-GP-FO-011, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Proceso de definición de actividades
- Proceso de secuenciamiento de actividades
- Proceso de estimación de recursos de las actividades
- Proceso de estimación de duración de las actividades
- Proceso de desarrollo del cronograma
- Proceso de control del cronograma

12.6.2 Definición de las actividades.

Es el proceso de desglose de los lotes de control o paquetes de trabajo en las actividades que se requieren para generar los entregables del proyecto. Las actividades deben ser a un nivel suficientemente bajo para estimar, programar, ejecutar, monitorear y controlar el trabajo del proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Plan para la gestión del cronograma descrito en el apartado 12.6.1., según formato signado MDM-CVA-GP-FO-011 (anexo 11).
- La EDT del proyecto descrita en el apartado 12.5.4, según formato MDM-CVA-GP-FO-009 (anexo 9), la cual será la descomposición jerárquica del alcance del proyecto para cumplir con los objetivos trazados por la ETMVA.
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- Diseños para implementación de los sistemas tecnológicos sobre el Corredor Ayacucho, elaborados por la firma consultora IDOM y validados por las Gerencias de Planeación, Operaciones y Mantenimiento.
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establece los alcances de los sistemas de señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.
- Resolución No. JS 001 de 2008 donde se promulga el Código del Buen Gobierno Corporativo, el cual integra las mejores prácticas corporativas necesarias para preservar la ética empresarial, la correcta administración y el control de la Empresa.
- Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Norma ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental.
- Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Norma NTCGP 1000 - Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Políticas empresariales, sociales, ambientales, económicas y de calidad que serán implementadas por el contratista y la interventoría.

Herramientas y técnicas

Juicio de expertos, será la herramienta a utilizar para la identificación de las actividades y estará a cargo del equipo del equipo del proyecto conformado por: el Director del proyecto, coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador(a) de telemática operativa, representante de la interventoría encargado de la planificación y representante de la empresa contratista encargado de la planificación. Los cuales preparan un documento con la descomposición de los paquetes de trabajo establecidos en la EDT. Verificando que el grado de descomposición de las actividades sea el adecuado para estimar, calendarizar y dar seguimiento y control, sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Descomposición, esta técnica será la empleada para la identificación de las actividades. La cual consiste en dividir en actividades los paquetes de trabajo establecidos en la EDT que se requieren para el proyecto en partes pequeñas y manejables para estimar, calendarizar y dar seguimiento y control.

Hitos, serán los eventos significativos dentro del cronograma del proyecto. No se establecerá duración, ni actividad. Pero si se establecerán como una fecha de culminación para un entregable. Los cuáles serán definidos por el Director del proyecto y quedaran recogidos en el acta de inicio (MDM-CVA-GI-FO-001_Acta de inicio) y el cronograma (MDM-CVA-GP-FO-015_Cronograma). Y serán puntos de referencia para controlar el cronograma.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 12, para la lista de actividades, atributos de las actividades y lista de hitos signado MDM-CVA-GP-FO-012, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Lotes de control
 - Fase 1
 - Fase 2
- Paquete de trabajo
 - Código EDT
 - Nombre EDT
- Actividad del paquete de trabajo
 - Código
 - Nombre
 - Alcance del trabajo de la actividad
- Persona responsable

12.6.3 Secuenciamiento de las actividades

Es el proceso que consiste en identificar y documentar las actividades e hitos y secuenciarlos en el orden en que se realizara el trabajo. El resultado es un diagrama de red del cronograma del proyecto con relaciones lógicas de los trabajos para obtener la máxima eficiencia considerando las restricciones del proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Plan para la gestión del cronograma descrito en el apartado 12.6.1., según formato signado MDM-CVA-GP-FO-011 (anexo 11).
- Lista de actividades, atributos de las actividades y lista de hitos descritos en el apartado 12.6.2., según formato signado MDM-CVA-GP-FO-012 (anexo 12).
- Enunciado del alcance del proyecto descrito en el apartado 12.5.3, según formato MDM-CVA-GP-FO-008 (anexo 8).
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- La herramienta informática de programación de uso en la ETMVA Microsoft Project 2103 profesional.

- Diseños para implementación de los sistemas tecnológicos sobre el Corredor Ayacucho, elaborados por la firma consultora IDOM y validados por las Gerencias de Planeación, Operaciones y Mantenimiento.
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establece los alcances de los sistemas de señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.
- Resolución No. JS 001 de 2008 donde se promulga el Código del Buen Gobierno Corporativo, el cual integra las mejores prácticas corporativas necesarias para preservar la ética empresarial, la correcta administración y el control de la Empresa.

- Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Norma ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental.
- Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Norma NTCGP 1000 - Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Políticas empresariales, sociales, ambientales, económicas y de calidad que serán implementadas por el contratista y la interventoría.

Herramientas y técnicas

Método de diagramación por procedencia (PDM) o actividad en el Nodo (AON), será el utilizado por el equipo de proyecto conformado por: el Director del proyecto, coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador(a) de telemática operativa, representante de la interventoría encargado de la planificación y representante de la empresa contratista encargado de la planificación. En donde los nodos (o cajas) se utilizaran para representar las actividades y las flechas mostraran las dependencias de las actividades. Se deben considerar los tipos cuatro tipos de relación lógica entre las actividades a saber: Final a Inicio (FS), Inicio a Inicio (SS), Final a Final (FF) e Inicio a Final (SF) y seleccionar los más indicados para el cumplir con los objetivos

del proyecto. Empleando para ello la herramienta informática de programación de uso en la ETMVA Microsoft Project 2103 profesional.

Determinación de las dependencias, el equipo del proyecto identificara las dependencias obligatorias y discrecionales y el Director del proyecto identificara las dependencias externas e internas. Pudiéndose identificar combinaciones de dependencias para el mismo trabajo como obligatoria externa, obligatoria interna, discrecional externa y discrecional interna.

Adelantos y retrasos, estarán a cargo del equipo del proyecto y del Director del proyecto quien será el encargado de aprobar el adelanto o retraso de las actividades.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 13, para el diagrama de red y secuenciamiento de las actividades para el cronograma del proyecto signado MDM-CVA-GP-FO-013, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Lotes de control
 - Fase 1
 - Fase 2
- Paquete de trabajo

- Código EDT
- Nombre EDT
- Actividad del paquete de trabajo
 - Código
 - Nombre
 - Alcance del trabajo de la actividad
 - Actividad Predecesora
 - Tipo de relación Adelanto/atraso
 - Restricciones o supuestos
 - Tipo de dependencia
 - Fecha impuesta
- Persona responsable
- Secuenciamiento de actividades dentro del paquete de trabajo

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen, entre otros:

- MDM-CVA-GP-FO-012_ Definición de actividades

12.6.4 Estimación de recursos de las actividades

En este proceso se estiman el tipo y las cantidades de recursos necesarios que incluyen equipos, materiales, insumos, contratistas, proveedores, personas para llevar a cabo cada una de las actividades, lo que permitirá estimar el costo y la duración más precisa, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Entradas

- Plan para la gestión del cronograma descrito en el apartado 12.6.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-011 (anexo 11).
- Lista de actividades, atributos de las actividades y lista de hitos descritos en el apartado 12.6.2, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-012 (anexo 12).
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Norma ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental.
- Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Norma NTCGP 1000 - Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública.

- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establecen los alcances y recursos necesarios para los sistemas de señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.
- La herramienta informática de programación de uso en la ETMVA Microsoft Project 2103 profesional.
- Diseños para implementación de los sistemas tecnológicos sobre el Corredor Ayacucho, elaborados por la firma consultora IDOM y validados por las Gerencias de Planeación, Operaciones y Mantenimiento.
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establece los alcances de los sistemas de señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.
- Resolución No. JS 001 de 2008 donde se promulga el Código del Buen Gobierno Corporativo, el cual integra las mejores prácticas corporativas necesarias para preservar la ética empresarial, la correcta administración y el control de la Empresa.
- Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Norma ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental.
- Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Norma NTCGP 1000 - Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Políticas empresariales, sociales, ambientales, económicas y de calidad que serán implementadas por el contratista y la interventoría.

Herramientas y técnicas

Juicio de expertos, será la herramienta a utilizar para la evaluación de las entradas para la estimación de los recursos y estará a cargo del equipo del equipo del proyecto conformado por: el representante del área de telemática operativa encargado de planificación, representante de la interventoría encargado de la planificación y representante de la empresa contratista encargado de la planificación. Una vez evaluados se iniciara el proceso de estimación mediante el método de estimación ascendente.

Estimación ascendente, es un método de estimación de la duración y el costo del proyecto mediante la suma de las estimaciones de los componentes de nivel inferior en la EDT, según lo señalado en el PMBOK®. El equipo de proyecto antes seleccionado prepara un documento con la estimación de los recursos requeridos para los paquetes de trabajo establecidos en la EDT. Verificando que el grado de descomposición de las actividades sea el adecuado para estimar los recursos y determinar las dependencias, sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del Director del proyecto.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 14 para los recursos requeridos, estructura de desglose de recursos y estimación de la duración de las actividades, signado MDM-CVA-GP-FO-014, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Entregable

- Actividad
- Tipo de recurso
 - Personal
 - Nombre del recurso
 - Materiales, insumos o consumibles
 - Nombre del recurso
 - Maquinas
 - Nombre del recurso
 - Proveedores o Contratistas
 - Nombre del recurso

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen entre otros:

- MDM-CVA-GP-FO-012_ Definición de actividades

12.6.5 Estimación de la duración

Es el proceso para realizar la estimación el tiempo necesario que llevara cada actividad para finalizar, siendo la entrada fundamental para el proceso de la elaboración del cronograma del proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Entradas

- Plan para la gestión del cronograma descrito en el apartado 12.6.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-011 (anexo 11).

- Lista de actividades, atributos de las actividades y lista de hitos descritos en el apartado 12.6.2, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-012 (anexo 12).
- Recursos requeridos para las actividades, la estructura de desglose de recursos y estimación de la duración de las actividades descritos en el apartado 12.6.4, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-014 (anexo 14).
- Enunciado del alcance del proyecto descrito en el apartado 12.5.3, según formato MDM-CVA-GP-FO-008 (anexo 8).
- Plan de gestión de los recursos humanos descrito en el apartado 12.8.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-019 (anexo 19).
- Plan de gestión de las adquisiciones descrito en el apartado 12.10.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-027 (anexo 27).
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Norma ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental.
- Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Norma NTCGP 1000 - Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública.

- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establecen los alcances, recursos y tiempos necesarios para los sistemas de señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.
- La herramienta informática de programación de uso en la ETMVA Microsoft Project 2103 profesional.
- Diseños para implementación de los sistemas tecnológicos sobre el Corredor Ayacucho, elaborados por la firma consultora IDOM y validados por las Gerencias de Planeación, Operaciones y Mantenimiento.
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establece los alcances de los sistemas de

señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.

- Resolución No. JS 001 de 2008 donde se promulga el Código del Buen Gobierno Corporativo, el cual integra las mejores prácticas corporativas necesarias para preservar la ética empresarial, la correcta administración y el control de la Empresa.
- Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Norma ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental.
- Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Norma NTCGP 1000 - Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Políticas empresariales, sociales, ambientales, económicas y de calidad que serán implementadas por el contratista y la interventoría.

Herramientas y técnicas

Juicio de expertos, será la herramienta a utilizar para la evaluación de las entradas en la estimación de la duración de las actividades y estará a cargo del equipo del equipo del proyecto conformado por: el representante del área de telemática operativa encargado de planificación,

representante de la interventoría encargado de la planificación y representante de la empresa contratista encargado de la planificación. Una vez evaluados se iniciara el proceso de estimación mediante la técnica de estimación análoga y el método PERT de estimación por tres valores.

Estimación análoga, es una técnica de estimación de la duración y el costo del proyecto mediante la utilización de datos históricos de una actividad o proyecto similar en parámetros tales como duración, presupuesto, tamaño, carga y complejidad, según lo señalado en el PMBOK®. El equipo de proyecto antes seleccionado preparara un documento de trabajo con la estimación de la duración de las actividades requeridas para los paquetes de trabajo establecidos en la EDT. Verificando que el grado de descomposición de las actividades sea el adecuado para estimar la duración y determinar las dependencias, para continuar con la estimación por tres valores.

Estimación por tres valores, dada la posibilidad que las estimaciones no tengan la suficiente exactitud se procederá con la mejora considerando la incertidumbre y el riesgo. Para ello, se hace uso del métodos PERT utilizando tres estimaciones para definir un rango aproximado de duración de la actividad, empleando la fórmula de la Distribución Beta $tE = (tO + 4tM + tP) / 6$ donde tM es la estimación considerada más probable, tO es la estimación más optimista y tP es la estimación más pesimista. Al obtener los datos se ingresan como los datos finales del documento de trabajo elaborado por el equipo del proyecto antes seleccionado. Sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del Director del proyecto.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 14, para los recursos requeridos, estructura de desglose de recursos y estimación de la duración de las actividades, signado MDM-CVA-GP-FO-014, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Entregable
- Actividad
- Tipo de recurso
 - Personal
 - Nombre del recurso
 - Trabajo (Hrs - Hom)
 - Duración estimada análoga (Hrs)
 - Duración esperada de la actividad distribución beta (Hrs)
 - Forma de cálculo
 - Materiales, insumos o consumibles
 - Nombre del recurso
 - Cantidad
 - Supuestos y bases de estimación
 - Forma de cálculo
 - Maquinas
 - Nombre del recurso
 - Cantidad

- Supuestos y bases de estimación
- Forma de cálculo
- Proveedores o contratistas
 - Nombre del recurso
 - Cantidad
 - Supuestos y bases de estimación
 - Forma de cálculo

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen, entre otros:

- MDM-CVA-GP-FO-012_ Definición de actividades

12.6.6 Desarrollo del cronograma

Es el proceso iterativo de analizar las secuencias y duraciones de las actividades, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear un modelo de cronograma del proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Entradas

- Enunciado del alcance del proyecto descrito en el apartado 12.5.3, según formato MDM-CVA-GP-FO-008 (anexo 8).

- Plan para la gestión del cronograma descrito en el apartado 12.6.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-011 (anexo 11).
- Lista de actividades, atributos de las actividades y lista de hitos descritos en el apartado 12.6.2., según formato signado MDM-CVA-GP-FO-012 (anexo 12).
- Diagrama de red del cronograma del proyecto descrito en el apartado 12.6.3, signado MDM-CVA-GP-FO-013 (anexo 13).
- Recursos requeridos para las actividades, la estructura de desglose de recursos y estimación de la duración de las actividades descritos en el apartado 12.6.4, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-014 (anexo 14).
- Plan de gestión de los recursos humanos descrito en el apartado 12.8.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-019 (anexo 19).
- Plan de gestión de las adquisiciones descrito en el apartado 12.10.1, según formato MDM-CVA-GP-FO-021 (anexo 21).
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Norma ISO 14001 - Sistema de Gestión Ambiental.
- Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.

- Norma NTCGP 1000 - Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública.
- Proyecto del sistema de infraestructura tecnológica perteneciente al contrato de suministro N° CN 2013-0228 (Rad. 3954), el cual establecen los alcances, recursos y tiempos necesarios para los sistemas de señalización viaria, señalización tranviaria, sistema de ayuda a la explotación, sistema de la red inalámbrica, entre otros.
- La herramienta informática de programación de uso en la ETMVA Microsoft Project 2103 profesional.
- Software de gestión de proyectos, se deberá hacer uso de una de las herramientas informáticas de gestión en la ETMVA como puede ser Wrike o similar, software especializado en la gestión de proyectos combinado con un espacio de trabajo en tiempo real.
- Diseños para implementación de los sistemas tecnológicos sobre el Corredor Ayacucho, elaborados por la firma consultora IDOM y validados por las Gerencias de Planeación, Operaciones y Mantenimiento.
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan

anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

- Resolución No. JS 001 de 2008 donde se promulga el Código del Buen Gobierno Corporativo, el cual integra las mejores prácticas corporativas necesarias para preservar la ética empresarial, la correcta administración y el control de la Empresa.
- Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Políticas empresariales, sociales, ambientales, económicas y de calidad que serán implementadas por el contratista y la interventoría.

Herramientas y técnicas

Análisis de la red del cronograma, será la técnica a emplear para generar el cronograma del proyecto por parte del equipo del proyecto conformado por: el Director del proyecto, el representante del área de telemática operativa encargado de planificación, representante de la interventoría encargado de la planificación y representante de la empresa contratista encargado de la planificación. El equipo de proyecto antes seleccionado prepararan un documento de trabajo con el resultado del análisis de las secuencias y duraciones de las actividades, los requisitos de recursos y las restricciones, así como, la estimación de la duración y las dependencias de las actividades requeridas para los paquetes de trabajo establecidos en la EDT el cual deberá

contener como mínimo una fecha de inicio y una fecha de finalización programas para cada actividad. Para ello, se emplearan el método de la ruta crítica y la optimización de los recursos por medio de las técnicas de nivelación y suavización de recursos para estimar la duración mínima del proyecto.

Método de la ruta crítica, este método se empleara para determinar la ruta más larga a través del diagrama de red, lo más temprano y lo más tarde que puede comenzar una actividad, y lo más temprano y lo más tarde que se puede completar. Para conseguirlo se realizara un recorrido hacia adelante y un recorrido hacia atrás a través del diagrama de red preparado en el documento MDM-CVA-GP-FO-013_Secuenciamiento de actividades. Es importante considerar las holguras que se arrojan en la utilización del método de ruta crítica utilizando las siguientes ecuaciones: $Holgura = Inicio\ Tardío\ (LS) - Inicio\ Temprano\ (ES)$, o $Holgura = Finalización\ Tardía\ (LF) - Finalización\ Temprana\ (EF)$. Apoyándose en la ilustración 33, que contiene las referencias para la aplicación de la ecuación:

Ilustración 34. Referencias para la ecuación de la holgura.

ES	DURACION	EF
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		
LS	HOLGURA	LF

LEYENDA:
 ES = INICIO TEMPRANO
 EF = FINALIZACION TEMPRANA
 LS = INICIO TARDIO
 LF = FINALIZACION TARDIA

Fuente: Preparación para el examen PMP® (Mulcahy's, 2013, pág. 221)

Optimización de los recursos, se emplearan las dos técnicas más usadas para conseguirlo como lo son: nivelación de recursos que se utiliza para producir un cronograma limitado por los recursos siendo la premisa que se maneja desde la ETMVA, y la suavización de recursos para modificar la nivelación de los recursos, con la finalidad de que no se retrasen las fechas de finalización de las actividades. Una vez culminado el anterior procedimiento se procederá a la preparación del diagrama de barras considerando los hitos de finalización de las actividades empleando la herramienta de programación dispuesta en la ETMVA Microsoft Project 2103 profesional. Al obtener los datos se ingresan como los datos finales del documento de trabajo elaborado por el equipo del proyecto antes seleccionado. Sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Salida

Se propone el formato recogido en el anexo N° 15, para la línea base del cronograma, cronograma del proyecto, datos del cronograma y calendario del proyecto signado MDM-CVA-

GP-FO-015, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Diagrama de red (en base al secuenciamiento de actividades).
- Diagrama de barras (Diagrama de Gantt).

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen, entre otros:

- MDM-CVA-GP-FO-011_Plan para la gestión del cronograma
- MDM-CVA-GP-FO-012_Definición de actividades
- MDM-CVA-GP-FO-013_Secuenciamiento de actividades
- MDM-CVA-GP-FO-014_Estimación de los recursos y duración de las actividades

12.7 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.

En este apartado, se presentan las directrices y criterios para la elaboración del plan para la gestión de los costos, la estimación de los costos y la determinación del presupuesto.

12.7.1 Plan para la Gestión de los Costos

Es el proceso que implica el establecimiento de las políticas, los procedimientos y la documentación necesaria para planificar, gestionar y controlar los gastos y costos a lo largo del proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Plan para la Dirección del proyecto descrito en el apartado 12.4.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-003 (anexo 3).
- Acta de Constitución para el proyecto descrita en el apartado 12.2.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-001 (anexo 1).
- La EDT del proyecto descrita en el apartado 12.5.4, según formato MDM-CVA-GP-FO-009 (anexo 9), la cual será la descomposición jerárquica del alcance del proyecto para cumplir con los objetivos trazados por la ETMVA.
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de

Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

- Certificado de disponibilidad presupuestal: CDP No. 30008421 de 10/09/2012 que son los fondos aportados por el Municipio de Medellín serán administrados por la Fiduciaria de Occidente S.A., quien se encargará de realizar los pagos y las retenciones.
- Certificado de disponibilidad presupuestal: CDP No. 30010223 de 29/05/2015 que son los fondos aportados por la ETMVA serán administrados por la misma.
- La tasa de cambio representativa del mercado (TRM) siendo la cantidad de pesos colombianos por un dólar de los Estados Unidos debe ser considerada para el pago de los suministros del proyecto por parte del contratista, estableciéndose la TRM del día de pago de la factura, después de efectuar las deducciones a que hubiere lugar.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Sistema de administración de la información SAP empleado por la ETMVA en la gestión de la información y bases de datos, en su módulo de contabilidad el cual es manejado por la Gerencia Financiera con el apoyo de la Gerencia de Planeación.

Herramienta y Técnicas

Juicio de expertos, esta será una de las herramientas a utilizar para la creación del plan de la Gestión de los costos que estará a cargo del equipo del proyecto conformado por:

coordinador(a) de sistemas del área de planeación, representante de la gerencia financiera, representante del área de gestión contable, representante de la interventoría y representantes de la contratista del área financiera y de ejecución de la obra. Los cuales revisaran y evaluarán el documento inicial de trabajo elaborado por el Director del proyecto en base a la experiencia en proyectos similares sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportarán sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Reuniones de trabajo, el equipo de trabajo deberá sostener las reuniones que consideren necesarias para planificar el desarrollo del plan de gestión de la gestión de los costos, en la sede de la ETMVA. En donde se deberán incluir al director del proyecto y al patrocinador.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 16, para Plan de gestión de los costos del proyecto signado MDM-CVA-GP-FO-016, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Tipos de estimación del proyecto
 - Tipo de estimación
 - Modo de formulación
 - Nivel de precisión
- Unidades de medida

- Tipo de recurso
 - Unidad de medida
- Plan de cuentas de control
 - Cuenta de control
 - Entregables
 - Presupuesto
 - Responsable
 - Fechas inicio-fin
- Planificación gradual
 - Etapa
 - Componentes de planificación
 - Fecha de emisión de presupuesto
 - Responsable
- Umbrales de control
 - Alcance
 - Proyecto/ fase/ entregable
 - variación permitida
 - Acción a tomar si variación excede lo permitido
- Medición del valor ganado
 - Alcance (proyecto/fase/entregable)
 - Método de medición
 - Modo de medición
- Formula de pronóstico del valor ganado

- Tipo de pronóstico
- Fórmula
- Modo
- Niveles de estimación y de control
 - Tipo de estimación de costos
 - Nivel de estimación de costos
 - Nivel de control de costos
- Procesos de gestión de costos
 - Proceso de gestión de costos
 - Descripción
- Formatos de gestión de costos
 - Proceso de gestión de costos
 - Descripción
- Sistema de control de tiempos
 - Descripción
- Sistema de control de costos
 - Descripción
- Sistema de control de cambios de costos

12.7.2 Estimación de los costos

Es el proceso en donde se desarrolla una estimación aproximada de los recursos monetarios requeridos para las actividades del proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Enunciado del alcance del proyecto descrito en el apartado 12.5.3, según formato MDM-CVA-GP-FO-008 (anexo 8).
- La EDT del proyecto descrita en el apartado 12.5.4, según formato MDM-CVA-GP-FO-009 (anexo 9), la cual será la descomposición jerárquica del alcance del proyecto para cumplir con los objetivos trazados por la ETMVA.
- Diccionario de la EDT descrita en el apartado 12.5.4, según formato MDM-CVA-GP-FO-010 (anexo 10).
- Cronograma del proyecto descrito en el apartado 12.6.6., según formato MDM-CVA-GP-FO-015 (anexo 15), en el cual se establecerán las actividades vinculadas con fechas, duraciones, hitos y recursos para el llevar el control y seguimiento del cumplimiento de los objetivos trazados por la ETMVA.
- Plan de gestión de los costos descrito en el apartado 12.7.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-016 (anexo 16).
- Plan de gestión de los recursos humanos descrito en el apartado 12.8.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-019 (anexo 19).
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.

- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Sistema de administración de la información SAP empleado por la ETMVA en la gestión de la información y bases de datos, en su módulo de contabilidad el cual es manejado por la Gerencia Financiera con el apoyo de la Gerencia de Planeación.

Herramientas y técnicas

Juicio de expertos, será la herramienta a utilizar para la evaluación de las entradas en la estimación de los costos y estará a cargo del equipo del equipo del proyecto conformado por: el Director del proyecto, coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador del contrato de sistemas telemáticos y el representante de la interventoría. Una vez evaluados se iniciara el proceso de estimación mediante el método de análisis de ofertas de proveedores, la técnica de estimación análoga y el método PERT de estimación por tres valores.

Análisis de ofertas de proveedores, este método lo puede emplear el equipo del proyecto para evaluar los costos de los entregables individuales y calcular un costo total final del proyecto en base a solicitudes de Request for Quotation (RFQ) a empresas integradoras calificadas. Los costos obtenidos sirven como elemento de comparación a los resultados de la estimación análoga y la estimación por tres valores.

Estimación análoga, es una técnica de estimación de la duración y el costo del proyecto mediante la utilización de datos históricos de una actividad o proyecto similar en parámetros tales como duración, presupuesto, tamaño, carga y complejidad, según lo señalado en el PMBOK®. El equipo de proyecto antes seleccionado prepara un documento de trabajo con la estimación de los costos de las actividades requeridas para los paquetes de trabajo establecidos en la EDT.

Verificando que el grado de descomposición de las actividades sea el adecuado para estimar los costos y determinar las dependencias, para continuar con la estimación por tres valores.

Estimación por tres valores, dada la posibilidad que las estimaciones no tengan la suficiente exactitud se procederá con la mejora considerando la incertidumbre y el riesgo. Para ello, se hace uso del métodos PERT utilizando tres estimaciones para definir un rango aproximado de duración de la actividad, empleando la fórmula de la Distribución Beta $tE = (tO + 4tM + tP) / 6$ donde tM es la estimación considerada más probable, tO es la estimación más optimista y tP es la estimación más pesimista. Al obtener los datos se ingresan como los datos finales del documento de trabajo elaborado por el equipo del proyecto antes seleccionado.

Sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 17, para la Estimación de costos de las actividades y la Base de las estimaciones del proyecto signado MDM-CVA-GP-FO-017, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Entregable
- Actividad
- Tipo de recurso
 - Personal
 - Nombre del recurso
 - Unidad
 - Cantidad
 - Costo unitario
 - Costo
 - Total
 - Materiales, insumos o consumibles
 - Nombre del recurso
 - Unidad

- Cantidad
- Costo unitario
- Costo
- Total
- Maquinas
 - Nombre del recurso
 - Unidad
 - Cantidad
 - Costo unitario
 - Costo
 - Total
- Proveedores o Contratistas
 - Nombre del recurso
 - Unidad
 - Cantidad
 - Costo unitario
 - Costo
 - Total

12.7.3 Determinación del presupuesto

Es el proceso en donde se suman los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo con la finalidad de determinar la cantidad de fondos que la empresa requiere

tener disponible para el proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Enunciado del alcance del proyecto descrito en el apartado 12.5.3, según formato MDM-CVA-GP-FO-008 (anexo 8).
- La EDT del proyecto descrita en el apartado 12.5.4, según formato MDM-CVA-GP-FO-009 (anexo 9), la cual será la descomposición jerárquica del alcance del proyecto para cumplir con los objetivos trazados por la ETMVA.
- Diccionario de la EDT descrita en el apartado 12.5.4, según formato MDM-CVA-GP-FO-010 (anexo 10).
- Cronograma del proyecto descrito en el apartado 12.6.6., según formato MDM-CVA-GP-FO-015 (anexo 15), en el cual se establecerán las actividades vinculadas con fechas, duraciones, hitos y recursos para el llevar el control y seguimiento del cumplimiento de los objetivos trazados por la ETMVA.
- Plan de gestión de los costos descrito en el apartado 12.7.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-016 (anexo 16).
- Estimación de costos de las actividades y la Base de las estimaciones del proyecto descritas en el apartado 12.7.1 signado MDM-CVA-GP-FO-017 (anexo 17).

- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Sistema de administración de la información SAP empleado por la ETMVA en la gestión de la información y bases de datos, en su módulo de contabilidad el cual es manejado por la Gerencia Financiera con el apoyo de la Gerencia de Planeación.

Herramientas y técnicas

Juicio de expertos, será la herramienta a utilizar para la evaluación de las entradas en la estimación de los costos y estará a cargo del equipo del equipo del proyecto conformado por: el Director de proyecto, coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador del contrato de sistemas telemáticos y el representante de la interventoría. Una vez evaluados se

iniciara el proceso de determinación del presupuesto basado en la agregación de costos, análisis de reservas y conciliación del límite de financiamiento.

Agregación de costos, consistirá en la agrupación y sumatoria de las estimaciones de costos de las actividades por paquetes de trabajo, de acuerdo con la EDT. Posteriormente, se agrupan y suman los costos de los paquetes de trabajo para determinar los paquetes de control y finalmente la sumatoria de los paquetes de control para determinar el costo del proyecto.

Reservas para contingencia, se deben tener en cuenta ante la incertidumbre sobre el costo. En este proyecto en particular se prevé el costo del suministro de los sistemas en dólares americanos por consiguiente debe preverse una reserva para los posibles variaciones de la TRM y sumarlos al resultado de la agregación de costos.

Reservas de gestión, se deben considerar los costos que implicaría la gestión del proyecto en el caso que se decida contratar a un proveedor externo a la ETMVA. Al obtener los datos se ingresan como los datos finales del documento de trabajo elaborado por el equipo del proyecto antes seleccionado. Sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 18, para la línea base de costos y requisitos de financiamiento del proyecto signado MDM-CVA-GP-FO-018, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Entregable

- Actividad

- Monto
 - Cantidad

 - C. Unitario

 - C. Total

- Estimado de paquete de trabajo 1

- Estimado de paquete de trabajo 2

- Estimado de paquete de trabajo 3

- Estimado de paquete de trabajo n

- Presupuesto estimado de costos

- Reservas de contingencia

- Línea base de costos

- Reservas de gestión

- Presupuesto de costos

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen, entre otros:

- MDM-CVA-GP-FO-017_ Estimación de los costos
- MDM-CVA-GP-FO-015_ Desarrollo del Cronograma

12.8 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

En este apartado, se presentara las directrices para la planificación de la gestión de los recursos humanos.

12.8.1 Plan para la gestión de los recursos humanos

Es el proceso para la definición de roles, responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como crear un plan para la gestión del personal del proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Plan para la Dirección del proyecto descrito en el apartado 12.4.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-003 (anexo 3).

- Recursos requeridos para las actividades, la estructura de desglose de recursos y estimación de la duración de las actividades descritos en el apartado 12.6.4, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-014 (anexo 14).
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Principios y valores rectores de la ETMVA descritos en los apartados 10.2 y 10.3.
- La estructura organizacional de la ETMVA.
- La estructura organizacional dispuesta por el contratista y la interventoría para el proyecto.
- Sistema de administración de la información SAP empleado por la ETMVA en la gestión de la información y bases de datos.
- Los Convenios 87, 98 y 135 de la Oficina Internacional del Trabajo.
- Pliego de peticiones 2013, firmado por la ETMVA y el Sindicato de trabajadores de le Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburra Ltda., SINTRAETMVA.

Herramientas y técnicas

Organigramas y descripciones de puestos de trabajo, serán las técnicas que se emplearan para determinar los roles y responsabilidades basándose en formatos existentes en la ETMVA por

parte del equipo de proyecto designado para el juicio de expertos. Los cuales son de dos tipos: organigrama jerárquico, partiendo de la estructura tradicional de organigrama en donde se representan los cargos y relaciones en un formato grafico descendente, y la matriz de asignación de responsabilidades (RAM) en donde se muestra los recursos asignados a cada paquete de trabajo, ilustrando las relaciones entre los paquetes de trabajo o las actividades y los miembros del proyecto. En este caso en particular, se empleara una matriz RACI dado que el equipo de proyecto está constituido por recursos internos y externos de la ETMVA, con la finalidad de poder asegurar una asignación clara de roles y expectativas.

Juicio de expertos, esta será unas de las herramientas a utilizar para la creación del plan de la Gestión de los recursos humanos que estará a cargo del equipo del proyecto conformado por: coordinador(a) de sistemas del área de planeación, representante de la gerencia administrativa, representante del área de gestión de talento humano, representante de la interventoría y representantes de la contratista del área de talento humano y de ejecución de la obra. Los cuales se encargaran de elaborar un documento de trabajo que recogerá lo siguiente: enumeración de los requisitos preliminares de las habilidades requeridas, evaluación de los roles requeridos para el proyecto, determinación del nivel de esfuerzo preliminar y numero de recursos necesarios para alcanzar los objetivos, determinación de las relaciones de comunicación necesarias, estimación de los tiempos a considerar para la adquisición del personal, identificación de los riesgos asociados a los planes de adquisición, retención y liberación del personal, e identificar y recomendar el cumplimiento de los pliegos contractuales y sindicales aplicables. Dicho documento será revisado por el Director del proyecto en base a la experiencia en proyectos similares sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste del grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto

quienes aportaran sus observaciones y comentarios. Para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador.

Reuniones de trabajo, el equipo de trabajo deberá sostener las reuniones que consideren necesarias para planificar el desarrollo del plan de gestión de la gestión de los recursos humanos, en la sede de la ETMVA.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 19, para el Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto signado MDM-CVA-GP-FO-019, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Organigrama del proyecto
- Roles y responsabilidades
- Descripción de roles
- Adquisición del personal del proyecto
- Cronogramas e histogramas de trabajo del personal del proyecto
- Criterios de liberación del personal del proyecto
- Capacitación
- Sistema de reconocimiento y recompensas

- Cumplimiento de políticas y pliegos contractuales y sindicales
- Requerimientos de seguridad

Así mismo, los formatos que complementan el plan de gestión de los recursos humanos recogidos en los siguientes anexos:

- Anexo N° 20 signado MDM-CVA-GP-FO-020_ Organigrama del proyecto
- Anexo N° 21 signado MDM-CVA-GP-FO-021_ Matriz de responsabilidades (RACI)
- Anexo N° 22 signado MDM-CVA-GP-FO-022_ Descripción de roles
- Anexo N° 23 signado MDM-CVA-GP-FO-023_ Adquisiciones del personal
- Anexo N° 24 signado MDM-CVA-GP-FO-024_ Diagrama de carga del personal

12.9 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO

En este apartado, se presentaran las directrices para la planificación de la gestión de las comunicaciones.

12.9.1 Plan para la gestión de las comunicaciones

Es el proceso para desarrollar el enfoque y el plan adecuado para las comunicaciones sobre la base de las necesidades y los requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles para el proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®, a continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Plan para la Dirección del proyecto descrito en el apartado 12.4.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-003 (anexo 3).
- Registro de interesados descrito en el apartado 12.3.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-002 (anexo 2).
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- La estructura organizacional de la ETMVA.
- Sistema de administración de la información SAP empleado por la ETMVA en la gestión de la información y bases de datos.
- Los criterios generales para el diseño de los diferentes formatos, manuales, guías, memorandos entre otros, basados en el Sistema de Gestión de Calidad de la

ETMVA mediante la descripción de los parámetros de elaboración y control, con el propósito de asegurar la uniformidad en la documentación.

- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

Herramientas y técnicas

Análisis de requisitos de comunicación, será la herramienta a implementar para determinar las necesidades de información de los interesados del proyecto en diversos formatos, para ello, el Director del proyecto debe entender con antelación lo que necesitada cada uno de ellos en lo referente a la comunicación. Deberá analizar que dichos requisitos deben garantizar el agregar valor a la ETMVA y que los esfuerzos y costos involucrados satisfacen los objetivos.

Modelos de comunicación, el Director del proyecto deberá presentar y exponer el modelo básico de comunicación que será empleado en las comunicaciones del proyecto, el cual comprenderá las tres partes principales: el remitente basado en una comunicación efectiva codificando el mensaje, el mensaje y el receptor decodificando el mensaje basado en una escucha efectiva. Así mismo, el Director del proyecto y los interesados deben comprender que el manejo

de las comunicaciones debe realizarse en una forma estructurada, eligiendo el mejor tipo de comunicación para cada situación.

Tecnología de la comunicación, conocidos como los medios de comunicación. Para este proyecto podrán ser interacciones cara a cara; por teléfono fijo o móvil, mensajes instantáneos o correo electrónico; y mediante reuniones en persona o virtuales.

Métodos de comunicación, la comunicación interactiva será el método a emplear. Siendo un método recíproco y que puede involucrar dos o más personas, donde una persona brinda información, otras las reciben y luego responden a la información.

Reuniones de trabajo, el equipo de trabajo deberá sostener las reuniones que consideren necesarias para planificar el desarrollo del plan de gestión de las comunicaciones, en la sede de la ETMVA. En donde se deberán incluir al director del proyecto y al patrocinador. Estas reuniones deben tener un propósito más importante que es el incluir el deliberar con antelación cuándo, cómo, con qué frecuencia y quienes deben asistir a las reuniones.

Canales de comunicación, el Director de proyecto debe identificar la cantidad de canales o vías de comunicación potenciales como un indicador de la complejidad de las comunicaciones, considerando que los canales pueden crecer rápidamente con cada interesado que se agregue. Los

canales de comunicación pueden determinarse utilizando la siguiente fórmula: $N(N-1)/2$; donde N es la cantidad de interesados. Por lo que es clave que el Director de proyecto determine y delimite de quien se comunicara con quién, y de quién recibirá qué información.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 25, para el Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto signado MDM-CVA-GP-FO-025, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Comunicaciones del proyecto
- Procedimiento para tratar polémicas
- Procedimiento para actualizar el plan de gestión de comunicaciones
- Guías para eventos de comunicación
- Guías para documentación del proyecto
- Guías para el control de versiones

Así mismo, el formato para la matriz de comunicaciones recogida en el anexo N° 26, signado MDM-CVA-GP-FO-026, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Información

- Contenido
- Formato
- Nivel de detalle
- Responsable de comunicar
- Grupo receptor
- Metodología o tecnología
- Frecuencia de comunicación
- Código de elemento EDT

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen, entre otros:

- MDM-CVA-GP-FO-015_ Desarrollo del Cronograma
- MDM-CVA-GI-FO-002_Registro de interesados
- El registro de control de cambios

12.10 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

En este apartado, se presentan las directrices para el plan de la gestión de las adquisiciones del proyecto.

12.10.1 Plan para la gestión de las Adquisiciones

Es el proceso que persigue el documentar las posibles decisiones de adquisiciones, identificando e especificando a los proveedores potenciales, determinando como se realizara el análisis para hacer o comprar, el qué adquirir, de qué manera, en qué cantidad y cuando hacerlo en el proyecto (Mulcahy's, 2013). A continuación se proponen las Entradas, Herramientas y técnicas, y Salidas.

Entradas

- Plan para la Dirección del proyecto descrito en el apartado 12.4.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-003 (anexo 3).
- Enunciado del alcance del proyecto descrito en el apartado 12.5.3, según formato MDM-CVA-GP-FO-008 (anexo 8).
- Recursos requeridos para las actividades, la estructura de desglose de recursos y estimación de la duración de las actividades descritos en el apartado 12.6.5, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-014 (anexo 14).
- Diccionario de la EDT descrita en el apartado 12.5.4, según formato MDM-CVA-GP-FO-010 (anexo 10).

- Documentación de requisitos descrita en el apartado 12.5.2, según signado MDM-CVA-GI-FO-006 (anexo 6).
- Matriz de trazabilidad de los requisitos descrita en el apartado 12.5.2, según signado MDM-CVA-GI-FO-007 (anexo 7).
- Cronograma del proyecto descrito en el apartado 12.6.6, según formato MDM-CVA-GP-FO-015 (anexo 15), en el cual se establecerán las actividades vinculadas con fechas, duraciones, hitos y recursos para el llevar el control y seguimiento del cumplimiento de los objetivos trazados por la ETMVA.
- Estimación de costos de las actividades y la Base de las estimaciones del proyecto descritas en el apartado 12.7.1, signado MDM-CVA-GP-FO-017 (anexo 17).
- Registro de interesados descrito en el apartado 12.3.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-002 (anexo 2).
- Pliego de Condiciones para ofertar y especificaciones técnicas del Proceso de contratación radicado 4691. Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000. Elaborados por la Gerencia de planeación, validados por la Dirección Jurídica y aprobados por la Gerencia General.
- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de

Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.

- Norma ISO 9001 - Sistema de Gestión de la Calidad.
- Sistema de administración de la información SAP empleado por la ETMVA en la gestión de la información y bases de datos.
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.

Herramientas y técnicas

El Juicio de expertos es la herramienta que se propone para ser aplicada en la ETMVA. Para ello, el Director del proyecto en conjunto con el equipo del proyecto interdisciplinario conformado por: coordinador de sistemas del área de planeación, coordinador de telemática operativa, representante de la Dirección Jurídica y representante de la Interventoría, serán quienes preparen un documento borrador en base al formato propuesto para el plan de gestión de las adquisiciones. Diligenciándolo, adaptándolo y sometiéndolo a la consideración, evaluación y ajuste al grupo de interés involucrado en el desarrollo del proyecto quienes aportaran sus observaciones y comentarios para generar el documento final que deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador y de las partes que están directamente involucradas en el desarrollo del proyecto.

Reuniones de trabajo, el equipo de trabajo deberá sostener las reuniones que consideren necesarias para planificar el desarrollo del plan de gestión de la gestión de las adquisiciones, en la sede de la ETMVA.

Investigación de mercado, el equipo de proyecto antes identificado, puede refinar ciertos objetivos específicos de adquisición en la fase de maduración haciendo uso de fuentes que proporcionen información de actualizaciones y mejoras de los elementos que están previstos adquirir.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 27, para el Plan para la gestión de las adquisiciones del proyecto signado MDM-CVA-GP-FO-027, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Adquisiciones del proyecto
- Procedimientos a seguir
- Formatos a utilizar
- Coordinación con otros aspectos de la gestión del proyecto
- Coordinación con la gestión de proyectos de los proveedores
- Restricciones y supuestos

- Métricas

Así mismo, el formato para la matriz de adquisiciones recogida en el anexo N° 28, signado MDM-CVA-GP-FO-028, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Código EDT
- Entregable
- Proveedores pre-calificados
- Forma de contactar a proveedores
- Tipo de adquisición
- Modalidad de adquisición
- Rol/persona responsable de la compra
- Fechas estimadas
- Presupuesto estimado

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen, entre otros:

- MDM-CVA-GP-FO-006_Documentacion de requisitos
- MDM-CVA-GP-FO-007_ Matriz de trazabilidad de requisitos

12.11 RELACIÓN ENTRE EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

En este apartado, se presentaran las directrices para la elaboración del plan para la gestión de los interesados identificados del proyecto.

12.11.1 Plan para la gestión de los interesados

Es el proceso en donde se desarrollan las estrategias de gestión pertinentes para conseguir la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, en base al análisis de sus necesidades, intereses y el impacto en el éxito del proyecto, según se recoge de la guía del PMBOK®. A continuación se proponen las entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Entradas

- Plan para la Dirección del proyecto descrito en el apartado 12.4.1, según formato signado MDM-CVA-GP-FO-003 (anexo 3).
- Registro de interesados descrito en el apartado 12.3.1, según formato signado MDM-CVA-GI-FO-002 (anexo 2).

- Contrato de suministro N° CN 2015-0351 (Rad. 4691). Bajo la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública NTCGP 1000 y dan cumplimiento a: Decreto 3109 de 1997, Decreto 2641 de 2012, en donde se reglamentan los artículos 73 y 76 de la Ley 1474 de 2011, Plan anticorrupción y de atención al ciudadano del Metro de Medellín Ltda. El contrato es elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Plan Integral de Ayacucho elaborado por la Gerencia de planeación, validado por la Dirección Jurídica y aprobado por la Gerencia General.
- Sistema de administración de la información SAP empleado por la ETMVA en la gestión de la información y bases de datos.
- Modelo de gestión del conocimiento que contempla el registro y transferencia del conocimiento de los servidores Metro basado en las siguientes herramientas para su gestión: comunidades de práctica, lecciones aprendidas y páginas amarillas.

Herramientas y técnicas

El Juicio de expertos es una de las herramientas que se proponen para ser aplicada en la ETMVA. El equipo del proyecto conformado por: el director del proyecto, coordinador(a) de sistemas del área de planeación, coordinador(a) de telemática operativa, representante de la interventoría y representante de la empresa contratista, siendo miembros claves, serán los encargados de redactar el documento de trabajo del plan de gestión de los interesados, el cual

deberá ser sometido a la aprobación del patrocinador. Dicho documento deberá ser revisado y ajustado a lo largo de la vida del proyecto para mitigar y controlar las posibles desviaciones.

Reuniones de trabajo, el equipo de trabajo deberá sostener las reuniones que consideren necesarias para desarrollar la planificación de la gestión de los interesados, en la sede de la ETMVA.

Técnicas analíticas, será la técnica analítica recomendada a emplear en la ETMVA, la cual se basa en una matriz de evaluación de la participación de los interesados con la finalidad de identificar las posibles brechas de participación entre los interesados en las diferentes fases del proyecto. El equipo de proyecto seleccionado para el juicio de expertos del plan de gestión de los interesados será el encargado de identificar las acciones y comunicaciones necesarias para mitigar las brechas que pudieran identificarse.

Salidas

Se propone el formato recogido en el anexo N° 29, para el plan de gestión de los interesados y la matriz de evaluación de la participación de los interesados signado MDM-CVA-GP-FO-029, en el cual se puede observar la configuración en base a los siguientes parámetros generales:

- Registro de los interesados
- Criterios para la aplicación de las estrategias
- Interrelaciones y superposiciones entre interesados
- Requisitos de comunicación entre los interesados en base a la acción determinada
- Coordinación para la distribución de la información entre los interesados
- Plazos y frecuencias para la distribución de la información

- Método para la actualización y refinado del plan
- Matriz de evaluación de la participación de los interesados
 - Id/rol(es)
 - Nombre
 - Empresa
 - Nivel de participación planificada / actual
 - Desconocedor
 - Reticente
 - Neutral
 - Partidario
 - Líder
 - Acción

Y se deben considerar los documentos que son susceptibles de actualización que incluyen, entre otros:

- MDM-CVA-GP-FO-015_ Desarrollo del Cronograma
- MDM-CVA-GI-FO-002_Registro de interesados
- Las lecciones aprendidas
- El registro de control de cambios

13 CONCLUSIONES

La ETMVA en base a la investigación realizada evidencia la falta de implementación de una metodología para la gestión de proyectos que proporcione direccionamiento y fundamento que conduzca a las buenas prácticas. Es por ello, que se sugiere la ejecución de la metodología del PMI® en la gestión de proyectos, siendo la presente propuesta una guía para la puesta en práctica de esta metodología.

Considerando la falta del uso de metodologías que permitan la gestión de proyectos se hace indispensable que desde la Gerencia general de la ETMVA se establezcan directrices y estrategias al interior de la empresa que promuevan el desarrollo de buenas prácticas en la gestión de proyectos, siendo la Gerencia de planeación la que mayor responsabilidad tiene en la aplicación de la metodología del PMI®, la cual debe promover y apoyar la capacitación y certificación de los coordinadores de contratos para la búsqueda del cambio organizacional que implica la metodología.

La presente propuesta para la dirección del proyecto bajo la metodología del PMI® tiene como beneficio clave la generación de una guía y el direccionamiento para su aplicación en la gestión del proyecto de los sistemas telemáticos del corredor verde de Ayacucho aportando a la eficiencia para la gestión y manejo de los recursos de la ETMVA, y a su vez como una referencia para futuros proyectos.

La ETMVA dentro de sus políticas de gobierno corporativo, ya tiene estipulado un Código del Buen Gobierno Corporativo, el cual apunta a las mejores prácticas corporativas en la ética empresarial, la correcta administración y el control de la empresa, lo cual puede apalancar la práctica de la metodología del PMI® en la gestión de proyectos siendo esta un estándar altamente reconocido en materia de gestión y control de proyectos.

Para la implementación gradual de la metodología del PMI® en la gestión de proyectos se hace necesario establecer criterios desde la alta gerencia que permitan el abordaje y el cambio organizacional, enmarcados en estrategias que permitan el direccionamiento en el ciclo de vida de los proyectos que implementa la ETMVA.

La propuesta de dirección de proyecto bajo la metodología del PMI® ha sido formulada para que la dirección del proyecto se haga bajo la responsabilidad de la ETMVA, la cual deberá ser quien realice la aplicación permitiendo el abordaje del cuerpo del conocimiento y generar valor agregado al proyecto.

Dentro de los lineamientos abordados por la propuesta de dirección del proyecto en sus grupos de procesos de inicio y planificación para su aplicación, destacan las directrices para el formato de los documentos mediante la descripción de los parámetros de elaboración y control, con el propósito de asegurar la uniformidad en la documentación.

El desarrollo del acta de constitución del proyecto, se formuló con el objeto de que sea el documento base para autorizar formalmente la existencia del proyecto y se confiera al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la ETMVA en las actividades del proyecto.

La identificación y planificación de la gestión de los interesados comprendió el diseño de un modelo para la recopilación de los requisitos iniciales de necesidades y expectativas que puedan ser afectadas por la ejecución, así como, la identificación de las estrategias de gestión pertinentes para la participación eficaz de los interesados.

Para el Plan para la Dirección del proyecto general se propuso un modelo en donde se integran todos los planes subsidiarios y líneas bases de gestión individuales creando un documento guía donde se centralizan y se describen los elementos que conforman el proyecto.

La Planificación de la gestión del alcance del proyecto se presenta en un modelo que recoge las tres partes esenciales: el cómo se planificará, se ejecutará y se controlara el alcance. Igualmente, se plantean los modelos guía para los procesos de documentación de requisitos, la matriz de trazabilidad, el enunciado del alcance, la estructura de desglose de trabajo (EDT) y el diccionario de la EDT.

En los procesos de gestión del tiempo se muestran el plan y los modelos guía para la gestión del cronograma en donde se identifican los procesos de definición, secuenciamiento, estimación de recursos y estimación de la duración de las actividades para definir el Qué, Quién, Cómo, Cuándo, Dónde y con Qué, así como, los procesos de desarrollo y control del cronograma.

Para la gestión de los costos se presentan el plan y el modelo guía del presupuesto en donde se identifica la forma de planificar, controlar y gestionar los costos del proyecto.

Dentro de los procesos de la gestión de los recursos humanos se detallan el plan y los modelos guía para el desarrollo del organigrama del proyecto, la matriz de responsabilidades, la descripción de los roles, la adquisición del personal y el diagrama de carga del personal con el propósito de identificar los roles, las responsabilidades y las habilidades requeridas por los interesados.

Para el plan de gestión de las comunicaciones y la matriz de relaciones del proyecto se presentan los modelos guía para proporcionar la información adecuada, eficiente, necesaria y oportuna que agreguen valor al proyecto.

En el plan y la matriz de la gestión de las adquisiciones se exponen los modelos guía para los procesos de formalización y la obtención de los bienes y servicios requeridos para el proyecto.

La propuesta para la dirección del proyecto bajo la metodología del PMI® deberá ser complementada progresivamente al momento de ser implementada, con las áreas de conocimiento de la calidad y riesgos, así como, en las relaciones con los grupos de procesos de la dirección de proyectos faltantes como lo son ejecución, seguimiento y control y cierre.

La implementación de este tipo de metodología en la gestión de proyectos es importante para lograr el cumplimiento de los objetivos estratégicos por medio de las buenas prácticas, obteniendo la gestión adecuada de los recursos provenientes del erario público.

14 APÉNDICES

Para acceder a los documentos pulsar las teclas Ctrl +clic para seguir el vínculo.

Anexo 1. MDM-CVA-GI-FO-001_ACTA DE CONSTITUCION

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GI-FO-001_ACTA DE
CONSTITUCION.docx

Anexo 2. MDM-CVA-GI-FO-002_IDENTIFICACION DE LOS INTERESADOS

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GI-FO-002_IDENTIFICACION DE
LOS INTERESADOS.docx

Anexo 3. MDM-CVA-GP-FO-003_PLAN DE GESTION DE LA DIRECCION DEL
PROYECTO

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-003_PLAN DE GESTION
DE LA DIRECCION DEL PROYECTO.docx

Anexo 4. MDM-CVA-GP-FO-004_PLAN DE GESTION DEL ALCANCE

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-004_PLAN DE GESTION
DEL ALCANCE.docx

Anexo 5. MDM-CVA-GP-FO-005_PLAN DE GESTION DE LOS REQUISITOS
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-005_PLAN DE GESTION
DE LOS REQUISITOS.docx

Anexo 6. MDM-CVA-GP-FO-006_DOCUMENTACION DE REQUISITOS
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-006_DOCUMENTACION
DE REQUISITOS.docx

Anexo 7. MDM-CVA-GP-FO-007_MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-007_MATRIZ DE
TRAZABILIDAD DE REQUISITOS.docx

Anexo 8. MDM-CVA-GP-FO-008_ENUNCIADO DEL ALCANCE
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-008_ENUNCIADO DEL
ALCANCE.docx

Anexo 9. MDM-CVA-GP-FO-008_ENUNCIADO DEL ALCANCE
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-009_ESTRUCTURA DE
DESGLOSE DE TRABAJO (EDT).docx

Anexo 10. MDM-CVA-GP-FO-010_DICCIONARIO DE LA EDT
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-010_DICCIONARIO DE LA
EDT.docx

Anexo 11. MDM-CVA-GP-FO-011_PLAN DE GESTION DEL CRONOGRAMA
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-011_PLAN DE GESTION
DEL CRONOGRAMA.docx

Anexo 12. MDM-CVA-GP-FO-012_DEFINICION DE ACTIVIDADES
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-012_DEFINICION DE
ACTIVIDADES.docx

Anexo 13. MDM-CVA-GP-FO-013_SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-013_SECUENCIAMIENTO
DE LAS ACTIVIDADES.docx

Anexo 14. MDM-CVA-GP-FO-014_ESTIMACION DE RECURSOS Y DURACION DE
ACTIVIDADES
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-014_ESTIMACION DE
RECURSOS Y DURACION DE ACTIVIDADES.docx

Anexo 15. MDM-CVA-GP-FO-015_DESARROLLO DEL CRONOGRAMA
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-015_CRONOGRAMA DEL
PROYECTO.docx

Anexo 16. MDM-CVA-GP-FO-016_PLAN DE GESTION DE LOS COSTOS
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-016_PLAN DE GESTION
DE LOS COSTOS.docx

Anexo 17. MDM-CVA-GP-FO-017_ESTIMACION DE COSTOS DE LAS ACTIVIDADES
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-017_ESTIMACION DE LOS
COSTOS.docx

Anexo 18. MDM-CVA-GP-FO-018_PRESUPUESTO DEL PROYECTO
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-018_PRESUPUESTO DEL
PROYECTO.docx

Anexo 19. MDM-CVA-GP-FO-019_PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-019_PLAN DE GESTIÓN
DE LOS RECURSOS HUMANOS.docx

Anexo 20. MDM-CVA-GP-FO-020_ORGANIGRAMA DEL PROYECTO
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-020_ORGANIGRAMA DEL
PROYECTO.docx

Anexo 21. MDM-CVA-GP-FO-021_MATRIZ DE RESPONSABILIDADES (RACI)
ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-021_MATRIZ DE
RESPONSABILIDADES (RACI).docx

Anexo 22. MDM-CVA-GP-FO-022_DESCRIPCION DE ROLES

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-022_DESCRIPCION DE
ROLES.docx

Anexo 23. MDM-CVA-GP-FO-023_ADQUISICIONES DEL PERSONAL

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-023_ADQUISICION DEL
PERSONAL.docx

Anexo 24. MDM-CVA-GP-FO-024_DIAGRAMA DE CARGA DEL PERSONAL

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-024_DIAGRAMA DE
CARGA DEL PERSONAL.docx

Anexo 25. MDM-CVA-GP-FO-025_PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-025_PLAN DE GESTION
DE LAS COMUNICACIONES.docx

Anexo 26. MDM-CVA-GP-FO-026_MATRIZ DE COMUNICACIONES

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-026_MATRIZ DE
COMUNICACIONES.docx

Anexo 27. MDM-CVA-GP-FO-027_PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-027_PLAN DE GESTION
DE LAS ADQUISICIONES.docx

Anexo 28. MDM-CVA-GP-FO-028_MATRIZ DE ADQUISICIONES

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-028_MATRIZ DE
ADQUISICIONES.docx

Anexo 29. MDM-CVA-GP-FO-029_PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

ANEXOS TG_DISEÑO PMI SP4 ETMVA\MDM-CVA-GP-FO-029_PLAN DE GESTION
DE LOS INTERESADOS.docx

16 BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos. (2015). *¿Qué es la Dirección y Gestión de Proyectos?* Obtenido de <http://www.aepro.com/index.php/es/mainmenu-aeipro/project-manag/820-que-es-la-direccion-y-gestion-de-proyectos>
- Azcona Burgos, S., & Gimena Ramos, F. (28 de 07 de 2011). *Estudio de estándares y metodologías para la dirección de proyectos*. Obtenido de Escuela Técnica Superior de ingenieros industriales y de telecomunicación: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/4069/577545.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barros, A. (2010). *Comportamiento de proyectos TI: Están en deuda*. Obtenido de Alejandro Barros: <http://www.alejandrobarrros.com/content/view/691759/Comportamiento-de-proyectos-TI-estan-en-deuda.html>
- Figuerola, N. (2013). *Principales razones de fracaso en la Gestión*. Obtenido de Artículos PM: <https://articulospm.files.wordpress.com/2013/11/principales-causas-de-fracaso-en-la-gestic3b3n-de-proyectos1.pdf>
- Gerencia. (2013). *Gestión de proyectos TI: Claves para alcanzar el éxito*. Obtenido de Revista gerencia: <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=137>
- Guerrero Useda, M. E. (2010). Evaluación social de proyectos: ¿Por qué fallan los proyectos de inversión pública? En *Estudios en Derecho y Gobierno Vol.3* (págs. 103-119). Estudios en Derecho y Gobierno.
- Gulla, J. (2011). *Seven Reasons Why Information Technology Projects Fail*. Obtenido de Confex: <https://share.confex.com/share/117/webprogram/Handout/Session9341/seven%20Reasons%20Why%20Information%20Technology%20Projects%20Fail.pdf>

Kerzner, H. (1995). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Michigan, EEUU: Van Nostrand Reinhold.

López Paredes, A. (28 de 12 de 2008). *Management o... "el Saber Decidir"*. Obtenido de

Dirección y gestión de empresas y proyectos:

<http://direccionygestiondeempresasyproyectos.blogspot.com/2008/12/management-o-gestinadministracindirecci.html>

Metro de Medellín. (2014). *Plan Maestro Metro 2006-2030: Confianza en el futuro*. Obtenido de

Metro de Medellín: Calidad de vida:

https://www.metrodemedellin.gov.co/Portals/4/archivos_metro/proyectos/Plan_Maestro_Metro_2006-2030.pdf.

Metro de Medellín. (2015). *Misión y visión*. Obtenido de Metro de Medellín: Calidad de vida.:

<https://www.metrodemedellin.gov.co/Quiénessomos/MisiónyVisión.aspx>

Metro de Medellín. (2015). *Principios y valores*. Obtenido de Metro de Medellín: Calidad de

vida: <https://www.metrodemedellin.gov.co/Quiénessomos/PrincipiosyValores.aspx>

Metro de Medellín: Calidad de vida. (2015). *Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá*

Limitada. Obtenido de Metro de Medellín:

<https://www.metrodemedellin.gov.co/Quiénessomos/Historia.aspx>

Mulcahy's, R. (2013). *Preparación para el examen PMP®*. Estados Unidos de Norteamérica:

RMC Publications, Inc.

Pastor, A. (10 de Agosto de 2011). *Introducción a la dirección de Proyectos con PMBOK*.

Obtenido de <http://www.crisoltic.com/2011/08/introduccion-la-direccion-de-proyectos.html>

Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos:*

Guía del PMBOK®. Estados Unidos: Newtown Square.

Proyectos, A. E. (s.f.).

Real Academia Española. (2015). *Diccionario de la lengua Española: Edición del Tricentenario*.

Obtenido de Real Academia Española: <http://www.rae.es/>

Thompson, I. (2007). *Definición de Organización*. Obtenido de Promonegocios:

<http://www.promonegocios.net/empresa/definicion-organizacion.html>

Thompson, I. (2007). *Tipos de organizaciones*. Obtenido de Promonegocios:

<http://www.promonegocios.net/empresa/tipos-organizaciones.html>

Universitat de Barcelona, Online Business School. (2015). *Las principales causas de fracaso de proyectos: Aprende las razones por que fallan los proyectos, y evita que te suceda a ti*.

Obtenido de OBS EDU: <http://www.obs-edu.com/blog-project-management/causas-de-fracaso-de-un-proyecto/como-evitar-las-4-principales-causas-de-fracaso-de-proyectos/>