

DESARROLLO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA EL INICIO, LA PLANEACIÓN, EL SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE MINICIVIL S.A.



Olga Andrea Acosta Prieto
Margareth Solena Cruz González
Angélica María Patiño Cerón

Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de proyectos
Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito
2018

**DESARROLLO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA EL INICIO, LA
PLANEACIÓN, EL SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA VIAL DE MINCIVIL S.A.**

Elaborado por:

Olga Andrea Acosta Prieto
Margareth Solena Cruz González
Angélica María Patiño Cerón

Trabajo de grado para optar al título de:
Especialista en Gerencia y Desarrollo Integral de Proyectos

Director de trabajo de Grado:
Ing. Gustavo Andrés García Bermúdez

Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de proyectos
Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito
2018

TABLA DE CONTENIDO

Nº	CAPITULO	PÁGINA
	RESUMEN EJECUTIVO	5
	GLOSARIO	7
	INTRODUCCION	9
1	ASPECTOS PRELIMINARES	10
1.1	PROPOSITO	10
1.2	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	11
1.3	ANTECEDENTES	11
1.4	MARCO TEORICO	13
2	GUIA METODOLOGICA	29
2.1	GESTION DE LA INTEGRACION Y STAKEHOLDERS	29
2.1.1	Guía para desarrollar el acta de constitución del proyecto	30
2.1.2	Guía para identificación de los stakeholders	37
2.1.3	Guía para elaborar el plan de gestión de stakeholders	46
2.2	GESTION DEL ALCANCE	51
2.2.1	Guía para planificar la gestión del alcance	52
2.2.2	Guía para recopilar requerimientos	57
2.2.3	Guía para definir el alcance	64
2.2.4	Guía para crear la WBS	70
2.2.5	Guía para validar el alcance	80
2.2.6	Guía para controlar el alcance	84
2.3	GESTION DEL CRONOGRAMA	91
2.3.1	Guía para planificar la gestión del cronograma	93
2.3.2	Guía para definir las actividades	99
2.3.3	Guía para secuenciar las actividades	108
2.3.4	Guía para estimar los recursos de las actividades	121
2.3.5	Guía para estimar la duración de las actividades	130
2.3.6	Guía para desarrollar el cronograma	136
2.3.7	Guía para controlar el cronograma	143
2.4	GESTION DE LOS COSTOS	154
2.4.1	Guía para planificar la gestión de los costos	155
2.4.2	Guía para estimar los costos	163
2.4.3	Guía para determinar el presupuesto	175
2.4.4	Guía para controlar los costos	182
2.5	GESTION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	189
2.5.1	Guía para planificar la gestión de los riesgos	190
2.5.2	Guía para identificar los riesgos	193
2.5.3	Guía para realizar el análisis cualitativo de riesgos	197
2.5.4	Guía para planificar la respuesta a los riesgos	205
3	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	214
	ANEXOS	216
	BIBLIOGRAFIA	218

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

ANEXOS

Nº	TITULO	PÁGINA
1	Árbol de problemas	216
2	Arbol de objetivos	217

CUADROS

Nº	TITULO	PÁGINA
1	Contribución del proyecto a la organización de acuerdo con los objetivos organizacionales y estratégicos de Mincivil	10
2	Resumen descriptivo de los procesos del PMBOK objeto del alcance	16
3	Resumen descriptivo de los indicadores de la metodología del valor ganado para controlar el cronograma	21
4	Resumen descriptivo de los indicadores de la metodología del valor ganado para controlar los costos	22
5	Resumen descriptivo de los indicadores de la metodología del valor ganado para controlar los costos variaciones con respecto a la línea base	22
6	Resumen descriptivo de los indicadores de la metodología del valor ganado para pronosticar el comportamiento del proyecto	23
7	Resumen descriptivo de los indicadores de la metodología del valor ganado para el trabajo por completar	24
8	Resumen descriptivo de los indicadores de la metodología del valor ganado para la revisión del desempeño proyectada	24
9	Diagnóstico del grado de implementación de los procesos del alcance en Mincivil	25
10	Convenciones de diagramas de flujo	27

FIGURAS

Nº	TITULO	PÁGINA
1	Mapa de procesos de Mincivil	13
2	PMBOK tabla 3.1 correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	14
3	Formato para desarrollar las guías metodológicas	28

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de grado ha sido realizado con el objetivo de desarrollar una guía metodológica para la ejecución de proyectos de infraestructura vial para la empresa MINCIVIL; la guía metodológica está focalizada en los procesos de iniciación, planeación y seguimiento & control; las técnicas y herramientas para la ejecución de proyectos sobre las que se desarrolló la guía, están establecidas por el PMI (Project Management Institute) y se encuentran descritas en el PMBOK (Project Management Body of Knowledge). Para el proceso de ejecución del presente trabajo de grado se utilizó como referencia la versión 5 del PMBOK que sirvió como fuente de conocimiento para identificar aquellas herramientas y técnicas que más se ajustaban a las necesidades y requerimientos de MINCIVIL.

La motivación para llevar a cabo este proyecto para MINCIVIL, surge de una de las estudiantes quien tiene un vínculo laboral con MINCIVIL y hace parte del grupo de trabajo de grado que está realizando este proyecto como parte del programa académico de la especialización en DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS DE LA ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO. Durante el proceso formativo en la especialización, se evidenció que muchas de las técnicas y herramientas dadas a conocer, actualmente no se aplican de manera sistemática en la organización y que el desarrollo de los proyectos aplicando éstas técnicas, puede llevar a optimizar procesos y a mejorar los resultados de los proyectos ejecutados.

MINCIVIL es una organización con más de cuarenta años de experiencia ejecutando proyectos de construcción de obras de infraestructura, explotación minera y producción y comercialización de agregados pétreos y mezclas asfálticas; sin embargo en la actualidad, durante la ejecución y cierre de los proyectos se han detectado problemas particularmente asociados a las actividades de seguimiento y control; este problema es consecuencia de las dificultades que se presentan en actividades básicas como la definición de los requerimientos del proyecto y de su alcance, la comunicación y gestión de los interesados del proyecto, una ineficaz de gestión de la información, la definición de indicadores de seguimiento que no brindan información suficientemente adecuada sobre el desempeño, o el desconocimiento de metodologías para un adecuado seguimiento y control. La ejecución de proyectos sin las correctas herramientas para asegurar una exitosa ejecución, genera inconvenientes como desviaciones de los costos ejecutados versus los costos planeados, , , decisiones tomadas con base en información inadecuada, errores o falencias en la gestión de stakeholders y en la gestión de riesgos.

El presente proyecto ha sido alineado con los objetivos estratégicos de MINCIVIL, uno de sus objetivos organizacionales es la ejecución de proyectos viables y rentables, el proyecto contribuirá a mejorar la eficacia en la planeación, seguimiento y control de los proyectos, responde a una necesidad por satisfacer, dado que la gerencia de MINCIVIL ha manifestado su interés en estandarizar los procesos y la información asociada con el desempeño de los proyectos, también contribuye a resolver los problemas que se presentan en la actualidad en los proyectos y que fueron descritos previamente y aporta a una oportunidad por aprovechar dado que actualmente en MINCIVIL se está implementando un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) que permitirá tener información en tiempo real del estado de los proyectos, lo que facilitará contar con indicadores de desempeño que antes no se podían obtener de manera continua y completa.

Las guías metodológicas elaboradas han sido realizadas específicamente para los proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL, debido a que se tiene el acceso a la información y se conoce la situación actual de esta línea de negocios; así mismo han sido desarrolladas veinticinco guías metodológicas principalmente de los grupos de procesos de iniciación, planificación y monitoreo & control, estos procesos han sido seleccionados en orden al cumplimiento de los objetivos del proyecto y están dirigidos a contar con herramientas para una adecuada planificación de los proyectos, contar con información adecuada del desempeño de los proyectos que permitan tomar medidas correctivas, preventivas y de mejora de manera más ágil y con mayor impacto para los

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

proyectos y contar con herramientas para la evaluación del desempeño de los gerentes y directores de proyecto. El desarrollo del proyecto no contempló la implementación de la guía metodológica, capacitaciones o su divulgación en MINCIVIL.

El desarrollo de este proyecto a nivel académico permitió reforzar los conocimientos adquiridos respecto a los procesos y mejores prácticas para la ejecución de proyectos; la aplicación de las herramientas y técnicas ajustadas a las necesidades y requerimientos de una empresa real, permitieron ampliar la visión, la creatividad y desarrollar las habilidades gerenciales para la completar proyectos satisfactoriamente.

GLOSARIO

Acta de constitución: documento emitido por el patrocinador del proyecto que formaliza el mismo y da la autoridad al director de proyecto de gestionarlo con los recursos asignados por la organización

Actividad: acción que se realiza para cumplir con un entregable del proyecto, es un elemento medible y hace parte de un paquete de trabajo

Alcance del producto: son los rasgos y funciones que caracterizan a un producto, servicio o resultado (PMBOK Versión 5, glosario)

Alcance del proyecto: es el trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las características especificadas (PMBOK Versión 5, glosario)

Control: comparar el desempeño real del proyecto con el planeado, identificando las desviaciones para tomar decisiones de manera oportuna

Costo: gasto económico que representa la adquisición de un recurso o talento humano para la ejecución de una actividad determinada

Cronograma del proyecto: elemento gráfico que representa las actividades del proyecto, sus vínculos, fechas, duraciones recursos e hitos

Diagrama de flujo: representación gráfica de un procedimiento, en el que se simboliza cada actividad por medio de una figura, estas van unidas por flechas las cuales reflejan el flujo del procedimiento

ERP: Enterprise Resource Planning, planificación de recursos empresariales; son sistemas informáticos destinados a la administración de recursos en una organización.

Formato: documentos representados en esquemas que se diligencian con datos específicos y/o descripciones

Gerencia: proceso de dirigir, controlar y/o administrar una empresa, sociedad, comunidad o equipo de personas

Gestión: proceso de organizar y llevar a cabo actividades para hacer posible la realización de una operación, objetivo o meta

Guía metodológica: documento técnico que describe el conjunto de normas o pasos a seguir para gestionar procesos o procedimientos

Hito: evento significativo dentro del proyecto

Integración: área de conocimiento de la dirección o gerencia de proyectos propuesta por el PMI en el PMBOK, consiste en identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los procesos y actividades de la dirección del proyecto

Interesados (Stakeholders): personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o verse afectados por la ejecución o resultados del proyecto

Metodología del valor ganado: es una herramienta que permite evaluar el desempeño de los proyectos de manera objetiva, contemplando el alcance, tiempo y costo

Microsoft AX Dynamics: sistema ERP diseñado por Microsoft compatible con los demás softwares de la compañía, permite manejar procesos relacionados con facturación, compras, inventarios, etc.

Microsoft Project: software de dirección de proyectos diseñado por Microsoft, permite realizar la gestión del proyecto a través de su interfaz con gráficas de Gantt, diagramas de red, etc., asignar recursos por actividad, costos de los mismos y generar un presupuesto.

Paquete de trabajo: elementos finales de la WBS conformados por actividades, permiten tener mayor control durante el desarrollo del proyecto

PMBOK: Project Management Body Of Knowledge, Gerencia de Proyectos Cuerpo del Conocimiento, documento guía que describe los fundamentos para la dirección de proyectos de acuerdo con la filosofía del PMI

PMI: Project Management Institute, Instituto de Gerencia de Proyectos, organización de origen estadounidense sin fines de lucro que asocia a personas profesionales en la gerencia o dirección de proyectos

Presupuesto del proyecto: estimación aprobada de los recursos financieros necesarios para desarrollar el proyecto, actividad o fase del mismo

Procedimiento: conjunto de actividades que se deben desarrollar en determinado orden para obtener un resultado

Procesos de iniciación: grupo de procesos de la dirección de proyectos propuesto por el PMI den el PMBOK, para realizar el lanzamiento del proyecto

Procesos de monitoreo y control: grupo de procesos de la dirección de proyectos propuesto por el PMI den el PMBOK, para verificar el desempeño del proyecto, comparando lo planeado con lo ejecutado, se alimenta de los requerimientos, el alcance, el tiempo y el costo, para tomar decisiones oportunamente y realizar planes de acción que permitan cumplir con lo pactado

Procesos de planificación/planeación: grupo de procesos de la dirección de proyectos propuesto por el PMI en el PMBOK, el cual consiste en el análisis, pronóstico y documentación de la línea base de alcance, tiempo y costo para realizar el control del proyecto

Recursos: materiales, herramientas, equipos, materia prima, inversión, fondos y talento humano requeridos para ejecutar el proyecto

Requerimientos: característica, condición o capacidad que debe reflejarse en el producto del proyecto o en la ejecución del mismo, para satisfacer una solicitud formal (PMBOK Versión 5, glosario)

Riesgos: evento incierto que si se materializa genera un efecto positivo o negativo en uno o más objetivos del proyecto (PMBOK Versión 5, glosario)

INTRODUCCIÓN

Ejecutar proyectos dentro de los objetivos establecidos en alcance, tiempo, costo, y calidad, es el resultado de una apropiada gestión de proyectos, y para lograr una adecuada gestión de proyectos se deben establecer los lineamientos que orienten al uso de las mejores herramientas y técnicas que permitan direccionar el equipo del proyecto hacia cumplimiento de los objetivos.

Este informe de trabajo de grado se ha focalizado en el desarrollo de una guía metodológica para la gerencia de proyectos de infraestructura vial en la empresa MINCIVIL, quienes se encuentran certificados en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 desde hace 10 años y actualmente se encuentran en proceso de implementación de un sistema ERP.

MINCIVIL en su sistema de gestión organizacional no cuentan con una PMO (Project Management Office) que defina los estándares de procesos para la ejecución de los proyectos, lo que se ve reflejado en las desviaciones en costos al cierre de los mismos, y durante la ejecución, principalmente en los informes de desempeño, que son presentados en diferentes formatos, con diferentes indicadores de desempeño, con información parcial, no contienen pronósticos de desempeño, la información de costos se reporta con un atraso de hasta 2 meses, debido al flujo de información entre contabilidad y el gerente del proyecto, y algunos costos no se gestionan por la aplicación contable, por lo menos hasta antes de la implementación del ERP.

El desarrollo de la guía metodológica se encuentra fundamentada en el PMBOK Versión 5 del PMI (Project Management Institute) quienes con su proceso investigativo han realizado esfuerzos para reunir y estandarizar las mejores prácticas para la dirección de proyectos. El PMBOK en esta versión identifica 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados a su vez en 5 grandes grupos de procesos o fases del proyecto (Iniciación, planificación, ejecución, monitoreo & control y cierre) y diez áreas de conocimiento (Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto).

En el desarrollo de la guía metodológica para MINCIVIL se han elaborado 25 procesos de la dirección de proyectos, principalmente de los grupos de procesos de iniciación, planificación y monitoreo & control. Estas guías contarán con las pautas y herramientas apropiadas para realizar la planificación de los proyectos, evaluaciones de desempeño para el seguimiento y control y permitirán la medición objetiva de la gestión del desempeño de los proyectos; ajustadas a los requerimientos de MINCIVIL.

En el contenido de la guía metodológica también se implementan herramientas de gestión como el Earned Value Management que permite el seguimiento, control y estimación de los costos del proyecto en función del trabajo realizado y el Earned Schedule Management, que define parámetros sobre el funcionamiento del proyecto con base en su planificación.

1. ASPECTOS PRELIMINARES

1.1. PROPÓSITO

El propósito fundamental del trabajo de grado consiste en proporcionar una guía metodológica que, al ser implementada, permita mejorar la competitividad de MINCIVIL al estandarizar la metodología para el inicio, planeación, seguimiento y control, en los proyectos de infraestructura vial, disminuyendo sobrecostos, riesgos y midiendo objetivamente el desempeño.

Para definir la contribución del proyecto a la organización, se elaboró un árbol de problemas (Anexo N°1 – Árbol de problemas) y un árbol de objetivos (Anexo N°2 – Árbol de objetivos), esto permitió realizar la alineación estratégica del proyecto con MINCIVIL, obteniendo los siguientes resultados:

CUADRO N° 1 CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA ORGANIZACIÓN DE ACUERDO CON LOS OBJETIVOS ORGANIZACIONALES Y ESTRATÉGICOS DE MINCIVIL		
OBJETIVOS ORGANIZACIONALES	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO
Proyectos viables y rentables	Contar con información confiable y oportuna sobre el desempeño de los proyectos	Aumentará la eficacia en la planeación, seguimiento y control de los proyectos
	Evaluar y gestionar los riesgos	Disminuirá la incertidumbre (en el alcance, tiempo y costo) al contar con información útil para la toma de decisiones
	Hacer un aprovechamiento eficiente de los recursos	- Mejorará la efectividad del control de los recursos durante la ejecución del proyecto - Disminuirán los sobrecostos al tener proyectos gerenciados con buenas prácticas de planeación, seguimiento y control
Personal competente	Fomentar acciones para la mejora del desempeño	Mejorará la objetividad de la evaluación del desempeño de los Gerentes y Directores de proyecto
Cumplimiento de requisitos técnicos y de servicio convenidos	Promover la planificación como el mejor medio para alcanzar los resultados esperados	Permitirá contar con herramientas para una adecuada planificación
Optimización de todos los procesos	Promover la gestión oportuna de acciones correctivas, preventivas y de mejora	Se contará con información adecuada de desempeño de los proyectos lo que propiciará la adopción de medidas correctivas, preventivas y de mejora de manera más ágil y con mayor impacto para los proyectos y la organización

1.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

NECESIDAD POR SATISFACER

La Gerencia requiere tener información estandarizada del desempeño de los proyectos de la organización y contar con herramientas para evaluar el desempeño de la gerencia de cada proyecto.

PROBLEMA POR RESOLVER

La cultura organizacional actual da prioridad a la gestión del día a día y a la facturación y deja en un segundo plano el control de costos. Aunque se elaboran programas de obra de línea base (PV), y mensualmente se controlan las cantidades ejecutadas (AC), no se controla el valor ganado (EV) y no se cuenta con un estándar para contabilizar los costos indirectos.

OPORTUNIDAD POR APROVECHAR

Actualmente se está implementando un sistema ERP¹ que permitirá tener información en tiempo real del estado de los proyectos, lo que facilitará contar con indicadores de desempeño que antes no se podían obtener de manera continua y completa.

La organización ha definido como objetivo organizacional promover la planificación como el mejor medio para alcanzar los resultados esperados y por tanto se debe definir la metodología de planificación a seguir.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una guía metodológica para la gestión de los proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL, fundamentada en las buenas prácticas del PMBOK versión 5 y las metodologías del Earned Value Management y Earned Schedule Management.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar procedimientos para la ejecución de los procesos de iniciación, planeación, seguimiento y control, en las áreas de conocimiento definidas; adaptados a las necesidades y procesos internos de MINCIVIL.
- Estandarizar formatos de Informes de desempeño de los proyectos que permitan identificar oportunamente el estado real de los proyectos y las desviaciones, para la toma de acciones correctivas y preventivas de manera anticipada.
- Definir Indicadores de seguimiento y control de la metodología EVM y ESM que permitan realizar un eficiente seguimiento y control a los proyectos de infraestructura vial de la organización.

1.3. ANTECEDENTES

MINCIVIL es una empresa con más de 40 años en el mercado colombiano, que se dedica a la construcción de obras de infraestructura (vías, puentes, túneles, obras civiles para proyectos hidroeléctricos, obras de protección geotécnica) y la producción y comercialización de agregados pétreos y mezclas asfálticas. La organización se encuentra certificada en ISO 9001 desde el 2006 y en las normas ISO 14001 y OHSAS 18001 desde el 2008, sin embargo, no cuenta con una Planificación estratégica documentada, misión, visión ni valores; actualmente se encuentra en proceso de implementación de la versión 2015 de la ISO 9001 y 14001, así como de un sistema ERP

¹ ERP Enterprise Resource Planning, Planificación de Recursos Empresariales; son sistemas informáticos destinados a la administración de recursos en una organización.

(Enterprise Resource Planning o Planificación de recursos empresariales). En la Figura N°1 se muestra el Mapa de procesos de MINCIVIL.

La estructura organizacional de MINCIVIL es una estructura por proyectos. Cada proyecto es manejado de manera autónoma por un director de proyecto, quien a su vez cuenta con líderes de cada uno de los procesos de soporte en obra; éstos líderes responden tanto al director de proyecto como al director del proceso respectivo a nivel nacional.

Actualmente la empresa es gerenciada por el Gerente General y 3 gerentes de proyecto, pero no cuenta con una oficina de proyectos o PMO. Dentro de las principales responsabilidades de La Gerencia se encuentran el seguimiento y control de los procesos administrativos, los sistemas de gestión, la presentación de propuestas, el avance de obra, la presentación oportuna de las actas de obra y la facturación.

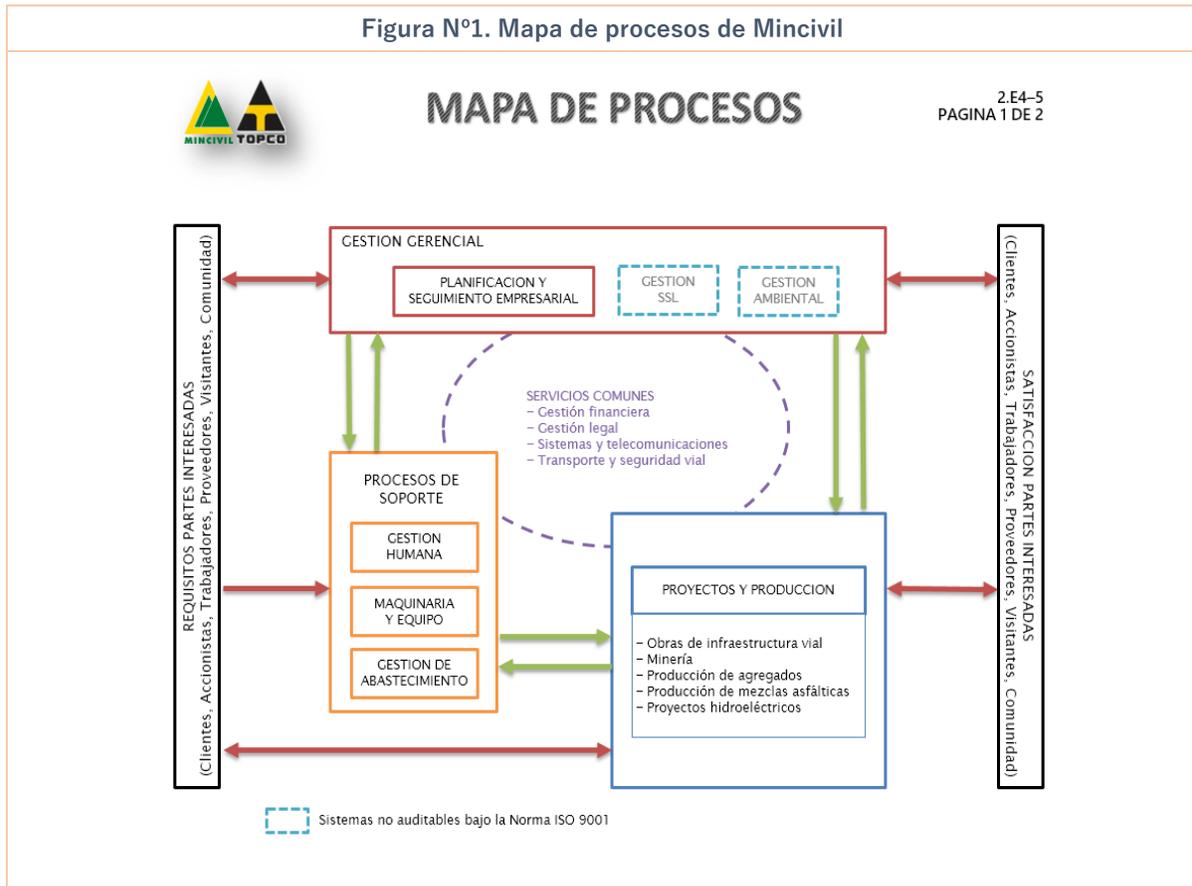
El hecho de que cada proyecto sea autónomo ha dificultado unificar la presentación de informes y actas de obra. Cada proyecto lleva el control del avance de obra en archivos Excel que en muchos casos presentan información incompleta, parcializada, y de difícil trazabilidad para un ente externo al proyecto.

Mincivil se ha caracterizado por construir sus obras en tiempos incluso inferiores a los programados, sin embargo, se tienen deficiencias en la planificación y control de gastos y costos, lo que se traduce en utilidades inferiores a las esperadas.

La falta de información adecuada, completa y oportuna de gastos y costos de los proyectos, así como la falta de presupuestos más detallados, dificultan la implementación de indicadores de desempeño adecuados para el control del presupuesto que permitan identificar áreas a mejorar y reducción de costos.

Estas situaciones motivaron a la Gerencia a implementar un sistema ERP, el cual requiere para su correcto uso y aprovechamiento, de la planificación detallada de los proyectos, así como de la implementación de un comité de compras, y el registro diario de consumos y de todas las adquisiciones independientemente del monto.

Al plantearle a la Gerencia la posibilidad de implementar la metodología de control de proyectos del PMI, ésta ha manifestado su interés y aprobación, toda vez que la implementación del ERP permitirá contar con información adecuada para la medición de indicadores con la metodología del valor ganado y el control detallado de gastos y costos.



1.4. MARCO TEÓRICO

1.4.1. Estructura del PMBOK versión 5

De acuerdo con el PMI, la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades y herramientas para cumplir los requisitos de un proyecto.

La guía PMBOK proporciona pautas para la dirección de proyectos y deja claro que cada organización es responsable de establecer lo que es apropiado aplicar para cada proyecto concreto.

Los capítulos 1 y 2 incluyen los conceptos clave de la dirección de proyectos. El capítulo 3 describe la interacción entre los 5 grupos de procesos y las 10 áreas de conocimiento reunidos en 47 procesos. Los capítulos 4 a 13 son la guía para la dirección de proyectos.

En la **Figura N° 2** se muestran los 23 procesos seleccionados de la guía como alcance del presente trabajo de grado, los cuales fueron seleccionados considerando su prioridad para MINCIVIL y el tiempo disponible para elaborar el trabajo de grado.

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

FIGURA N° 2. PMBOK TABLA 3.1 CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Áreas de conocimiento	Grupos de procesos de la dirección de proyectos				
	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
4. Integración	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 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto 4.5 Realizar el control integrado de cambios	4.6 Cerrar el proyecto o fase
13. Interesados	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	
5. Alcance		5.1 Planificar la gestión del alcance		5.5 Validar el alcance	
		5.2 Recopilar requisitos			
		5.3 Definir el alcance		5.6 Controlar el alcance	
		5.4 Crear la EDT/WBS			
6. Tiempo		6.1 Planificar la gestión del cronograma		6.7 Controlar el cronograma	
		6.2 Definir las actividades			
		6.3 Secuenciar las actividades			
		6.4 Estimar los recursos de las actividades			
		6.5 Estimar la duración de las actividades			
		6.6 Desarrollar el cronograma			
7. Costos		7.1 Planificar la gestión de los costos		7.4 Controlar los costos	
		7.2 Estimar los costos			
		7.3 Determinar el presupuesto			

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

FIGURA N° 2. PMBOK TABLA 3.1 CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Áreas de conocimiento	Grupos de procesos de la dirección de proyectos				
	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
8. Calidad		8.1 Planificar la gestión de la calidad	8.2 Realizar el aseguramiento de calidad	8.3 Controlar la calidad	
9. Recursos humanos		9.1 Planificar la gestión de los recursos humanos	9.2 Adquirir el equipo del proyecto		
			9.3 Desarrollar el equipo del proyecto		
			9.4 Dirigir el equipo del proyecto		
10. Comunicaciones		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Controlar las comunicaciones	
11. Riesgos		11.1 Planificar la gestión de los riesgos		11.6 Controlar 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			
12. Compras		12.1 Planificar la gestión de las adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	12.4 Cerrar las adquisiciones

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

Para los procesos seleccionados, se presenta a continuación un resumen descriptivo del contenido de la guía.

CUADRO N° 2 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS PROCESOS DEL PMBOK OBJETO DEL ALCANCE				
Proceso	Descripción	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
INICIO				
4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Gestionar un documento que autoriza formalmente el inicio del proyecto y confiere al director la autoridad para asignar recursos	<ul style="list-style-type: none"> — SOW documento de licitación y especificaciones — Plan estratégico — Contrato — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> Juicio de expertos Técnicas de facilitación 	Acta de constitución del proyecto
13.1 Identificar a los stakeholders	Identificar personas o grupos que pueden afectar o ser afectados por el proyecto y documentar información relativa a su posible impacto en el éxito del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> — Acta de constitución del proyecto — Documentos de las adquisiciones — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de stakeholders Juicio de expertos Reuniones 	Registro de stakeholders
PLANIFICACIÓN Y MONITOREO Y CONTROL				
13.2 Planificar la gestión de los stakeholders	Desarrollar estrategias de gestión para lograr la participación eficaz de los stakeholders con base en el análisis de sus necesidades y posible impacto en el éxito del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan para la dirección del proyecto — Registro de stakeholders — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> Juicio de expertos Reuniones Técnicas analíticas 	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión de los stakeholders — ADP
5.1 Planificar la gestión del alcance	Crear un plan que documente como se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Plan para la dirección del proyecto — Acta de constitución del proyecto — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> Juicio de expertos Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión de alcance — Plan de gestión de los requisitos
5.2 Recopilar los requisitos	Determinar, documentar y gestionar las necesidades y requisitos de los stakeholders para cumplir los objetivos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión del alcance — Plan de gestión de los requisitos — Plan de gestión de los stakeholders — Acta de constitución del proyecto — Registro de stakeholders 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas, grupos focales, Talleres, Técnicas grupales de creatividad o toma de decisiones, cuestionarios y encuestas, observaciones, prototipos, Estudios comparativos, Análisis de documentos 	<ul style="list-style-type: none"> — Documentación de requisitos — Matriz de trazabilidad de requisitos
5.3 Definir el alcance	Desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión del alcance — Acta de constitución del proyecto — Documentación de requisitos — APO 	<ul style="list-style-type: none"> Juicio de expertos, Análisis del producto, Generación de alternativas, Talleres 	<ul style="list-style-type: none"> — Enunciado el alcance del proyecto — ADP
5.4 Crear la EDT/WBS	Subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de controlar.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión del alcance — Enunciado del alcance del proyecto — Documentación de requisitos 	<ul style="list-style-type: none"> — Descomposición Juicio de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> — Línea base del alcance — ADP

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

CUADRO N° 2 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS PROCESOS DEL PMBOK OBJETO DEL ALCANCE				
Proceso	Descripción	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
		— FAO, APO		
5.5 Validar el alcance	Formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.	— Plan para la dirección del proyecto — Documentación de requisitos — Matriz de trazabilidad — Entregables verificados — Datos de desempeño del trabajo	Inspección Técnicas grupales de toma de decisiones	— Entregables aceptados — Solicitudes de cambio — Información de desempeño del trabajo — ADP
5.6 Controlar el alcance	Monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y gestionar cambios a la línea base del alcance.	— Plan para la dirección del proyecto — Documentación de requisitos — Matriz de trazabilidad — Datos de desempeño del trabajo — APO	— Análisis de variación	— Información de desempeño del trabajo — Solicitudes de cambio — Actualización al plan para la dirección del proyecto, ADP y APO
6.1 Planificar la gestión del cronograma	Establecer las políticas, procedimientos y documentos necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.	— Plan para la dirección del proyecto — Acta de constitución del proyecto — FAO, APO	Juicio de expertos Técnicas analíticas Reuniones	— Plan de gestión del cronograma
6.2 Definir las actividades	Identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.	— Plan de gestión del cronograma — Línea base del alcance — FAO, APO	— Descomposición — Planificación gradual Juicio de expertos	— Lista de actividades — Atributos de las actividades — Lista de hitos
6.3 Secuenciar las actividades	Identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.	— Plan de gestión del cronograma — Lista de actividades — Atributos de las actividades — Lista de hitos — Enunciado del alcance del proyecto — FAO, APO	— Método de diagramación por precedencia PDM — Determinación de las dependencias — Adelantos y retrasos	— Diagramas de red del cronograma del proyecto — ADP
6.4 Estimar los recursos de las actividades	Estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades.	— Plan de gestión del cronograma — Lista de actividades — Atributos de las actividades — Calendarios de recursos — Registro de riesgos — Estimación de costos de las actividades — FAO, APO	— Juicio de expertos — Análisis de alternativas — Datos publicados de estimaciones — Estimación ascendente — Software de gestión de proyectos	— Recursos requeridos para las actividades — Estructura de desglose de recursos — ADP
6.5 Estimar la duración de las actividades	Realizar una estimación de la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.	— Plan de gestión del cronograma — Lista de actividades — Atributos de las actividades — Recursos requeridos para las actividades	— Juicio de expertos — Estimación análoga — Estimación paramétrica — Estimación por tres valores	— Estimación de la duración de las actividades — ADP

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

CUADRO N° 2 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS PROCESOS DEL PMBOK OBJETO DEL ALCANCE				
Proceso	Descripción	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
		<ul style="list-style-type: none"> — Calendarios de recursos — Enunciado del alcance del proyecto — Registro de riesgos — Estructura de desglose de recursos — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> — Técnicas grupales de toma de decisiones — Análisis de reservas 	
6.6 Desarrollar el cronograma	Analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión del cronograma — Lista de actividades — Atributos de la actividad — Diagramas de red del cronograma del proyecto — Recursos requeridos para las actividades — Calendarios de recursos — Estimación de la duración de las actividades — Enunciado del alcance del proyecto — Registro de riesgos — Asignaciones de personal al proyecto — Estructura de desglose de recursos — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> — Análisis de la red del cronograma — Método de la ruta crítica — Método de la cadena crítica — Técnicas de optimización de recursos — Técnicas de modelado — Adelantos y atrasos — Compresión del cronograma — Herramientas de programación 	<ul style="list-style-type: none"> — Línea base del cronograma — Cronograma del proyecto — Datos del cronograma — Calendarios del proyecto — Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto — ADP
6.7 Controlar el cronograma	Monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance y gestionar los cambios de la línea base del cronograma para cumplir el plan.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan para la dirección del proyecto — Cronograma del proyecto — Datos de desempeño del trabajo — Calendarios del proyecto — Datos de cronograma — APO 	<ul style="list-style-type: none"> — Revisiones del desempeño — Software de gestión de proyectos — Técnicas de optimización de recursos — Técnicas de modelado — Adelantos y atrasos — Compresión del cronograma — Herramientas de programación 	<ul style="list-style-type: none"> — Información de desempeño del trabajo — Pronóstico del cronograma — Solicitudes de cambio — Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto — ADP — Actualizaciones APO
7.1 Planificar la gestión de los costos	Establecer las políticas, procedimientos y documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan para la dirección del proyecto — Acta de constitución del proyecto — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> — Juicio de expertos — Técnicas analíticas — Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión de los costos
7.2 Estimar los costos	Desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión de los costos — Plan de gestión de los recursos humanos — Línea base del alcance — Cronograma del proyecto — Registro de riesgos — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> — Juicio de expertos — Estimación análoga, paramétrica, ascendente, por tres valores — Análisis de reservas — Costo de la calidad — Software de gestión de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> — Estimación de costos de las actividades — Base de las estimaciones — ADP

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

CUADRO N° 2 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS PROCESOS DEL PMBOK OBJETO DEL ALCANCE				
Proceso	Descripción	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
			<ul style="list-style-type: none"> — Análisis de ofertas de proveedores — Técnicas grupales de toma de decisiones 	
7.3 Determinar el presupuesto	Sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión de los costos — Línea base del alcance — Estimación de costos de las actividades — Base de las estimaciones — Cronograma del proyecto — Calendarios de recursos — Registro de riesgos — Acuerdos — APO 	<ul style="list-style-type: none"> — Agregación de costos — Análisis de reservas — Juicio de expertos — Relaciones históricas — Conciliación del límite de financiamiento 	<ul style="list-style-type: none"> — Línea base de costos — Requisitos de financiamiento del proyecto — ADP
7.4 Controlar los costos (M&C)	Monitorear el estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar cambios de la línea base de costo.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan para la dirección del proyecto — Requisitos de financiamiento del proyecto — Datos de desempeño del trabajo — APO 	<ul style="list-style-type: none"> — Gestión del valor ganado — Pronósticos — Índice de desempeño del trabajo por completar TCPI — Revisiones del desempeño — Software de gestión de proyectos — Análisis de reservas 	<ul style="list-style-type: none"> — Información de desempeño del trabajo — Pronósticos de costos — Solicitudes de cambios — Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto — ADP — Actualizaciones APO
11.2 Identificar los riesgos	Determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión de los riesgos — Plan de gestión de los costos — Plan de gestión del cronograma — Plan de gestión de la calidad — Plan de gestión de los recursos humanos — Línea base del alcance — Estimación de costos y duración de las actividades — Registro de stakeholders — Documentos del proyecto — Documentos de las adquisiciones — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> — Revisiones de la documentación — Técnicas de recopilación de información — Análisis con lista de verificación — Análisis de supuestos — Técnicas de diagramación — Análisis DOFA — Juicio de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> — Registro de riesgos
11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos	Priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión de los riesgos — Línea base del alcance — Registro de riesgos — FAO, APO 	<ul style="list-style-type: none"> — Evaluación de probabilidad — Matriz de probabilidad e impacto — Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos — Categorización de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> — ADP

CUADRO N° 2 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS PROCESOS DEL PMBOK OBJETO DEL ALCANCE				
Proceso	Descripción	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
			<ul style="list-style-type: none"> — Evaluación de la urgencia de los riesgos — Juicio de expertos 	
11.5 Planificar la respuesta a los riesgos	Desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> — Plan de gestión de los riesgos — Registro de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> — Estrategias para riesgos negativos o amenazas — Estrategias para riesgos positivos u oportunidades — Estrategias de respuesta a contingencias — Juicio de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> — Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto — ADP

FAO Factores ambientales de la organización
 APO Activos de los procesos de la organización
 ADP Actualizaciones a los documentos del proyecto
 M&C Monitoreo y control

1.4.2. Metodología del valor ganado

La metodología del valor ganado o Earned Value Management (EVM) es una herramienta que permite evaluar el desempeño de los proyectos de manera objetiva, midiendo el alcance y no el tiempo transcurrido, para esto se realiza un control del cronograma y de los costos, es muy importante que la planeación haya sido bien elaborada, ya que, si así no se realiza el control del proyecto será mal desarrollado. A continuación, se describen los procesos que se involucran en la metodología del EVM de acuerdo con la guía del PMBOK:

1.4.2.1. Controlar el Cronograma (Cap. 6.7 PMBOK)

Permite evaluar las actividades del proyecto y su desarrollo para detectar desviaciones en el cronograma, tomar medidas correctivas y preventivas para disminuir los riesgos, realizar un oportuno cambio en la línea base de tiempo y así finalizar el proyecto con éxito, para lograr esto, se requieren de herramientas y técnicas (Cap. 6.7.2 PMBOK), algunas de ellas son las revisiones del desempeño (Cap. 6.7.2.1 PMBOK) las cuales se describen a continuación:

- **Análisis de tendencias:** consiste en analizar el desempeño del proyecto de manera histórica para determinar su comportamiento futuro de acuerdo con los datos pasados y se establece en términos de fechas de finalización.
- **Método de la ruta crítica:** esta herramienta permite identificar las actividades que generan un impacto directo en la finalización del proyecto, realizar la evaluación de dichas actividades disminuye el riesgo de terminar después de la fecha establecida.
- **Método de la cadena crítica:** realiza una comparación entre la holgura restante y la necesaria para cumplir con la fecha de entrega lo que permite determinar si es necesario implementar una acción correctiva.
- **Gestión del valor ganado:** esta herramienta tiene los siguientes indicadores para el control del tiempo:

CUADRO N° 3 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS INDICADORES DE LA METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO PARA CONTROLAR EL CRONOGRAMA			
SIGLA	INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN
SV	Variación del cronograma	$SV = EV - PV$	Define la diferencia en valor entre lo planeado y lo ejecutado Se interpreta de la siguiente manera: - Positiva: Adelanto con respecto al cronograma - Neutra: De acuerdo con el cronograma - Negativa: Retraso con respecto al cronograma
		EV (Earned Value): Valor del trabajo entregado o realizado	
		PV (Plan Value): Valor del trabajo que ha debido realizarse	
SPI	Índice de desempeño del cronograma	$SPI = \frac{ES}{AT}$	Es un índice que determina la relación de lo ejecutado con respecto a lo planeado, si el valor es menor que uno es porque hay desviaciones negativas, sin embargo, es criterio del gerente establecer los rangos de aceptación
		ES (Earned Schedule): Indica cuando debió haberse realizado el trabajo	
		AT (Actual time): Tiempo actual del proyecto	

Los indicadores mencionados anteriormente permiten tomar decisiones de acuerdo con los resultados que arrojen, sin embargo, es necesario conocer la causa, el grado de desviación y la holgura de la actividad, para saber si se requiere tomar medidas preventivas o correctivas y así poder terminar el trabajo futuro conforme a lo planeado.

1.4.2.2. Controlar los costos (Cap. 7.4 PMBOK)

Proceso que permite monitorear el estado del proyecto en función de los costos y gestionar cambios de la línea base de costo, minimizar riesgos con la toma de acciones correctivas oportunas a las desviaciones detectadas, controlar los costos analizar la relación entre los fondos del proyecto consumidos y el trabajo real efectuado correspondiente a dichos gastos. En la guía del PMBOK se definen algunas herramientas y técnicas (Cap. 7.4.2 PMBOK) que se relacionan con la gestión del valor ganado.

La gestión del valor ganado (EVM) evalúa el desempeño y el avance del proyecto combinando medidas de desempeño de alcance, cronograma y recursos del proyecto.

Define y monitorea las tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control:

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

CUADRO N° 4 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS INDICADORES DE LA METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO PARA CONTROLAR LOS COSTOS			
SIGLA	INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN
PV	Valor planificado	No aplica, es un dato de entrada que se determina desde la planeación	Presupuesto autorizado asignado al trabajo a ejecutar, en un momento determinado; sin incluir la reserva de gestión. En otras palabras, corresponde al trabajo físico que se debería haber llevado a cabo hasta un determinado momento. El valor planificado total para el proyecto se conoce como presupuesto hasta la conclusión (BAC)
EV	Valor ganado	$EV = \text{suma del valor planificado del trabajo realizado.}$	Presupuesto asociado con el trabajo autorizado completado, el cual debe corresponder con la línea base de desempeño y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado (PV)
AC	Costo real	No aplica, es un dato que se obtiene con la información actual del proyecto	Costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico. Corresponden a todos los costos en los que se incurra para obtener el EV

También monitorea las siguientes variaciones o desviaciones respecto a la línea base aprobada:

CUADRO N° 5 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS INDICADORES DE LA METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO PARA CONTROLAR LOS COSTOS VARIACIONES CON RESPECTO A LA LÍNEA BASE			
SIGLA	INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN
CV	Variación del costo	$CV = EV - AC$	Mide el desempeño del costo en un proyecto indicando la relación entre el desempeño real del proyecto y los costos incurridos. Equivale al valor ganado (EV) menos el costo real (AC). Se interpreta de la siguiente manera: - Positiva: Por debajo del costo planificado - Neutra: Igual al costo planificado - Negativa: Por encima del costo planificado
SPI	Índice de desempeño del cronograma	$SPI = \frac{EV}{PV}$	Mide la eficiencia con que el equipo del proyecto está utilizando su tiempo, relación entre el valor ganado y el valor planificado. Se interpreta de la siguiente manera: PI > 1 Adelanto con respecto al cronograma SPI < 1 Retraso con respecto al cronograma SPI = 1 Ajustado al cronograma
CPI	Índice de desempeño del costo	$CPI = \frac{EV}{AC}$	Mide la eficiencia del costo para el trabajo completado, se expresa como la relación entre el valor ganado y el costo real. Se interpreta de la siguiente manera: CPI > 1 Por debajo del costo planificado CPI < 1 Por encima del costo planificado CPI = 1 En el costo planificado

Implementar la metodología del valor ganado permite pronosticar el comportamiento del proyecto teniendo en cuenta el alcance, tiempo y costo, para esto se definen los siguientes indicadores (Cap. 7.4.2.2 PMBOK):

CUADRO N° 6 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS INDICADORES DE LA METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO PARA PRONOSTICAR EL COMPORTAMIENTO DEL PROYECTO			
SIGLA	INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN
ETC\$	Estimado de costo para terminar	$ETC\$ = BAC - EV$	El estimado de costo para terminar se calcula con el presupuesto total menos lo ejecutado dando un resultado del costo por completar
ETCt	Estimado de tiempo para terminar	$ETCt = PD - ES$	El estimado de tiempo para terminar se calcula con el tiempo pronosticado menos el tiempo real dando un resultado del alcance por completar
EAC (Tasa presupuestada ETC)	Pronóstico de la EAC para trabajo de ETC a la tasa presupuestada.	$EAC = AC + (BAC - EV)$	Este método se basa en el desempeño real del proyecto en la fecha en la que se evalúa, y prevé que todo el trabajo futuro de la ETC se llevará a cabo de acuerdo con la tasa presupuestada
EAC (Con el CPI actual)	Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC con el CPI actual.	$EAC = \frac{BAC}{CPI}$	El pronóstico de EAC con el actual CPI asume que el comportamiento que ha tenido el proyecto hasta hoy puede ser el futuro más probable para el mismo, es decir, que se calcula de acuerdo con el índice de desempeño (CPI) acumulado hasta la fecha
EAC (Considerando ambos factores SPI y CPI)	Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC considerando ambos factores, SPI y CPI.	$EAC = AC + \left(\frac{BAC - EV}{CPI * SPI} \right)$	Aquí se tiene en cuenta la tasa de desempeño del índice de costo y cronograma, calcular el pronóstico a través de este método es muy útil cuando las tareas son de trabajo fijo y el tiempo transcurrido de las actividades afecta el presupuesto

Además de pronosticar el comportamiento del proyecto, permite identificar el índice de desempeño del trabajo por completar (Cap. 7.4.2.3 PMBOK), teniendo en cuenta el TCPI que se describe a continuación:

CUADRO N° 7 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS INDICADORES DE LA METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO PARA EL TRABAJO POR COMPLETAR			
SIGLA	INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN
TCPI	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar	<p>Eficiencia que es preciso mantener para cumplir el plan:</p> $TCPI = \frac{BAC - EV}{BAC - AC}$ <p>La eficiencia que es preciso mantener para completar la EAC actual:</p> $TCPI = \frac{BAC - EV}{EAC - AC}$	<p>Es la proyección calculada del desempeño del costo que debe lograrse para el trabajo restante con el propósito de cumplir con una meta de gestión especificada. Se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.</p> <p>Se interpreta de la siguiente manera: TCPI > 1 Más difícil de completar TCPI < 1 Más fácil de completar TCPI = 1 Igual</p>

Se requiere realizar revisiones del desempeño (Cap. 7.4.2.4. PMBOK) periódicamente para tomar decisiones con respecto a las desviaciones, los indicadores que determinan dichas variaciones son el CV (Con respecto al costo) y el SV (Con respecto al cronograma) los cuales se describen anteriormente, sin embargo, éstos se hacen para evaluar el proyecto en tiempo real, para pronosticar la desviación con respecto a lo planeado se define el siguiente indicador:

CUADRO N° 8 RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS INDICADORES DE LA METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO PARA LA REVISIÓN DEL DESEMPEÑO PROYECTADA			
SIGLA	INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN
VAC	Variación a la conclusión	$VAC = BAC - EAC$	<p>Es la proyección del déficit o superávit del proyecto, se obtiene con la diferencia entre el presupuesto al concluir y la estimación al concluir</p> <p>Se interpreta de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positiva: por debajo del costo planeado - Neutra: igual al costo planeado - Negativa: Por encima del costo planeado

La implementación de esta metodología requiere de la línea base de costo y tiempo, permite evaluar el proyecto en tiempo real y pronosticar su comportamiento, es necesario identificar qué aspectos están generando las variaciones con respecto a lo planeado, para esto se utilizan diferentes softwares de gestión de proyectos los cuales generan informes de manera gráfica, facilitan interpretar los resultados y tomar decisiones para finalizar el proyecto de manera exitosa.

1.4.3. Metodología de diseño y elaboración de la guía – Estructura

▪ Diagnóstico de los procesos en Mincivil

MINCIVIL es una empresa con más de 40 años en el mercado colombiano, que se dedica a la construcción de obras de infraestructura (vías, puentes, túneles, obras civiles para proyectos

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

hidroeléctricos, obras de protección geotécnica) y la producción y comercialización de agregados pétreos y mezclas asfálticas. La organización se encuentra certificada en ISO 9001 desde el 2006 y en las normas ISO 14001 y OHSAS 18001 desde el 2008, sin embargo, no cuenta con una Planificación estratégica documentada, misión, visión ni valores; actualmente se encuentra en proceso de implementación de la versión 2015 de la ISO 9001 y 14001, así como de un sistema ERP (Enterprise Resource Planning o Planificación de recursos empresariales). En la Figura N° 1 se muestra el Mapa de procesos de MINCIVIL.

A continuación, se presenta un diagnóstico del grado de implementación de los procesos del PMBOK en MINCIVIL.

CUADRO N° 9 DIAGNÓSTICO DEL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DEL ALCANCE EN MINCIVIL		
Proceso PMBOK	Grado de implementación	Descripción
4. Gestión de la integración del proyecto		
4.1 Desarrollar el Acta de constitución del proyecto	No se realiza	
5. Gestión del alcance del proyecto		
5.1 Planificar la gestión del alcance	Parcial	Se cuenta con un formato Plan de inspección y ensayos, con campos para reportar el valor nominal de las características técnicas de los materiales y como proceder en caso de que no se cumplan (requisitos de calidad).
5.2 Recopilar requisitos	Parcial	Sólo se recopilan los requisitos del cliente y gubernamentales. No se tienen en cuenta de manera explícita los demás stakeholders.
5.3 Definir el alcance	No se realiza	
5.4 Crear la EDT/WBS	Parcial	Se elabora WBS pero no incluye todo el alcance y se entiende como un listado de actividades. Durante la implementación del ERP se han generado plantillas de WBS para proyectos futuros y para los costos indirectos. No se elabora diccionario.
5.5 Validar el alcance	Parcial	Se gestionan registros de control, en algunos casos firmados por el cliente a modo de aceptación. Los cambios se gestionan como otrosíes, que implican nuevas versiones del cronograma. El desempeño se reporta en Actas de reunión con el cliente.
5.6 Controlar el alcance	Parcial	Mensualmente se elaboran y entregan actas de obra que deben ser aprobados por el cliente para el pago, las cuales incluyen las cantidades de obra ejecutada vs planificadas.
6. Gestión del tiempo del proyecto		
6.1 Planificar la gestión del cronograma	Parcial	Durante la planificación del proyecto se define si el cronograma se reportará en Project o en Excel, a criterio del director técnico. Igualmente se define el indicador para medir el avance que generalmente es valor ejecutado / valor programado.
6.2 Definir las actividades	No se realiza	
6.3 Secuenciar las actividades	Parcial	En algunos proyectos se elabora un Project con las actividades programadas incluyendo procedencias y dependencias.

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

CUADRO N° 9 DIAGNÓSTICO DEL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DEL ALCANCE EN MINCIVIL		
Proceso PMBOK	Grado de implementación	Descripción
6.4 Estimar los recursos de las actividades	No se realiza	
6.5 Estimar la duración de las actividades	Parcial	Algunos proyectos estiman duraciones por actividad por meses y algunos otros por días.
6.6 Desarrollar el cronograma	Parcial	En algunos proyectos se elabora el cronograma detallado en Project. En otros solo se reportan las cantidades a ejecutar por actividad por mes.
6.7 Controlar el cronograma	Parcial	En algunos proyectos se lleva control de las actividades ejecutadas en Project. En otros se lleva control de las cantidades ejecutadas por actividad por mes.
7. Gestión de los costos del proyecto		
7.1 Planificar la gestión de los costos	No se realiza	
7.2 Estimar los costos	Parcial	Se estiman los costos de los recursos, algunos por actividad y algunos de manera global para todo el proyecto. No se estiman los costos indirectos.
7.3 Determinar el presupuesto	Parcial	El presupuesto se realiza durante la elaboración de la propuesta y una vez adjudicado el proyecto se ajusta.
7.4 Controlar los costos	Parcial	Contablemente se lleva control de los costos reales. Esta información se comunica a producción 2 meses después de causada. Producción estima la utilidad como Ingresos – Egresos. No se llevan indicadores de desempeño de costos.
11. Gestión de los riesgos del proyecto		
11.2 Identificar los riesgos	No se realiza	
11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos	No se realiza	
11.5 Planificar la respuesta a los riesgos	No se realiza	
13. Gestión de los interesados del proyecto		
13.1 Identificar a los interesados	No se realiza	
13.2 Planificar la gestión de los interesados	No se realiza	

▪ **Estructura de un procedimiento**

Las guías metodológicas que se van a desarrollar en el presente documento, también entendidas como procedimientos, se componen de:

- Objetivo: describe el propósito para el que se desarrolla la guía

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

- Alcance: describe hasta donde se espera llegar con el desarrollo del procedimiento de la guía metodológica
- Responsable: determina la unidad, profesional o persona encargada de liderar el procedimiento y responder por los resultados
- Entradas: son los datos, información, documentos y/o elementos que se requieren como suministro para dar inicio a las actividades
- Actividades: son las tareas por desarrollar en un orden determinado, cada una es liderada por un responsable y los resultados deben ser registrados en formatos previamente definidos o libres.
- Salidas: son los datos, información, documentos y/o elementos que se obtienen como resultado de las actividades, éstos deben ser entregados a un cliente interno o externo para desarrollar otras tareas

▪ **Diagramas de flujo**

Cada procedimiento contiene un diagrama de flujo, el cual se define como una representación gráfica del mismo, involucra todas las actividades, se representa el flujo de ejecución mediante flechas, y se realiza de acuerdo con las siguientes convenciones:

CUADRO N° 10 CONVENCIONES DE DIAGRAMAS DE FLUJO	
FIGURA	DESCRIPCIÓN
	Actividad de ejecución
	Actividad de inspección y/o control de calidad
	Actividad que requiere intervención SSTA / Social
	Inicio y fin de procedimiento
	Decisión con base en resultados de actividad anterior
	Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

▪ **Formatos**

Los formatos son documentos representados en esquemas que se diligencian con datos específicos y/o descripciones, se diseñan para disponer de la información de manera ordenada y clara, en el presente documento se elabora un formato para desarrollar las guías metodológicas (Ver figura N°3 – Formato para desarrollar las guías metodológicas), sin embargo, cada guía propone un formato para el procedimiento a desarrollar, esto de acuerdo con las actividades a ejecutar y los registros.

FIGURA N°3 – FORMATO PARA DESARROLLAR LAS GUÍAS METODOLÓGICAS

Objetivo		Responsable
Alcance		

Entradas				
Nº	Información de entrada	Proceso organizacional	Proceso PMI	Responsable

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros

Salidas		
Nº ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE

DIAGRAMA DE FLUJO	
<ul style="list-style-type: none"> Actividad de ejecución Actividad de inspección y/o control de calidad Actividad que requiere intervención SSTA/Social 	<ul style="list-style-type: none"> Inicio y Fin de procedimiento Decisión con base en resultados de actividad anterior Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

FORMATOS

ANEXOS

2. GUÍA METODOLÓGICA

2.1. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN Y STAKEHOLDERS

Son los procedimientos correspondientes a los procesos de iniciación y planeación de las áreas de conocimiento de integración e interesados, cada documento se compone de entradas, actividades, responsable, salidas, diagrama de flujo, formatos y/o anexos, contiene las siguientes guías metodológicas:

2.1.1. Guía para desarrollar el acta de constitución del proyecto

Proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. El acta de constitución del proyecto contiene la descripción de alto nivel de los componentes más importantes, firma del patrocinador, asignación del director y descripción de sus responsabilidades.

2.1.2. Guía para la identificación de stakeholders

Proceso de identificar 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.

2.1.3. Guía para planificar la gestión de stakeholders

Proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los stakeholders 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.

OBJETIVO	Plantear la metodología para desarrollar el acta de constitución para los proyectos de infraestructura vial durante la etapa de planeación, de acuerdo con los lineamientos del PMBOK Versión 5 Capítulo 4.1	RESPONSABLE
ALCANCE	Contiene: las necesidades del negocio, los supuestos, restricciones, requerimientos del cliente y el resultado que el proyecto debe proporcionar	Patrocinador de proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI*	PROVEEDOR
1	Enunciado del trabajo del proyecto (Ver licitación emitida por el Estado)	Planificación del proyecto	—	Cliente externo (Como parte de una licitación)
2	Caso de negocio (Ver licitación emitida por el Estado)	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerentes de Mincivil
3	Acuerdos (contratos, memorandos de entendimiento, cartas de acuerdo, correos electrónicos, etc.)	Gestión legal	—	Cliente externo (Como parte de un contrato)
4	Factores ambientales de la empresa	Gestión gerencial	—	Gerentes de Mincivil
5	Activos de los procesos de la organización	Gestión gerencial	—	Director de gestión de calidad

*No es resultado de algún proceso del PMI, debido a que es el primer proceso y únicamente se trabajan con entradas de la organización

Nº	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
Actividades previas a la constitución del proyecto					
1	P	Buscar las licitaciones emitidas por el Estado	Coordinador de propuesta	Realizar búsqueda a través de internet o contactos directos con el cliente de licitaciones para construcción vial en Colombia	N/A
2	P	Elegir la licitación a la cual aplicar	Coordinador de Propuesta	Elegir la licitación a la cual se va a aplicar a través de un estudio previo de factibilidad	Documentación: en equipo de cómputo del coordinador
3	P	Realizar presentación de la propuesta al cliente	Coordinador de Propuesta	Elaborar la presentación de la propuesta al cliente teniendo en cuenta las condiciones dadas en las adendas y especificaciones de la licitación	Documentación: en equipo de cómputo del coordinador
4	P	Aprobación por parte del cliente para dar inicio al proyecto	Coordinador de propuesta	La aprobación del trabajo por parte del cliente se realiza a través de un contrato, lo que permite dar inicio formal al proyecto de manera interna con la firma del acta de constitución	Documentación: en Sharepoint

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
Actividades correspondientes a la constitución del proyecto					
1	P	Elaborar propósito y justificación del proyecto	Patrocinador del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Para determinar el propósito del proyecto se debe realizar la alineación estratégica del mismo con los objetivos organizacionales y estratégicos de Mincivil, debe responder a la pregunta ¿Para qué? del proyecto, determinando el aporte o contribución a la empresa. — La justificación del proyecto se sustenta en una problemática, la cual debe responder a un problema por resolver, una necesidad por satisfacer, una oportunidad por aprovechar y/o una exigencia por cumplir, ésta responde al ¿Por qué? del proyecto. 	<i>Acta de constitución del proyecto</i>
2	P	Plantear objetivos medibles del proyecto y criterios de éxito asociados	Patrocinador del proyecto	<p>Se deben establecer objetivos medibles y criterios de éxito para las siguientes áreas de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Alcance: se tienen en cuenta los entregables del proyecto y su calidad, se refleja en las especificaciones técnicas estipuladas en el contrato — Tiempo: se tienen en cuenta hitos y fechas de entrega del proyecto, se establece una fecha final y fechas de corte, generalmente son mensuales a través de actas de entrega, esto se define en el contrato — Costo: se establece de acuerdo al presupuesto elaborado y aprobado, el costo es establecido en el contrato de acuerdo con la propuesta presentada y aprobada en la licitación 	<i>Acta de constitución del proyecto</i>
3	P	Establecer los requerimientos de alto nivel	Patrocinador del proyecto	<p>Se deben identificar y establecer los requerimientos de alto nivel, es decir, que para la elaboración del acta de constitución se tienen en cuenta aquellos reconocidos previamente, éstos hacen referencia a las características de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Producto: funcionales (Especificaciones técnicas) y no funcionales (Especificaciones de diseño, tamaño, versatilidad, etc.). — Proyecto: del negocio (Requisitos de la organización, se relaciona con la razón de ser del proyecto) y de gerencia (Relacionado con alcance, tiempo y costo). <p>Normalmente estas especificaciones se encuentran de manera detallada en el contrato, para elaborar el acta de constitución es recomendable realizar un resumen o escribir a que documento se debe remitir (Ej. Contrato No.000 Pág.0), el análisis del interesado que solicita el requerimiento de alto nivel no se encuentra en el contrato y debe ser elaborado por el patrocinador</p>	<i>Acta de constitución del proyecto</i>
4	P	Establecer los supuestos y las restricciones	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Antes de dar inicio al proyecto, se deben establecer las restricciones y los supuestos de alto nivel, estos son aquellos que se pueden identificar previo a la declaración de alcance, en esta 	<i>Acta de constitución del proyecto</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
				<p>actividad se reconocen cuáles son los limitantes del proyecto y las situaciones posibles sobre las que se va a ejecutar el mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Para proyectos que se realizan al cliente externo se deben tener en cuenta las especificaciones dadas en el contrato para determinar los supuestos y las restricciones. 	
5	P	Realizar la descripción de alto nivel	Patrocinador del proyecto	Se debe realizar una descripción global del proyecto teniendo en cuenta las características generales, el alcance, elementos que se involucran y que permiten su normal desarrollo.	<i>Acta de constitución del proyecto</i>
6	H	Describir los riesgos de alto nivel	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Se entiende por riesgo: <i>"Un evento incierto o conjunto de circunstancias inciertas que, si ocurre, tendrá un efecto en el logro de uno o más objetivos"</i>. — Se deben identificar los riesgos de alto nivel que puedan estar afectando el desarrollo normal del proyecto, para esto se realiza la descripción de los mismos teniendo en cuenta: la causa, la consecuencia y el efecto. — Para definir los riesgos del proyecto en detalle ir a las guías: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Guía para identificar los riesgos 2.5.1.</i> - <i>Guía para realizar el análisis cualitativo de riesgos 2.5.2.</i> - <i>Guía para planificar la respuesta a los riesgos 2.5.3.</i> 	<i>Acta de constitución del proyecto</i>
7	H	Elaborar el resumen del cronograma de hitos	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Se entiende por hito: <i>"Un punto o evento significativo dentro del proyecto"</i>, define momentos importantes. — Para proyectos que se realizan al cliente externo se deben tener en cuenta las fechas de entrega especificadas en el contrato para determinar los hitos del proyecto, las posibles fechas de pago y la entrega final — Para definir los hitos teniendo en cuenta el cronograma ir a las guías: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Guía para planificar la gestión del cronograma 2.3.1.</i> - <i>Guía para definir las actividades 2.3.2.</i> - <i>Guía para estimar la duración de las actividades 2.3.5.</i> - <i>Guía para desarrollar el cronograma 2.3.6.</i> 	<i>Acta de constitución del proyecto</i>
8	H	Elaborar el resumen del presupuesto	Patrocinador del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — El presupuesto global del proyecto se define en la propuesta presentada en la licitación y aprobada a través del contrato, se recomienda documentar en el acta de constitución la descripción detallada de las actividades o tareas resumen de mayor costo — Para establecer el presupuesto de manera detallada ir a las guías: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Guía para planificar la gestión de los costos 2.4.1.</i> - <i>Guía para estimar los costos 2.4.2.</i> - <i>Guía para determinar el presupuesto 2.4.3.</i> 	<i>Acta de constitución del proyecto</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
9	H	Hacer la lista de interesados y análisis general	Patrocinador del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Se entiende por interesado del proyecto: <i>“Un individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado, o percibirse a sí mismo como afectado por una actividad o resultado del proyecto”.</i> — Para el acta de constitución del proyecto deben conocerse los interesados, hacer una lista de los mismos y realizar un análisis previo del comportamiento que éstos podrán tener durante la ejecución y finalización del proyecto (Relación poder e interés), para realizar un análisis detallado ir a las guías: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Guía para la identificación de los stakeholders 2.1.2.</i> - <i>Guía para elaborar el plan de gestión de stakeholders 2.1.3.</i> 	<i>Acta de constitución del proyecto</i>
10	H	Asignar el director del proyecto	Patrocinador del proyecto	En el acta de constitución del proyecto se designa formalmente al director del proyecto, le confiere la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades y realizar la labor gerencial, éste es elegido por el gerente de MINCIVIL	<i>Acta de constitución del proyecto</i>
11	H	Aprobar el acta de inicio del proyecto	Patrocinador del proyecto	El patrocinador del proyecto debe autorizar con su firma el inicio del proyecto y al director designado, éste es el punto de partida para la planeación inicial.	<i>Acta de constitución del proyecto</i>

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

***Para todas las actividades se recomienda utilizar como herramienta el juicio de expertos y/o técnicas de facilitación como: la lluvia de ideas, resolución de conflictos, solución de problemas y gestión de reuniones.*

SALIDAS		
N° ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE
1	Documento acta de constitución del proyecto aprobada	Director de proyecto

FORMATOS

LOGO EMPRESA	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	VERSION	FECHA
--------------	-----------------------------------	---------	-------

PROYECTO		CARGO	DIRECTOR PROYECTO	SPONSOR
		NOMBRE		
PRODUCTO		FIRMA		

PROPOSITO DEL PROYECTO		RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD DEL DIRECTOR DE PROYECTO	
------------------------	--	------------------------------------------------------	--

JUSTIFICACION	NECESIDAD POR SATISFACER	
	PROBLEMA POR RESOLVER	
	EXIGENCIA POR CUMPLIR	
	OPORTUNIDAD POR APROVECHAR	

OBJETIVOS Y CRITERIOS DE EXITO	AREA DE CONOCIMIENTO	OBJETIVO CUANTIFICABLE	CRITERIOS DE EXITO
	ALCANCE		
	TIEMPO		
	COSTO		

MATRIZ DE REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL				
N°	REQUERIMIENTO	P+I	INTERESADO	SOPORTE

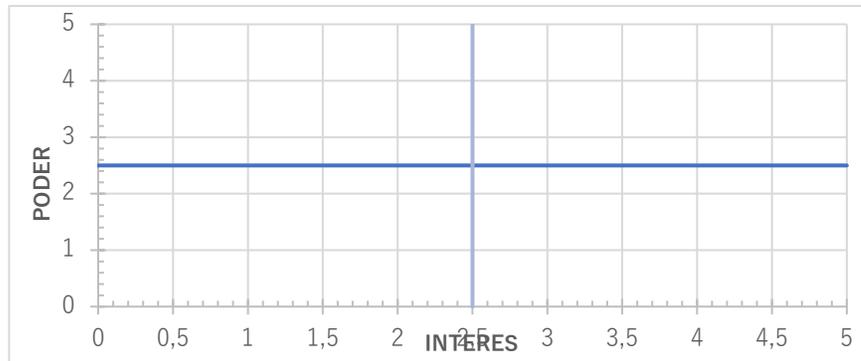
DESCRIPCION DE ALTO NIVEL		EXCLUSIONES	
----------------------------------	--	--------------------	--

RESTRICCIONES		SUUESTOS	
----------------------	--	-----------------	--

RIESGOS DE ALTO NIVEL						
N°	RIESGO	PROBAB	IMPACT	PRIORID	ESTRATE	RESPUESTA

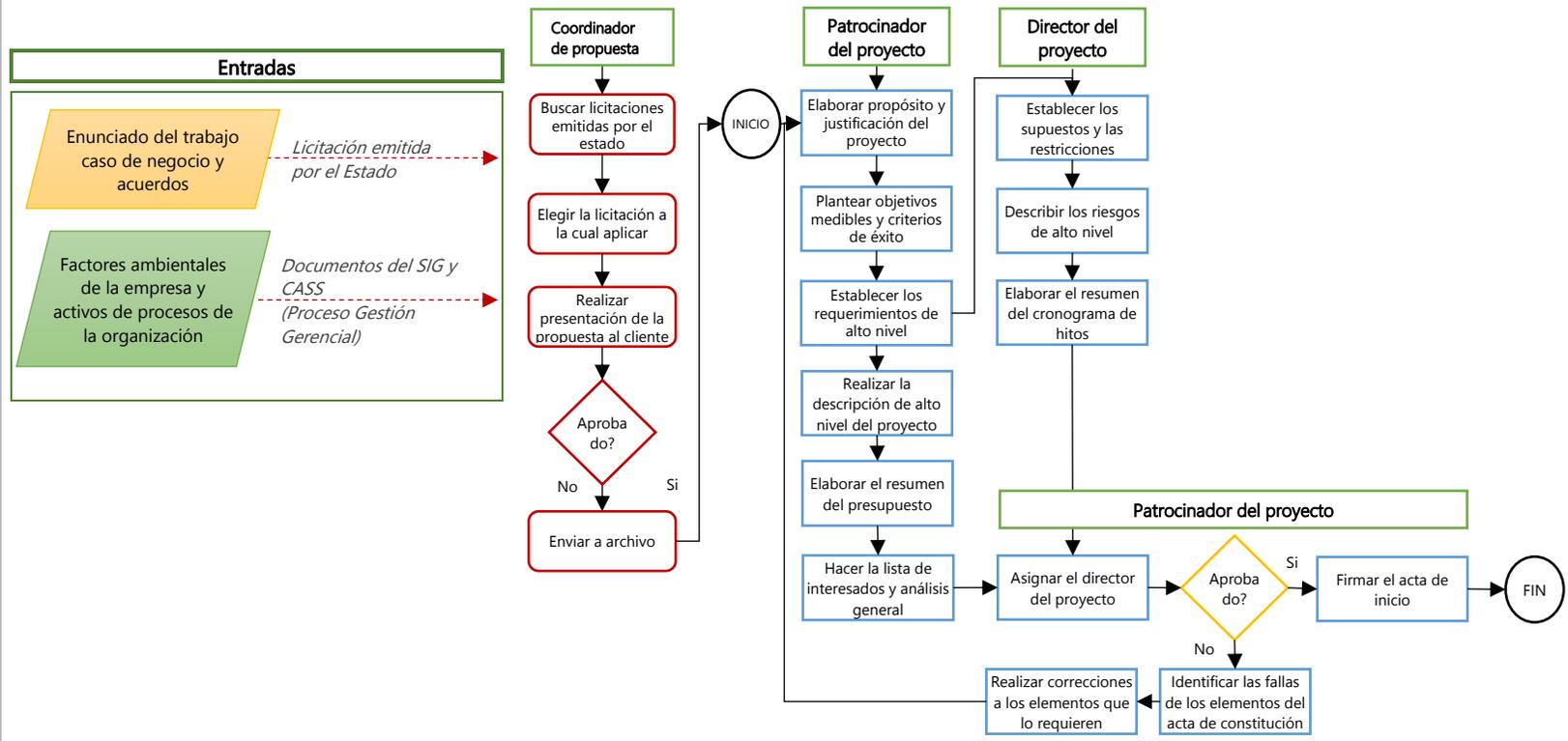
INTERESADOS				
INTERESADO	PODER	INTERES	P+I	

RESUMEN DEL CRONOGRAMA DE HITOS	
ACTIVIDAD	FECHA



PRESUPUESTO	
ACTIVIDAD	COSTO

DIAGRAMA DE FLUJO



- Actividad de ejecución
- Actividad de inspección y/o control de calidad
- Actividad que requiere intervención SSTA/Social
- Inicio y Fin de procedimiento
- Decisión con base en resultados de actividad anterior
- Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

OBJETIVO	Describir la metodología para realizar el proceso de identificación de Stakeholder en los proyectos, siguiendo los lineamientos de la Guía del PMBOK V5 capítulo 13.1	RESPONSABLE
ALCANCE	Los stakeholders o interesados corresponde a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados positiva y/o negativamente por el proyecto. Incluye el proceso de identificación de stakeholders antes del inicio del proyecto y durante la ejecución, así como el análisis y documentación de la información relativa a intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto de los stakeholders en el éxito del proyecto.	Director del Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Información contractual y especificaciones generales del proyecto.	Gerencia del proyecto	—	Gerentes de Mincivil
2	Acta de Constitución del Proyecto	Gestión comercial	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Gerente general
3	Documentos de las Adquisiciones como: - Maestro de proveedores - Registro de contratistas, subcontratistas y socios comerciales.	Gestión de abastecimiento	12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	Director de proyecto
4	Factores Ambientales de la Empresa - Organigrama de la empresa.	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia
5	Activos de los Procesos de la Organización: - Manual de gestión de calidad de la empresa - Planes y procedimientos de proyectos similares. - Registros históricos de Stakeholders para proyectos de infraestructura vial.	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1. 1	P	Análisis de los stakeholders	Director del Proyecto	Recopilar y analizar la información de entrada que permitirá realizar la identificación de stakeholders, sus intereses, expectativas y la influencia de cada uno en el proyecto, la identificación debe quedar registrada el formato Identificación de stakeholders . El formato identificación de stakeholders tiene predeterminados los stakeholders que usualmente tienen participación en los proyectos	Identificación de stakeholder

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<p>para facilitar y asegurar una correcta preparación, sin embargo, este formato puede ser ajustado de acuerdo a las necesidades el proyecto y permitan incluir nuevos stakeholders.</p> <p>Los stakeholders han sido separados en internos y externos a la organización, para facilitar su identificación, registro y control. Como stakeholders internos son considerados todos los involucrados en el proyecto de acuerdo al organigrama definido para el proyecto, también son considerados stakeholders internos otras áreas de la empresas que contribuyen o soportan el desarrollo de la ejecución del proyecto, estos son identificados a través del organigrama de la empresa y los planes y procedimientos corporativos que hacen parte del sistema de gestión de calidad organizacional.</p> <p>Los stakeholder externos en primera medida serán identificados en la documentación contractual del proyecto, en los documentos de la gestión de abastecimiento y en los registro de stakeholders de proyectos similares ejecutados previamente para asegurar que todos los stakeholders ha sido identificados.</p> <p>El análisis de interesados debe considerar los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Identificar los stakeholders claves con rol de dirección o toma de decisiones que se ven impactados por el resultado del proyecto. — Analizar el impacto o apoyo potencial del stakeholder al proyecto. — Evaluar el modo en que los stakeholders pueden reaccionar ante diferentes situaciones del proyecto. <p>Si la documentación de entrada no es suficiente para identificar los intereses o expectativas de los stakeholders, puede considerarse realizar entrevistas o consultas para complementar esta actividad.</p>	
2.	H	Realizar reunión de Juicio de expertos	Director del Proyecto	<p>Con el fin de asegurar una adecuada y completa identificación de stakeholders, se debe enviar el formato de identificación de stakeholders a las diferentes áreas del proyecto y/o al personal con experiencia en otros proyectos que permitan dar a conocer su juicio y experiencia respecto al ejercicio de identificación de stakeholders realizado; también se considera conveniente convocar una reunión para realizar aclaraciones, en caso de no estar de acuerdo con los comentarios realizados.</p>	Identificación de stakeholder

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*																											
3.	H	Analizar el impacto o apoyo potencial de los stakeholders	Director del Proyecto	<p>En un proyecto usualmente las prioridades de los interesados varían, por ello se debe realizar el análisis cualitativo del impacto o apoyo que tienen los stakeholders en el proyecto, este análisis permitirá clasificarlos, priorizarlos y definir la estrategia de gestión.</p> <p>Para este proceso se utilizará el modelo de clasificación matriz poder/interés incluido en el formato <i>identificación de stakeholders</i>.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">PODER</th> <th colspan="3">INTERÉS</th> <th rowspan="2">P+I</th> </tr> <tr> <th>Influencia</th> <th>Control</th> <th>P</th> <th>Técnico</th> <th>Económico</th> <th>Social</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">60%</td> <td style="text-align: center;">40%</td> <td></td> <td style="text-align: center;">35%</td> <td style="text-align: center;">25%</td> <td style="text-align: center;">40%</td> <td style="text-align: center;">I</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>La matriz poder/interés es la agrupación de los stakeholders de acuerdo a su nivel de autoridad (poder) y su nivel de compromiso (interés) frente a los resultados del proyecto.</p> <p>En la columna PODER, se califica según su influencia o control en el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Influencia: Poder que tiene el stakeholder para persuadir o intervenir en la toma de decisiones asociadas al proyecto. — Control: Poder que tiene el stakeholder en el proyecto según su posición con relación a otros interesados para la toma de decisiones. <p>La calificación se realiza de 1 a 5 donde 1 es nivel más bajo y 5 el nivel más alto.</p> <p>En la columna INTERES, se califica el stakeholder según el tipo de interés que pueda tener en el proyecto, este puede ser de carácter técnico, económico o social y la calificación también se realiza de 1 a 5 donde 1 es bajo interés y 5 un alto grado de interés.</p> <p>La sumatoria de la calificación dada y según los porcentajes de ponderación definidos, permitirán la clasificación de los stakeholders.</p>	PODER			INTERÉS			P+I	Influencia	Control	P	Técnico	Económico	Social	60%	40%		35%	25%	40%	I			0				0	Identificación de stakeholder
PODER			INTERÉS			P+I																										
Influencia	Control	P	Técnico	Económico	Social																											
60%	40%		35%	25%	40%	I																										
		0				0																										

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				Este análisis se registra en el formato Identificación de stakeholders .	
4.	H	Diligenciar el Registro de stakeholders	Director del Proyecto	<p>En función de la información revisada, se debe diligenciar el registro de stakeholders de acuerdo al formato Registro de stakeholders.</p> <p>En este formato se define el nivel de participación requerido para cada stakeholder, la prioridad para el tratamiento, la estrategia genérica de manejo y la guía estratégica de gestión de cada stakeholder reconocido, como se indica a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Actitud: Clasificar la actitud del stakeholder en relación al proyecto en una de las siguientes categorías, según su nivel de participación: <ul style="list-style-type: none"> - Desconocedor: desconoce el proyecto y sus impactos potenciales - Reticente: conoce el proyecto y sus impactos potenciales y está en contra del cambio - Neutral: conoce el proyecto, ni lo apoya ni está en contra - Partidario: conoce el proyecto y sus impactos potenciales, y apoya el cambio - Líder: conoce el proyecto y sus impactos potenciales y está activamente involucrado en asegurar el éxito del proyecto. — Prioridad: De acuerdo al análisis realizado (P+I) aquellos que tengan el puntaje más alto, tendrán mayor prioridad, es decir prioridad 1 y así consecutivamente. — Estrategia genérica: Será determinada de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - Alto Poder + Bajo Interés= Mantener satisfechos - Alto Poder + Alto Interés= Mantener de cerca - Bajo Poder + Bajo Interés= Mantener informado - Bajo Poder + Bajo Interés= Hacer seguimiento 	Registro de Stakeholders

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<ul style="list-style-type: none"> — Guía estratégica: Describe como se llevará a cabo la estrategia genérica. Ejemplo: Presentación de Informes, presentación de boletines informativos, reuniones, etc. — Responsable del seguimiento al stakeholder: Para asegurar un correcto seguimiento a los stakeholder y el cumplimiento a las estrategias definidas, es necesario que cada stakeholder identificado tenga un responsable de seguimiento asignado dentro del proyecto. El responsable velará para que se lleven a cabo las actividades definidas y se utilicen los canales de comunicación correctos con los stakeholder durante la ejecución del proyecto. 	
5.	V	Verificar y notificar el registro de stakeholders	Director del Proyecto	<p>El registro de stakeholders debe contener como mínimo los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Información de Identificación del stakeholder: Nombre, Organización, Rol, Contacto. - Información de evaluación: Calificación poder/interés respecto al proyecto. - Clasificación de los interesados: Actitud, prioridad, estrategia genérica y guía estratégica general - Responsable del seguimiento al stakeholder. <p>El registro de stakeholders verificado debe ser notificado al equipo del proyecto.</p>	Registro de Stakeholders
6.	A	Actualizar el registro de stakeholders	Director del Proyecto	<p>El registro de stakeholders debe ser actualizado cada vez que se identifique un nuevo stakeholders durante la ejecución del proyecto. También debe ser actualizado si un stakeholder cambia de actitud durante el desarrollo del proyecto.</p>	Registro de stakeholders actualizado.

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
Nº	SALIDA	CLIENTE
1, 2 y 3	Identificación de stakeholder	Director de proyecto, Gestor social
4, 5 y 6	Registro de Stakeholders	Director de proyecto, Gestor social

FORMATOS

LOGO EMPRESA	FORMATO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS	2.1.2-1
--------------	-------------------------------------------------------	----------------

STAKEHOLDER EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN						PODER			INTERÉS				P+I	INTERESES / EXPECTATIVAS GENERAL
ID	GRUPO DE INTERES	ORGANIZACIÓN	NOMBRE	ROL	CONTACTO	Influ. 60%	Cont. 40%	P	Téc. 35%	Econó. 25%	Soc. 40%	I		
SE-1	ENTIDADES DEL GOBIERNO							0				0	0	
SE-2	ACCIONISTAS							0				0	0	
SE-3	SOCIOS							0				0	0	
SE-4	COMUNIDADES							0				0	0	
SE-5	CONTRATISTAS							0				0	0	
SE-6	PROVEEDORES							0				0	0	
SE-7	OTROS							0				0	0	

STAKEHOLDER INTERNOS						PODER			INTERÉS				P+I	INTERESES / EXPECTATIVAS GENERAL
ID	GRUPO DE INTERES	ORGANIZACIÓN	NOMBRE	ROL	CONTACTO	Influ. 60%	Cont. 40%	P	Téc. 35%	Econó. 25%	Soc. 40%	I		
SI-1	GERENTE GENERAL							0				0	0	
SI-2	GERENTE DE PROYECTOS							0				0	0	
SI-3	DIRECTOR MAQUINARIA Y EQUIPO							0				0	0	
SI-4	DIRECTOR DE GESTIÓN DE CALIDAD							0				0	0	
SI-5	DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL							0				0	0	
SI-6	DIRECTOR DE GESTIÓN SSL							0				0	0	
SI-7	DIRECTOR DE GESTIÓN SOCIAL							0				0	0	
SI-8	DIRECTOR DE GESTIÓN HUMANA							0				0	0	

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

STAKEHOLDER INTERNOS						PODER			INTERÉS				P+I	INTERESE S/ EXPECTATIVAS GENERAL
						Influ.	Cont.	P	Téc.	Econó.	Soc.	I		
ID	GRUPO DE INTERES	ORGANIZACIÓN	NOMBRE	ROL	CONTACTO	60%	40%		35%	25%	40%			
SI-9	DIRECTOR DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO							0				0	0	
SI-10	DIRECTOR FINANCIERO							0				0	0	
SI-11	DIRECTOR DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES							0				0	0	
SI-12	DIRECTOR DE GESTIÓN LEGAL							0				0	0	
SI-13	DIRECTOR DEL PROYECTO							0				0	0	
SI-14	COORDINADOR DE OFICINA TÉCNICA							0				0	0	
SI-15	SUBCONTRATISTAS DE OBRA							0				0	0	
SI-16	RESIDENTE DE OBRA							0				0	0	
SI-17	SUPERVISOR DE OBRA							0				0	0	
SI-18	COORDINADOR DE TOPOGRAFÍA							0				0	0	
SI-19	COORDINADOR PREDIAL							0				0	0	
SI-20	PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO							0				0	0	
SI-21	JEFE DE TALLER							0				0	0	
SI-22	PROFESIONAL DE GESTIÓN DE CALIDAD							0				0	0	
SI-23	GESTOR AMBIENTAL							0				0	0	
SI-24	GESTOR SSL							0				0	0	
SI-25	GESTOR SOCIAL							0				0	0	
SI-26	ADMINISTRADOR DE LA OBRA							0				0	0	
SI-27	COORDINADOR DE ALMACEN							0				0	0	
SI-28	CONTADOR							0				0	0	

STAKEHOLDER INTERNOS						PODER			INTERÉS			P+I	INTERESES / EXPECTATIVAS GENERAL
						Influ.	Cont.	P	Téc.	Econó.	Soc.		
ID	GRUPO DE INTERES	ORGANIZACIÓN	NOMBRE	ROL	CONTACTO	60%	40%		35%	25%	40%		
SI-29	ASISTENTE DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES							0				0	0
SI-30	OTROS							0				0	0

Nota: La calificación poder interés se realiza de 1 a 5 donde 1 es bajo y 5 es alto

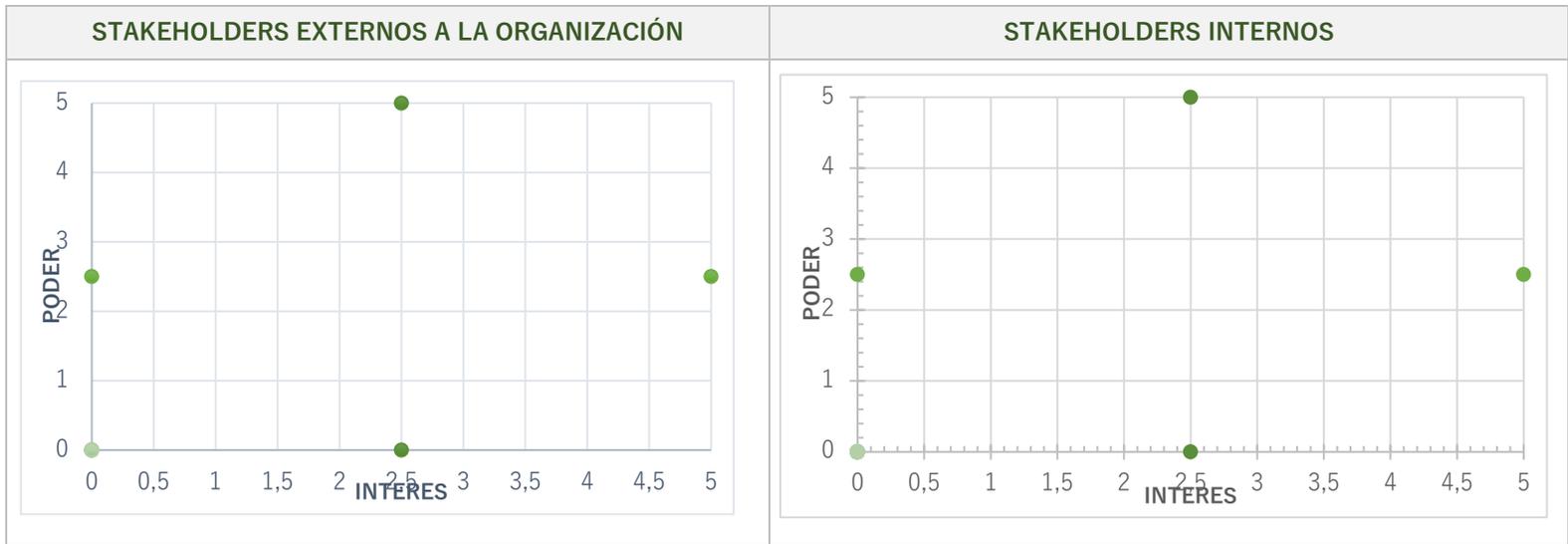
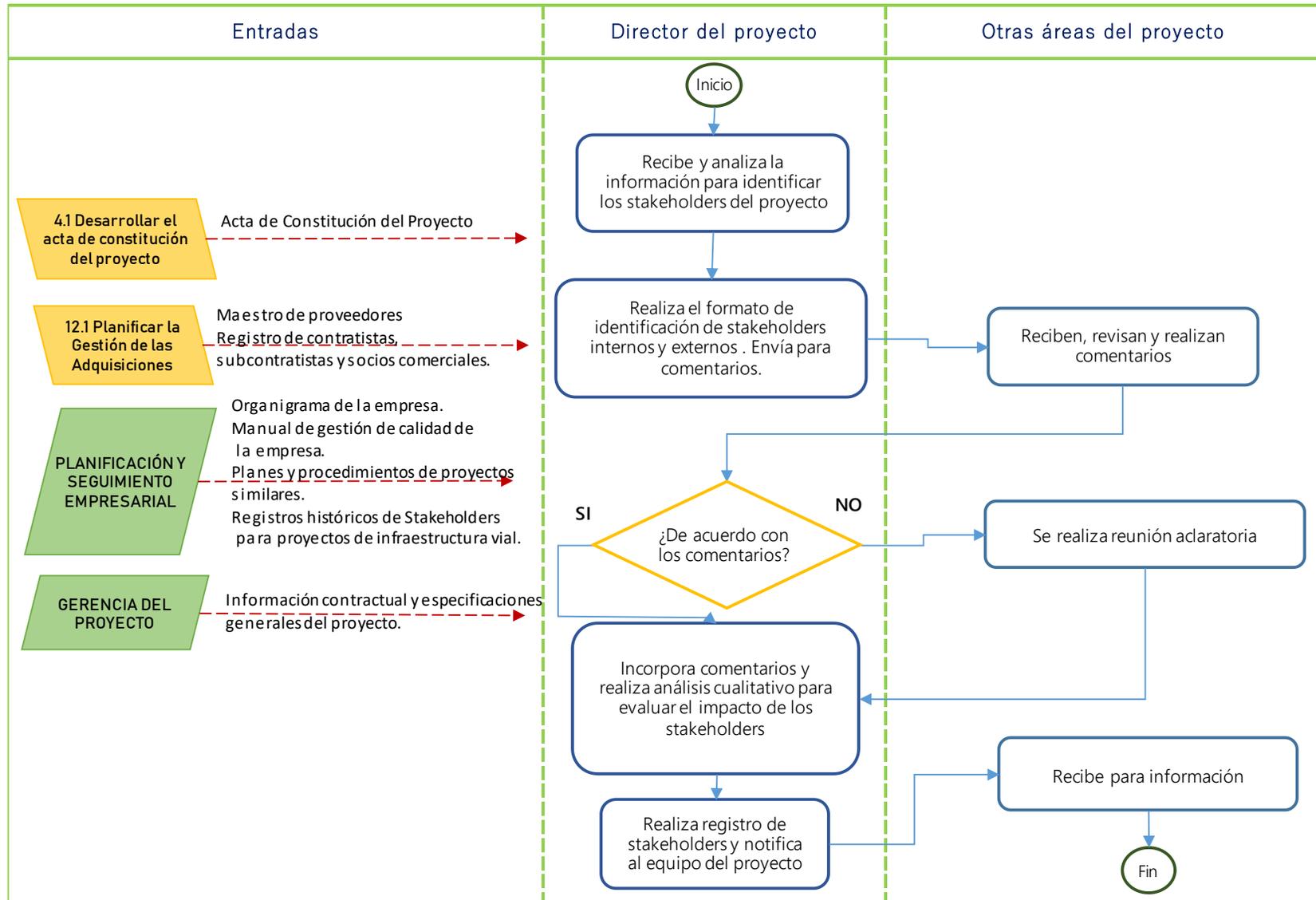


DIAGRAMA DE FLUJO



PHVA: P Planificar, H I

- Actividad de ejecución
- Actividad de inspección y/o control de calidad
- Actividad que requiere intervención SSTA/Social
- Inicio y Fin de procedimiento
- Decisión con base en resultados de actividad anterior
- Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

OBJETIVO	Plantear un modelo de Plan de gestión de stakeholders para ser adaptado en cada proyecto durante la etapa de planificación, compatible con la Guía del PMBOK V5 capítulo 13.2	RESPONSABLE
ALCANCE	A partir del registro de stakeholders, incluye la definición del nivel de participación deseado y la estrategia para lograrlo.	Director de proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan para la dirección del proyecto	Planificación del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto
2	Registro de stakeholders	Planificación del proyecto	13.1 Identificar a los interesados	Director de proyecto
3	Factores ambientales de Mincivil	Gestión gerencial	—	Gerentes de Mincivil
4	Documentos del sistema de gestión de Mincivil	Gestión gerencial	—	Director de gestión de calidad

Nº	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
1	P	Reunión para definir niveles de participación requeridos y estrategias	Director de proyecto	<p>— Durante la etapa de planificación de los proyectos, se debe llevar a cabo una reunión con la participación de todos los líderes de procesos en el proyecto, incluyendo los residentes de obra, el personal de oficina técnica, topografía y control de calidad de materiales, el profesional de mantenimiento, la administradora de obra, el almacenista, los gestores de Calidad, SSTA y Social y demás que el director de proyecto considere conveniente.</p> <p>— Para cada stakeholder identificado en el Registro de stakeholders, se define el nivel de participación requerido, se compara con el nivel de participación actual, y se definen estrategias para cerrar la brecha, incluyendo los mecanismos de comunicación a aplicar en las diferentes etapas.</p> <p>El nivel de participación de los stakeholders se clasifica así:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Desconocedor: desconoce el proyecto y sus impactos potenciales — Reticente: conoce el proyecto y sus impactos potenciales y está en contra del cambio — Neutral: conoce el proyecto, ni lo apoya ni está en contra — Partidario: conoce el proyecto y sus impactos potenciales, y apoya el cambio 	Plan de gestión de los stakeholders

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*																								
				— Líder: conoce el proyecto y sus impactos potenciales y está activamente involucrado en asegurar el éxito del proyecto.																									
1	P	Reunión para definir niveles de participación requeridos y estrategias	Director de proyecto	<p>MATRIZ DE EVALUACION DE LA PARTICIPACION DE LOS STAKEHOLDERS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>STAKEHOLDERS</th> <th>INCONSCIENTE</th> <th>OPOSITOR</th> <th>NEUTRAL</th> <th>PARTIDARIO</th> <th>LIDER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stakeholder 1</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">D</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Stakeholder 2</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Stakeholder 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">A D</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A : participación actual D : participación deseada</p>	STAKEHOLDERS	INCONSCIENTE	OPOSITOR	NEUTRAL	PARTIDARIO	LIDER	Stakeholder 1	A			D		Stakeholder 2			A	D		Stakeholder 3				A D		Plan de gestión de los stakeholders
STAKEHOLDERS	INCONSCIENTE	OPOSITOR	NEUTRAL	PARTIDARIO	LIDER																								
Stakeholder 1	A			D																									
Stakeholder 2			A	D																									
Stakeholder 3				A D																									
2	P	Plan de las comunicaciones con los stakeholders	Director de proyecto	<p>— Finalmente se define la información a distribuir o comunicar a cada stakeholders y en que momento o con que frecuencia, para lograr la estrategia planteada.</p> <p>— Los directores de proyecto deben ser conscientes de la naturaleza sensible del Plan de gestión de stakeholders y tomar las precauciones adecuadas. Por ejemplo, la información sobre los stakeholders reticentes al proyecto puede ser potencialmente perjudicial y debe prestarse la debida atención con relación a la distribución de dicha información.</p>	Plan de gestión de los stakeholders																								
3	P	Consultas con expertos	Director de proyecto	<p>El documento obtenido en la actividad anterior se puede poner a consideración de los expertos en relacionamiento tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> — El Gerente de Mincivil — El Gerente regional (en caso de que aplique) — El director jurídico de Mincivil — Directores de proyecto de anteriores proyectos similares <p>Adicionalmente, a criterio de los anteriores expertos, el documento total o parcialmente se pondría a consideración de stakeholders externos a la organización tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Los representantes de las empresas consorciantes (en caso de que aplique) — Asociaciones, Gremios, ONG's <p>Entidades gubernamentales, Alcaldía, JAC, JAL, entre otros</p>	Plan de gestión de los stakeholders																								

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
4	V A	Actualizaciones al plan de gestión de stakeholders	Director de proyecto	Al actualizar el <i>Plan de gestión de stakeholders</i> se debe revisar la validez de los supuestos para asegurar que continúan siendo precisos y relevantes.	Plan de gestión de los stakeholders

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra negrita cursiva.*

SALIDAS		
N°	SALIDA	CLIENTE
1	Plan de gestión de stakeholders	Director de proyecto, Gestor social
2	Actualizaciones a los documentos del proyecto: cronograma del proyecto, registro de stakeholders	

FORMATOS

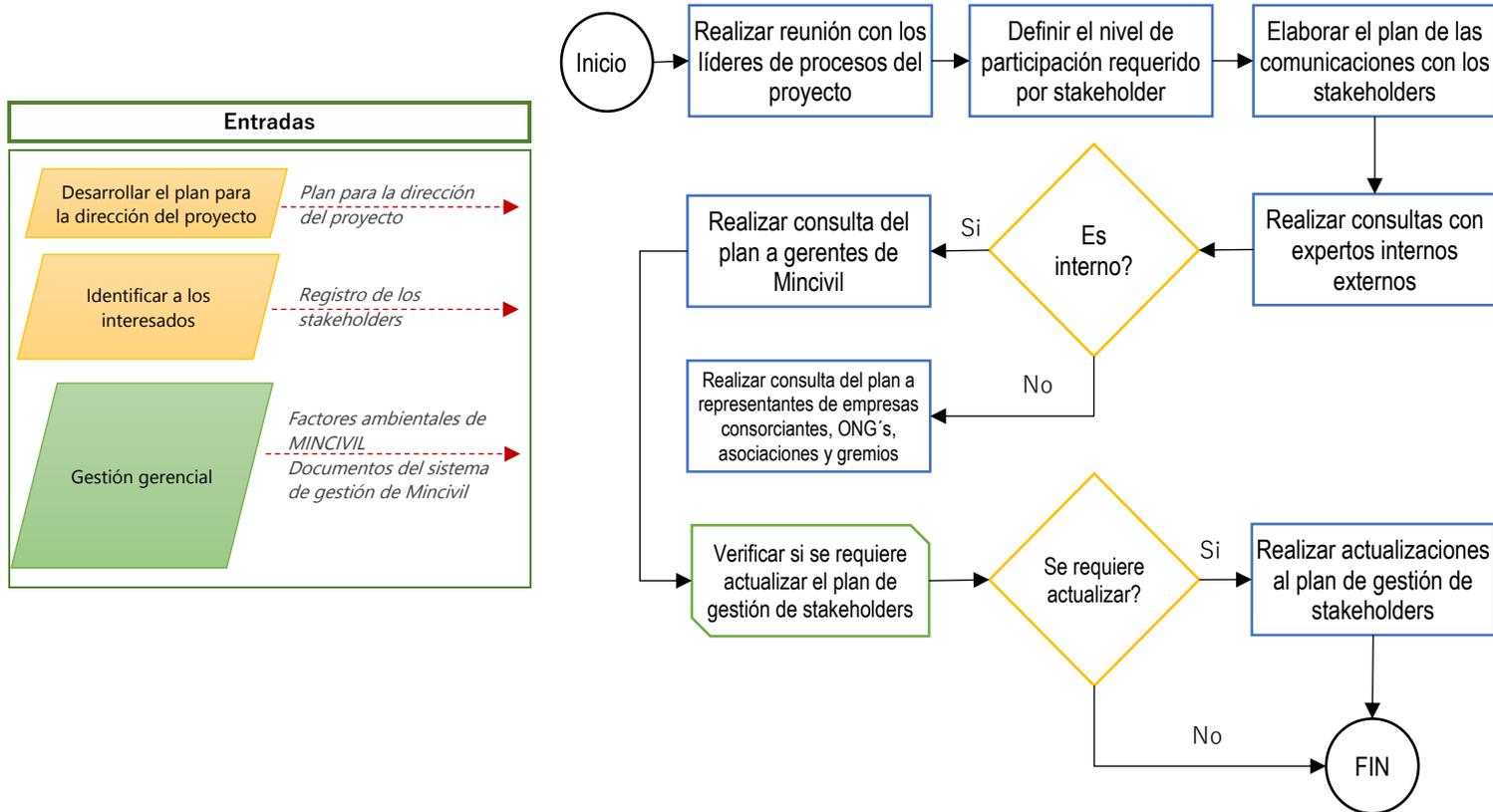
	PLAN DE GESTION DE STAKEHOLDERS	CODIGO Y VERSION
		PAGINAS

PROYECTO _____

ID	Grupo de stakeholders tipo	Prioridad	Actitud actual	Actitud deseada

ID	Estrategia especifica Acciones para conducirlo al nivel deseado e involucrarlo de manera eficaz	Interrelaciones y posible superposición con otros stakeholders (internos y externos)	Información a distribuir Lenguaje, formato, contenido, nivel de detalle	Plazo y/o frecuencia para la distribución de la información

DIAGRAMA DE FLUJO



- Actividad de ejecución
- Actividad de inspección y/o control de calidad
- Actividad que requiere intervención SSTA/Social
- Inicio y Fin de procedimiento
- Decisión con base en resultados de actividad anterior
- Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

2.2. GESTIÓN DEL ALCANCE

Son los procedimientos correspondientes a los procesos de planeación y control del área de conocimiento de alcance, cada documento se compone de entradas, actividades, responsable, salidas, formatos y/o anexos, contiene las siguientes guías metodológicas:

2.2.1. Guía para planificar la gestión del alcance

Describe el procedimiento para desarrollar la gestión del alcance, tiene como suministros el plan para la dirección del proyecto y el acta de constitución, comprende la definición, el desarrollo, monitoreo control y verificación, se espera como resultado el plan de gestión del alcance y el plan de gestión de los requisitos

2.2.2. Guía para recopilar requerimientos

Describe el procedimiento para recopilar, analizar y registrar los requerimientos de los stakeholders, tiene como suministros el plan de gestión de alcance, el plan de gestión de los interesados, el acta de constitución del proyecto y el registro de interesados, su finalidad es incluir los requerimientos en la línea base de alcance, por tal motivo deben ser analizados a un nivel de detalle alto, se obtienen como resultados del procedimiento el registro de la información de entrada, documento de requerimientos y matriz de trazabilidad

2.2.3. Guía para definir el alcance

Describe el procedimiento para identificar los requisitos definitivos del proyecto y documentar el alcance, como suministros tiene el plan de gestión del alcance, el acta de constitución del proyecto y el documento de requerimientos, se obtienen como resultados, el registro de la información de entrada, el documento de declaración de alcance firmado por el director y el patrocinador del proyecto, en caso de ser necesario de actualiza la documentación previamente elaborada

2.2.4. Guía para crear la WBS

Describe el procedimiento para realizar la descomposición jerárquica de la totalidad del alcance del trabajo a realizar, para cumplir los objetivos del proyecto, tiene como suministros el plan de la gestión de alcance, documento de requerimientos y declaración de alcance, permite dividir el proyecto en elementos más pequeños y controlables, se obtienen como resultados el registro de la información de entrada, estructura de desglose del trabajo (WBS, Work Breakdown Structure) y el diccionario de la WBS

2.2.5. Guía para validar el alcance

Describe el procedimiento que permite aceptar los entregables que han sido finalizados, tiene como suministros el plan de ejecución del proyecto, documento y matriz de requerimientos, declaración del alcance, entregables verificados y los datos del desempeño del proyecto, tiene como referencia los criterios de aceptación definidos en la línea base de alcance y se obtienen como resultados el registro de información de entrada, reporte de verificación y aceptación o acta de finalización del trabajo, acta de reunión y en caso de ser necesario solicitud de cambio de alcance y los documentos actualizados, no incluye el control de calidad de los entregables, ya que este generalmente se realiza antes de validar el alcance

2.2.6. Guía para controlar el alcance

Describe el procedimiento para realizar un adecuado monitoreo del estado del alcance del proyecto y del producto, tiene como suministros el plan de ejecución del proyecto, el documento y matriz de requerimientos, declaración de alcance y los datos del desempeño del proyecto, se obtienen como resultados el registro de la información de entrada, la solicitud de cambio de alcance y la actualización de documentos en caso de ser necesario

OBJETIVO	Documentar la metodología a seguir para definir, validar y controlar el alcance del proyecto basado en los lineamientos de la Guía del PMBOK V5 capítulo 5.1.	RESPONSABLE
ALCANCE	Describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y verificado el alcance de los proyectos de infraestructura vial en MINCIVIL y como se determina el alcance del producto.	Director del Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de la dirección del proyecto	Gestión de calidad	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Director del proyecto
2	Acta de constitución del proyecto	Gestión comercial	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Director de proyecto
3	Factores ambientales de la empresa: - Cultura organizacional de MINCIVIL, infraestructura, estructura organizacional, condiciones del mercado, etc.	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia
4	Activos de los procesos de la organización: - Planes y procedimientos de MINCIVIL. - Plan de gestión de alcance de proyectos de infraestructura vial ejecutados.	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1.	P	Análisis de la información de entrada	Director del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — La información de entrada es fundamental para realizar un adecuado plan para la gestión del alcance. — Del plan para la dirección del proyecto se tomará información de otros planes aprobados para tomar elementos que permitan definir la planificación del alcance. — El acta de constitución del proyecto permitirá tener un contexto general del proyecto y de las características del producto. — Los factores ambientales de la empresa pueden afectar el proceso de planificar el alcance como es: cultura 	Registro de la Información de entrada

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

N ^o	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				organizacional, la infraestructura, el personal, las condiciones del mercado.	
2.	H	Recopilar los requerimientos	Director del proyecto	<p>Los requerimientos de los stakeholders, deben ser identificados, documentados y gestionados; estos constituyen la base para definir la EDT/WBS (Estructura detalla del trabajo). El proceso para identificar los requerimientos se encuentra detallado en la <i>Guía para recopilar requerimientos 2.2.2</i>.</p> <p>Los requerimientos serán clasificados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Requerimientos del Proyecto: <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos del negocio - Requerimientos de la gerencia — Requerimientos del Producto: <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos funcionales - Otros requerimientos del producto <p>Todos los requerimientos identificados serán registrados en el formato de registro de requerimientos que hace parte de la <i>Guía para recopilar requerimientos 2.2.2</i>.</p> <p>Debe ser elaborada la matriz de trazabilidad de requerimientos, la cual define los entregables que satisfacen los requisitos y permite hacer seguimiento para asegurar el cumplimiento de los requerimientos durante la ejecución del proyecto.</p>	Guía para recopilar requerimientos.
3.	H	Definir el alcance	Director del proyecto	<p>En este proceso se describen los límites del producto o servicio, se especifican los requisitos que serán incluidos y excluidos del alcance y los supuestos o restricciones identificados en el proyecto.</p> <p>El detalle de desarrollo de este proceso se encuentra descrito en la <i>Guía para definir el alcance 2.2.3</i>, el resultado de este proceso es el registro “Declaración de alcance”. En este</p>	Guía para definir el alcance

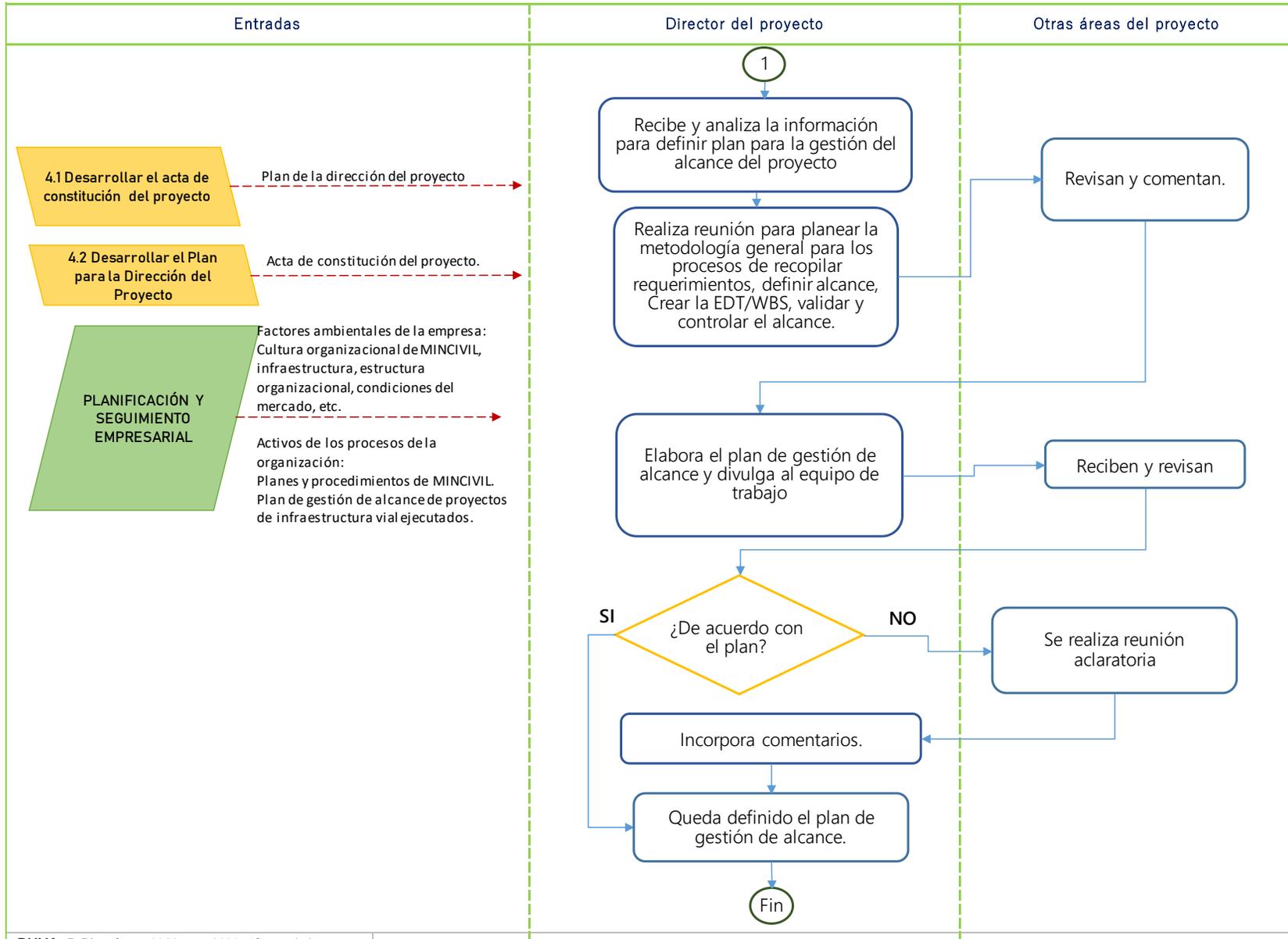
N ^o	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<p>documento deben quedar registrados como mínimo los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Descripción del alcance del producto — Descripción del alcance del proyecto — Criterios de aceptación del producto — Entregable — Exclusiones del proyecto — Restricciones del proyecto — Supuestos del proyecto 	
4.	P	Crear la EDT/WBS	Director del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — La EDT/WBS es la descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar. Subdividir los entregables y el trabajo a realizar en componentes más pequeños, permitirá tener una visión más estructurada de lo que se va a entregar, facilita la identificación del trabajo y la asignación de responsabilidades. — Un paquete de trabajo se puede utilizar para agrupar las actividades donde el trabajo es programado y estimado, seguido y controlado. — El primer nivel de la EDT/WBS para los proyectos en MINCIVIL se organizará por fases, etapas o subproyectos según la naturaleza del proyecto. — La EDT/WBS debe estar acompañada de un diccionario de la EDT/WBS que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de sus componentes. — La <i>Guía para crear la WBS 2.2.4</i>, establece el proceso y los formatos aplicables a los proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL 	Guía para crear la WBS
5.	V	Validar el alcance	Director de calidad	<p>El procedimiento para la validación de alcance se encuentra descrito y detallado en la <i>Guía para validar el alcance 2.2.5</i>. Una vez un entregable es finalizado, se debe realizar una verificación del alcance y los criterios de aceptación definidos en el documento y matriz de requerimientos, la declaración de alcance y la WBS antes de ser entregado al cliente y/o stakeholders para firma de aceptación.</p>	Guía para validar el alcance.

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
6.	A	Controlar el alcance	Director de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Se debe monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, así como gestionar los cambios a la línea base de alcance. — El análisis de variación es la técnica que se utilizará para determinar la causa y el grado de diferencia entre la línea base y el desempeño real. — El análisis del desempeño del proyecto puede generar acciones preventivas, correctivas o de mejora, tramitadas a través de una solicitud de cambio, las solicitudes de cambio deben ser gestionadas de acuerdo con la <i>Guía para controlar el alcance.</i> 	Guía para controlar el alcance.

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
Nº	SALIDA	CLIENTE
1	Plan de gestión de alcance	Director del proyecto, Gerente calidad

DIAGRAMA DE FLUJO



PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

- Actividad de ejecución
- Actividad de inspección y/o control de calidad
- Actividad que requiere intervención SSTA/Social
- Inicio y Fin de procedimiento
- Decisión con base en resultados de actividad anterior
- Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

OBJETIVO	Describir el proceso para determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requerimientos de los stakeholders para cumplir con los objetivos del proyecto de acuerdo con los lineamientos del PMBOK versión 5 Capítulo 5.2	RESPONSABLE
ALCANCE	En los requerimientos se incluyen las necesidades y expectativas cuantificadas y documentadas del negocio, del producto, del proyecto, de calidad y de los stakeholders. La guía dará las pautas para recopilar, analizar y registrar los requerimientos con un nivel de detalle suficiente que permita incluirlos en la línea base del alcance y medirlos una vez que se inicie el proyecto.	Director del Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de la Gestión de Alcance	Gestión de calidad	5.1 Planificar la Gestión del Alcance	Director de proyecto
2	Plan de Gestión de los stakeholders	Gestión de calidad	13.1 Guía para la identificación de stakeholders	Director de proyecto
3	Acta de constitución del proyecto	Gestión comercial	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Gerente de proyectos
4	Registro de Stakeholders	Gestión del proyecto	13.1 Guía para la identificación de stakeholders	Director de proyecto
5	Información contractual	Gestión contractual	—	Director de Gestión Legal
6	Información técnica recibida del cliente	Gerencia del proyecto	—	Cliente

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1.	P	Revisar información de entrada	Director del proyecto	La base para recopilar los requerimientos es la información de entrada, la información de entrada permite identificar los requerimientos de los stakeholders para la caracterización inicial de los requisitos y definir las herramientas y técnicas a desarrollar para satisfacerlos. Los requerimientos del cliente generalmente se encuentran descritos en el contrato, las especificaciones del proyecto, el	Registro de información de entrada.

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				pliego de condiciones y cualquier otra documentación contractual asociada, sin embargo esto deben ser extraídos, clasificados y cuantificados para asegurar su adecuado seguimiento y cumplimiento,	
2.	H	Implementación de herramientas y técnicas	Director de proyecto	Con el fin de realizar una adecuada identificación de los requerimientos del proyecto es necesaria la participación de todos los stakeholders del proyecto previamente identificados. De acuerdo con los stakeholder registrados se identificarán y clasificarán los requerimientos utilizando las herramientas para identificar los requerimientos propuestas a continuación:	No aplica
3.	V	Diligenciar el formato documentos de requerimientos	Director de proyecto	<p>Todos los requerimientos deben ser registrados en el <i>formato documento de requerimientos y matriz de trazabilidad</i>, diferenciando el tipo de requerimiento si es requerido; para ello se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones y los lineamientos establecidos en el Anexo 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Se puede dividir el producto en componentes y obtener la funcionalidad de cada componente para asegurar que todos los requerimientos han sido considerados. — Se deben examinar los requerimientos identificados para detectar conflictos o inconsistencias entre ellos. — En lo posible combinar los requerimientos relacionados o agruparlos según una característica común. — En función de los requerimientos encontrados, identificar aquellos requerimientos faltantes no solicitados. — Los requerimientos deben ser definidos que forma clara de manera que signifiquen lo mismo para todos. — Se puede priorizar los requerimientos por importancia, pues no todos tienen el mismo nivel de importancia en el proyecto. 	Documento de requerimientos y matriz de trazabilidad
4.	V	Validación de los requisitos	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Todos los requerimientos deben ser validados con los stakeholders. — En el proceso de validación se debe asegurar que los requerimientos son válidos, correctos y completos. — En el formato <i>documento de requerimientos y matriz de trazabilidad</i> frente a cada requerimiento debe indicar el o 	Documento de requerimientos y matriz de trazabilidad

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				los stakeholders que solicitan el requerimiento y la documentación que soporta el requerimiento.	
5.	V	Matriz de Trazabilidad de los requisitos	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Para realizar la trazabilidad al cumplimiento de los requerimientos, todos los requerimientos identificados deben estar relacionados con alguno de los elementos de la WBS. — En el formato <i>documento de requerimientos y matriz de trazabilidad</i> se debe indicar el elemento de la WBS con el que se está cumpliendo con el requerimiento y durante la ejecución del proyecto verificar que haya sido completado satisfactoriamente; así mismo se debe validar que el stakeholder se encuentra satisfecho. — Realizar el seguimiento a los requerimientos durante el ciclo de vida del proyecto, permitirá asegurar al final del proyecto se entreguen efectivamente los requisitos aprobados en el documento de requisitos, también proporciona una estructura para gestionar los cambios relacionados con el alcance del producto. 	Documento de requerimientos y matriz de trazabilidad

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
N°	SALIDA	CLIENTE
3, 4 y 5	Documento de requerimientos y matriz de trazabilidad	Stakeholders internos



FORMATOS

LOGO EMPRESA

FORMATO DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS Y MATRIZ DE TRAZABILIDAD

2.2.2 -1

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO

Detalle los requerimientos del negocio clasificando sin son de tipo:
E-Estratégico T-Táctico O-Operativo

TRAZABILIDAD

OBSERVACIONES

COD	REQUERIMIENTO	TIPO	STAKEHOLDER (Interesado(s) que han solicitado el requerimiento)	SOPORTE (Documento que soporta el requerimiento)	WBS (Elemento de la WBS con el que se cumple el requisito)	VERIFICACIÓN (Método para verificar que ha sido satisfecho)	VALIDACIÓN (Método que el cliente utilizará para validar que ha sido satisfecho)
-----	---------------	------	--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

RN-1							
RN-2							
RN-3							

REQUERIMIENTOS DE LA GERENCIA DEL PROYECTO

Detalle los requerimientos de la gerencia del proyecto clasificando corresponden a:
A- Alcance T-Tiempo C- Costo R- Restricciones

TRAZABILIDAD

OBSERVACIONES

COD	REQUERIMIENTO	TIPO	STAKEHOLDER	SOPORTE	WBS	VERIFICACIÓN	VALIDACIÓN
-----	---------------	------	-------------	---------	-----	--------------	------------

RG-1							
RG-2							
RG-3							
RG-4							

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar



REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO								
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES					TRAZABILIDAD			OBSERVACIONES
Detalle lo que el producto debe ser capaz de hacer:								
COD	REQUERIMIENTO	TIPO	STAKEHOLDER	SOPORTE	WBS	VERIFICACIÓN	VALIDACIÓN	
RF-1								
RF-2								
RF-3								
OTROS REQUERIMIENTOS					TRAZABILIDAD			OBSERVACIONES
Detalle lo que el producto debe tener:								
COD	REQUERIMIENTO	TIPO	STAKEHOLDER	SOPORTE	WBS	VERIFICACIÓN	VALIDACIÓN	
RO-1								
RO-2								
RO-3								

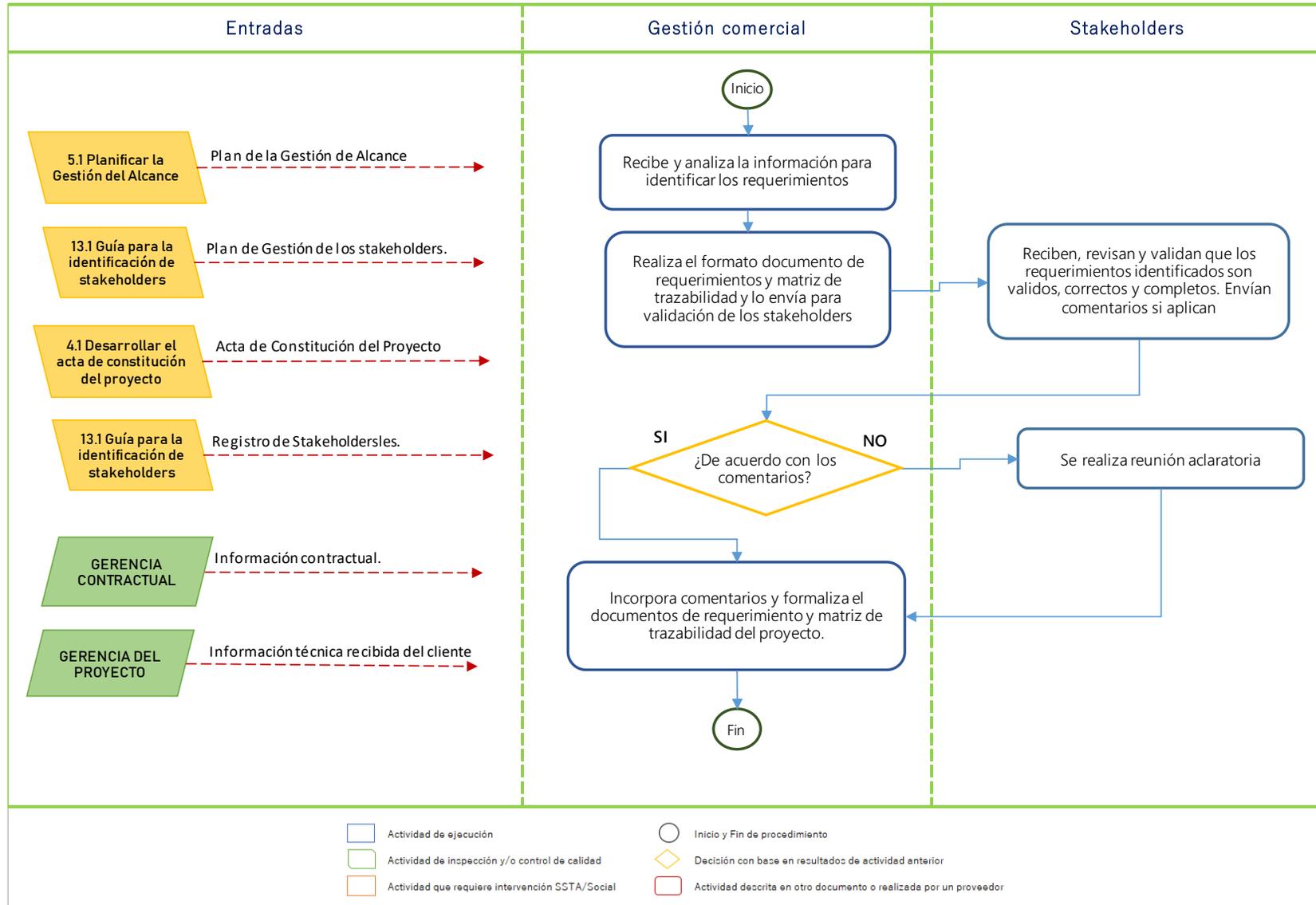


ANEXOS

ANEXO No.1 – CLASIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS
REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO		
Estratégicos	¿Para dónde debe ir el negocio?	Técnicas grupales de creatividad Técnicas grupales de toma de decisiones
Tácticos	¿Cómo se lograrán los objetivos del negocio?	
Operacionales	¿Cómo se debe operar el negocio?	
REQUERIMIENTOS DE LA GERENCIA DEL PROYECTO		
Alcance	Trabajo por realizar durante la ejecución del proyecto	Análisis de documentos Estudios comparativos Grupos focales
Tiempo	Periodo en el que se realizará el proyecto	
Costo	Presupuesto definido para realizar el proyecto	
Restricciones	Factores que limitan la ejecución del proyecto	
Condiciones de entrega, terminación y cierre del proyecto	Criterios requeridos para el cierre del proyecto	
REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO		
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		
Comportamiento del producto del proyecto	Lo que el producto debe ser capaz de hacer	Análisis de documentos Grupos focales Talleres facilitados
Funciones del producto del proyecto	Funcionalidad, reglas, interfaces, informes.	
OTROS REQUERIMIENTOS (No funcionales)		
Atributos o cualidades del producto	Características físicas del producto, propiedades que el producto debe tener.	Análisis de documentos Estudios comparativos Grupos focales Talleres facilitados Entrevistas
Desempeño del producto	Apariencia, eficiencia, rendimiento, velocidad, volumen.	
Cualidades	Mantenimiento, ampliación, portabilidad, confiabilidad, seguridad.	
Restricciones	Aspectos legales, políticos, culturales, ambientales, físicos.	

DIAGRAMA DE FLUJO



OBJETIVO	Establecer las pautas para definir el alcance del proyecto, proceso que consiste en el desarrollo de una descripción detallada del proyecto y del producto de acuerdo con los lineamientos del PMBOK versión 5 Capítulo 5.3	RESPONSABLE
ALCANCE	Identificar los requisitos definitivos del proyecto para documentar el alcance a partir de la documentación de requisitos, entregables principales, supuestos y restricciones, es de elaboración progresiva y se desarrolla de manera específica en la medida que se obtiene más información del proyecto.	Director del Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de la Gestión de Alcance	Gestión de calidad	5.1 Planificar la Gestión del Alcance	Director de proyecto
2	Acta de constitución del proyecto	Gestión comercial	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Gerente de proyectos
3	Documento de requerimientos	Gestión del proyecto	5.2 Guía para recopilar requerimientos	Director de proyecto
4	Activos de los Procesos de la Organización: - Planes y procedimientos de proyectos históricos de proyectos ejecutados.	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1. 1	P	Validación de la información de entrada	Director de proyecto	<p>La documentación de entrada es la base para definir el alcance del proyecto, proporciona información respecto al proyecto y las características del producto, detallan los requerimientos identificados previamente y es utilizada para seleccionar los requisitos que serán incluidos en el alcance del proyecto.</p> <p>Aunque la información contractual define el alcance del proyecto, es necesaria la creación del documento declaración de alcance, para asegurar que el entendimiento de los requerimientos del cliente es el correcto, dar claridad a aspectos generales y señalar exclusiones, restricciones y supuestos que condicionan la correcta ejecución del proyecto.</p>	Registro de información de entrada.

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				El análisis de los requerimientos realizado previamente, plasmado en el documento de requerimientos y la matriz de trazabilidad permite contar con la identificación detallada de los requisitos y que será el insumo principal para definir el alcance.	
2.	H	Definir el alcance del proyecto	Director de proyecto	<p>Al inicio del proyecto se debe generar la declaración de alcance inicial utilizando el formato declaración de alcance, en este documento quedarán registrados los entregables del proyecto y el trabajo necesario para crear esos entregables, incluye los criterios de aceptación y puede contener exclusiones explícitas del alcance, entre otros aspectos que se detallan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OBJETIVOS GERENCIALES PARA EL PROYECTO: Describe los objetivos del proyecto en función de las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo, estos objetivos deben ser cuantificables y deben corresponder con los definidos en el acta de constitución del proyecto. 2. DESCRIPCION DEL ALCANCE DEL PRODUCTO Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: Describe las características del producto, servicio o resultado según lo establecido en el acta de constitución del proyecto y en el documento de requerimientos. Debe proveer suficiente detalle que permita soportar el proceso de planeación del alcance y quedarán definidos los criterios de aceptación para cada entregable que forma parte del alcance, los criterios de aceptación equivalen a la o las condiciones que debe cumplirse antes de que se acepten los entregables. 3. DESCRIPCION DEL ALCANCE DEL PROYECTO: Refiere al ciclo de vida del proyecto y la forma como se ejecutará el trabajo requerido para lograr los objetivos del proyecto y entregar el producto, servicio o resultado esperado. Se identifica como las 4 P's (<i>Proceso de producción del producto del proyecto</i>). 4. EXCLUSIONES: Identificar lo que no está considerado como parte del alcance declarando de forma explícita, indicando el 	Declaración de alcance

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<p>soporte de dicha interpretación, esto permite gestionar adecuadamente las expectativas de los stakeholders.</p> <p>5. RESTRICCIONES: Detallar los factores que afectan la ejecución del proyecto o proceso como son: Límites en presupuesto o tiempo, condiciones contractuales, ambientales, legales, requisitos especiales, etc. señalando el soporte dónde se encuentra descrita dicha limitante.</p> <p>6. SUPUESTOS: Factores que se consideran ciertos, válidos y reales sin pruebas o demostraciones, y son considerados de vital importancia para la ejecución del proyecto y el proceso de planeación. Se debe describir el impacto potencial de dichos factores en caso de que fueran falsos.</p> <p>La declaración del alcance debe ser firmada por el sponsor, el director del proyecto y cualquier otro stakeholder que se considere necesario.</p> <p>Es recomendable revisar proyectos de similares características ejecutados en MINCIVIL que sirvan como referencia para realizar una completa definición del alcance.</p>	
7.	V	Actualizaciones a los Documentos del Proyecto	Director de proyecto	<p>Durante la ejecución del proyecto los documentos son susceptibles de cambios o ajustes; estos deben ser actualizados teniendo en cuenta las herramientas para el registro e identificación de cambios y dejando una adecuada trazabilidad; cuando sea requerido debe ser firmado por el sponsor.</p>	Documentos actualizados

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
Nº	SALIDA	CLIENTE
2 a 6	Declaración de alcance	Director del Proyecto
7	Documentación actualizada	Director del Proyecto

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

LOGO EMPRESA	GUÍA PARA DEFINIR EL ALCANCE PMBOK capítulo 5.3	2.2.3—1
		PAGINA 4 DE 6

FORMATOS

LOGO EMPRESA	DECLARACION DE ALCANCE (SCOPE STATEMENT)	2.2.2-1
		PAGINA DE

PROYECTO: _____

1. OBJETIVOS GERENCIALES PARA EL PROYECTO

AREA DE CONOCIMIENTO	OBJETIVO CUANTIFICABLE	CRITERIOS DE EXITO
ALCANCE		
TIEMPO		
COSTO		

2. DESCRIPCION DEL ALCANCE DEL PRODUCTO Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENTREGABLE		ALCANCE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
ID.			

3. DESCRIPCION DEL ALCANCE DEL PROYECTO

ENTREGABLE		ALCANCE
ID.		

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

4. EXCLUSIONES

ALCANCE EXCLUIDO	JUSTIFICACIÓN

5. RESTRICCIONES

RESTRICCION	SOPORTE

6. SUPUESTOS

SUPUESTO	IMPACTO

APROBADO Y ACEPTADO POR

El presente documento se firma el día _____

Por los siguientes interesados clave

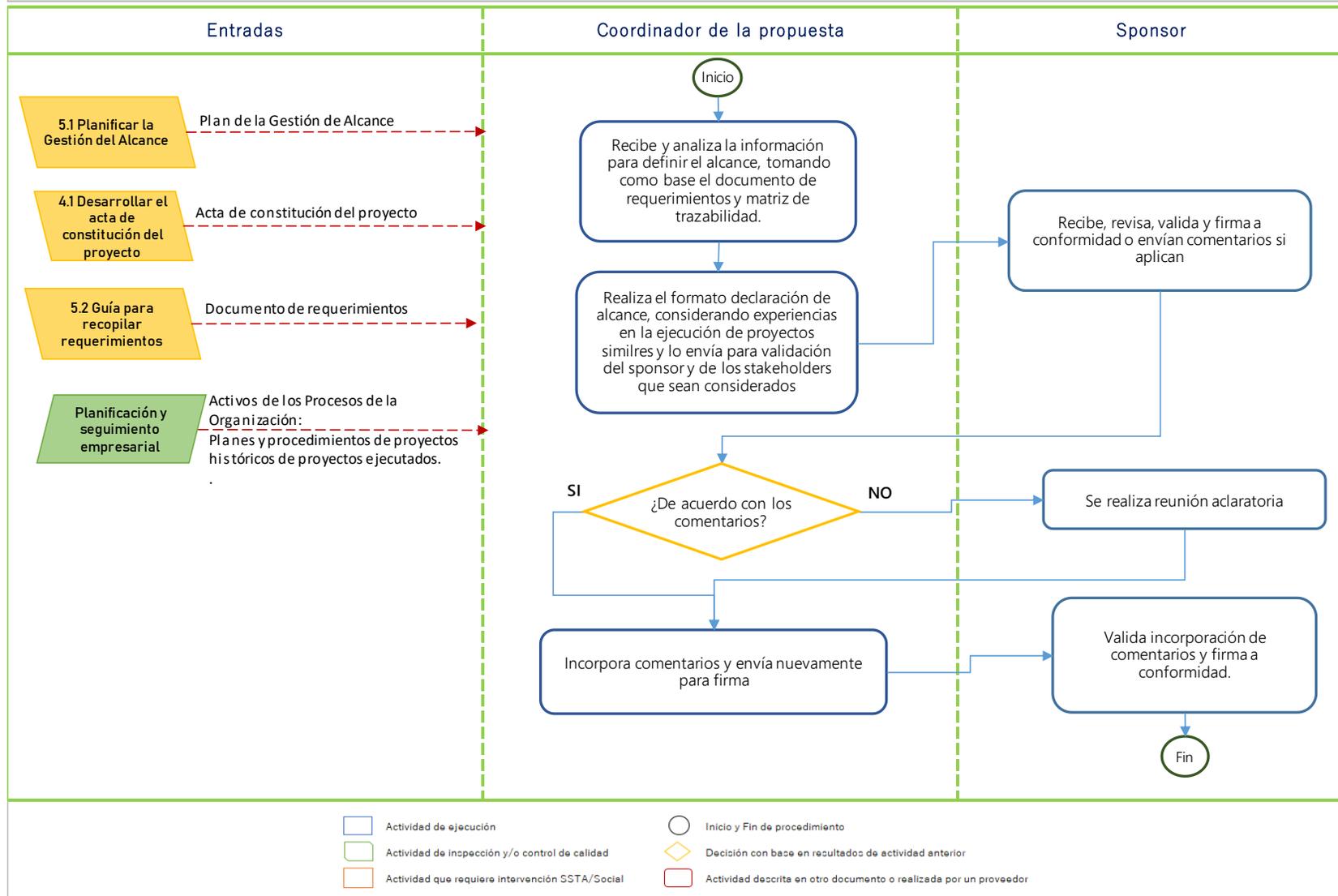
SPONSOR

DIRECTOR DEL PROYECTO

INTERESADO(S)

INTERESADO (S)

DIAGRAMA DE FLUJO



OBJETIVO	Dar los lineamientos para la creación de la estructura detallada de trabajo (EDT) o Work Breakdown Structure (WBS) por sus siglas en inglés, siguiendo los lineamientos del PMBOK versión 5 Capítulo 5.4	RESPONSABLE
ALCANCE	Indicar la metodología para realizar la descomposición jerárquica de la totalidad del alcance del trabajo a realizar para cumplir los objetivos de los proyectos de infraestructura vial en MINCIVIL. La EDT o WBS organiza y define el alcance total del proyecto, permite subdividir los entregables y el trabajo de los proyectos, en componentes más pequeños y manejables.	Director del Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de la Gestión de Alcance	Dirección del proyecto	5.1 Planificar la Gestión del Alcance	Director del proyecto
2	Documento de requerimientos	Gestión comercial	5.2 Recopilar Requisitos	Coordinador de la propuesta
3	Declaración de alcance	Gestión comercial	5.3 Definir el Alcance	Coordinador de la propuesta
4	Activos de los Procesos de la Organización: - Organigrama de la empresa.	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia
5	Factores ambientales de la empresa: - Planes y procedimientos de proyectos similares ejecutados. - Registros históricos de EDT/WS para proyectos de infraestructura vial.	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1.	P	Validación de la información de entrada	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — La EDT/WBS permite mejorar la precisión de los estimados de tiempo y costo y forma parte de la línea base de alcance durante el seguimiento del proyecto. — Para la creación de la EDT/WBS la información base será el documento de requerimientos y la definición de alcance del proyecto realizado previamente, esta es la información de entrada que permitirá crear los paquetes de trabajo en función de los entregables establecidos. 	Registro de información de entrada.

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				— De acuerdo al tipo de proyecto a ejecutar se debe revisar en la base de datos de la organización, para ubicar proyectos similares que han sido ejecutados y que permitan tener una base para elaborar la EDT/WBS y ajustarla a las necesidades del nuevo proyecto.	
2.	H	Crear la EDT/WBS	Coordinador de la propuesta	<p>La EDT/WBS será creada a partir de la técnica de descomposición, ésta técnica consiste en dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en paquetes de trabajo que son considerados el nivel más bajo de una EDT/WBS, los paquetes de trabajo permiten estimar y gestionar el costo y la duración de la actividad, asignar la responsabilidad a una unidad organizacional y permite ser controlado.</p> <p>Un paquete de trabajo puede variar en función del tamaño o complejidad del proyecto.</p> <p>Actividades a desarrollar para crear la EDT/WBS son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y analizar los entregables y el trabajo relacionado definidos en el documento de requisitos y la declaración de alcance del proyecto. 2. Estructurar y organizar la EDT/WBS en conjunto con el equipo de trabajo que harán parte del proyecto. El objetivo principal es organizar el trabajo de forma: <ul style="list-style-type: none"> - Lógicamente estructurada - Fácilmente identificable - Claramente asignable 3. Descomponer los niveles superiores de la EDT/WBS en componentes detallados de nivel inferior. La EDT/WBS indica el trabajo que se debe hacer representados en paquetes de trabajo, no llega a nivel de actividades. 4. Desarrollar y asignar códigos de identificación a los componentes de la EDT/WBS. 5. Verificar que el grado de descomposición de los entregables es el adecuado., se debe desglosar hasta donde se va a controlar, se le puede asignar un único responsable y se puede estimar tiempo y costo. 	EDT/WBS

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<p>El primer nivel de la EDT/WBS puede ser organizado por etapas, fases, entregables principales, etc. Sin embargo, para los proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL, ha sido definida una EDT/WBS genérica que será el punto de partida y será ajustada de acuerdo a las necesidades de cada proyecto. Esta EDT/WBS se presenta en el Anexo 1.</p> <p>Durante la definición de la WBS, se deben diferenciar claramente los costos directos e indirectos.</p> <p>Costos directos Los costos directos se clasifican como subproyectos de AX por frente de obra y corresponden a los costos de aquellas actividades que se facturan al cliente, consideradas dentro del presupuesto aprobado por el cliente, con un precio y una cantidad, p.ej. explanaciones, estructura de pavimento, estructuras y obras de drenaje, señalización y control de tránsito, transportes, etc.</p> <p>Costos indirectos Corresponden a los costos de las actividades no facturables tales como administración de obra, gestión de calidad, gestión SSTA, etc.</p>	
3.	H	Definir las cuentas de control	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — Se debe definir los componentes de la EDT/WBS que serán utilizados para el control del proyecto. — Una cuenta de control es un punto de control de gestión en que se integra el alcance, el costo, el cronograma y se compara con el valor ganado para la medición del desempeño. — Cada cuenta de control puede incluir uno o más paquetes de trabajo, pero cada paquete de trabajo debe estar asociado a una única cuenta de control. — Cada cuenta de control es asignada a un elemento organizacional responsable. Un elemento organizacional puede ser responsable de una o más cuentas de control. 	EDT/WBS

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
4.	H	Elaborar el diccionario de la EDT/WBS	Coordinador de la propuesta	<p>El diccionario de la EDT/WBS es el documento que describe con detalle cada componente de la EDT/WBS incluyendo paquetes de trabajo e identificando las cuentas de control. Los elementos mínimos que debe contener el diccionario son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Código de cuenta asignado - Nombre del componente - Descripción del trabajo - Organización responsable - Indicar si es o no una cuenta de control <p>Si el director del proyecto lo considera conveniente el diccionario de la EDT/WBS, puede incluir la siguiente información complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supuestos y restricciones - Hitos del cronograma - Actividades asociadas del cronograma - Recursos necesarios - Estimaciones de costos - Requisitos de calidad - Criterios de aceptación - Referencias técnicas - Información sobre acuerdos 	Diccionario de la EDT/WBS
5.	V	Validación de la EDT/WBS y el diccionario de la EDT/WBS	Coordinador de la propuesta	Una vez finalizada al EDT/WBS y su diccionario, este debe ser socializada y aceptada por el equipo del proyecto.	Acta de reunión de la socialización de la EDT/WBS.
6.	A	Actualización a los documentos del proyecto	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — La línea base de alcance está constituida por la declaración de alcance, la EDT/WBS y el diccionario de la EDT/WBS, estos documentos son susceptibles de actualización para incluir cambios aprobados. — Las solicitudes de cambio identificadas durante el proceso de crear la EDT/WBS se deben gestionar siguiendo el proceso de control integral de cambios. 	Documentos actualizados.

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
Nº	SALIDA	CLIENTE
1	EDT/WBS	Director del proyecto
2	Diccionario EDT/WBS	Director del proyecto

ANEXOS

ANEXO No. 1 – WBS GENÉRICA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VÍAL DE MINCIVIL

CÓDIGO WBS	PAQUETE DE TRABAJO
0	Nombre del proyecto de construcción vial de MINCIVIL
1	Gerencia del proyecto
2	Nombre de la vía por construir
2.1	Factibilidad (Elaboración de la propuesta)*
2.1.1	Estudio ambiental
2.1.2	Estudio técnico
2.1.3	Estudio administrativo
2.1.4	Estudio financiero
2.2	Ejecución
2.2.1	Diseño**
2.2.2	Construcción
2.2.2.1	Primer kilómetro de la construcción de la vía (Tramo 1 Sector K0 – K1)***
2.2.2.1.1	Preliminares Tramo 1
2.2.2.1.2	Movimiento de tierras Tramo 1
2.2.2.1.3	Construcción de terraplenes Tramo 1
2.2.2.1.4	Sub-bases y bases Tramo 1
2.2.2.1.5	Pavimento asfáltico Tramo 1
2.2.2.1.6	Pavimento de concreto hidráulico Tramo 1
2.2.2.1.7	Estructuras y drenajes Tramo 1
2.2.2.1.8	Señalización y seguridad Tramo 1
2.2.2.1.9	Obras varias Tramo 1
2.2.2.1.10	Transportes Tramo 1
2.2.2.2	Primer kilómetro de la construcción de la vía (Tramo 2 Sector K1 – K2)***
2.2.2.2.1	Preliminares Tramo 2
2.2.2.2.2	Movimiento de tierras Tramo 2
2.2.2.2.3	Construcción de terraplenes Tramo 2
2.2.2.2.4	Sub-bases y bases Tramo 2
2.2.2.2.5	Pavimento asfáltico Tramo 2
2.2.2.2.6	Pavimento de concreto hidráulico Tramo 2
2.2.2.2.7	Estructuras y drenajes Tramo 2
2.2.2.2.8	Señalización y seguridad Tramo 2

CÓDIGO WBS	PAQUETE DE TRABAJO
2.2.2.2.9	Obras varias Tramo 2
2.2.2.2.10	Transportes Tramo 2

**MINCIVIL recibe la invitación por parte del Estado para participar en las licitaciones, sin embargo, debe evaluar aspectos ambientales, técnicos, administrativos y financieros de la empresa, para presentar la propuesta de manera que cumpla con sus objetivos estratégicos, se omite la evaluación de mercado ya que ésta la realiza generalmente el cliente*

***En algunos proyectos los diseños de la vía son entregados por el cliente, en ese caso se omite el entregable, de lo contrario es subcontratado y se debe incluir para ser controlado, ya que puede influir en el desarrollo del proyecto*

**** Se define de acuerdo con la distancia total de la vía (Kilómetros totales), Ejemplo: cada 5 kilómetros o más dependiendo la magnitud del proyecto*

ANEXO No. 2 – DICCIONARIO WBS GENÉRICA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VÍAL DE MINCIVIL

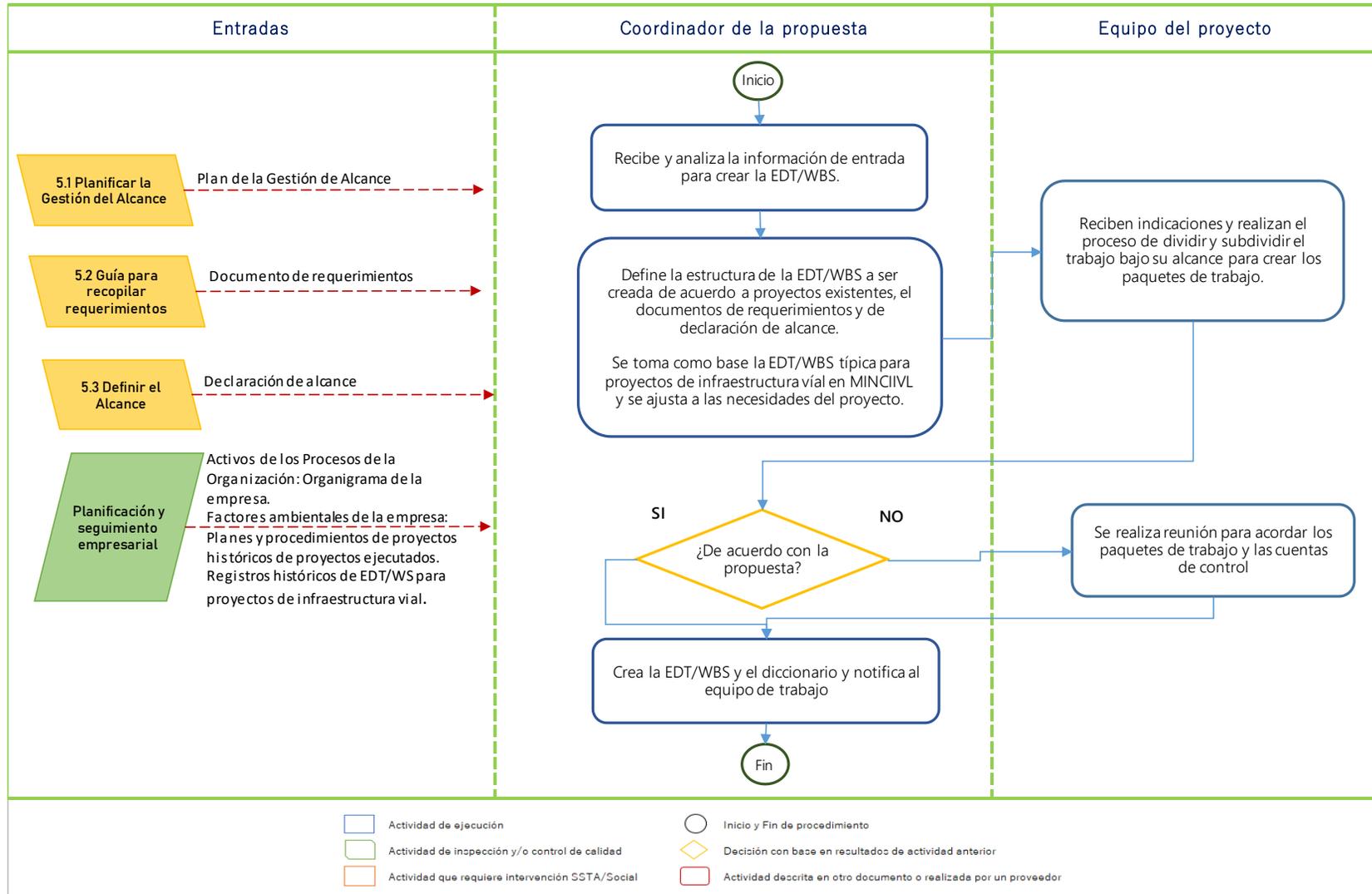
CÓDIGO WBS	NOMBRE DEL ELEMENTO	DESCRIPCION DEL TRABAJO	UNIDAD RESPONSABLE	C.C. (SI/NO)*
0	Nombre del proyecto de construcción vial de MINCIVIL			
1	Gerencia del proyecto	Llevar a cabo la gerencia del proyecto durante el inicio, planeación, ejecución, control y cierre del proyecto, para cumplir con los requerimientos y finalizarlo dentro de los parámetros de alcance, tiempo y costo definidos.	Director del proyecto	SI
2	Nombre de la vía por construir			NO
2.1	Factibilidad (Elaboración de la propuesta)			
2.1.1	Estudio ambiental	Realizar un estudio ambiental que permita identificar, predecir y evaluar los efectos positivos o negativos que puede producir la ejecución del proyecto en el medio ambiente.	Director de gestión ambiental	SI
2.1.2	Estudio técnico	Realizar un estudio técnico que permita identificar el funcionamiento y operatividad del proyecto.	Director del proyecto	SI
2.1.3	Estudio administrativo	Realizar la evaluación de los factores de carácter administrativos asociados a la ejecución del proyecto.	Director de gestión humana	SI
2.1.4	Estudio financiero	Realizar el análisis de la capacidad financiera, viabilidad y rentabilidad del proyecto a ser ejecutado.	Director financiero	SI
2.2	Ejecución			NO
2.2.1	Diseño	Actividades relacionadas al desarrollo de la ingeniería y la generación de entregables que serán utilizados en el proceso constructivo.	Coordinador de oficina técnica	SI
2.2.2	Construcción			NO
2.2.2.1	Primer kilómetro de la construcción de la vía (Tramo 1 Sector K0 – K1)			NO

CÓDIGO WBS	NOMBRE DEL ELEMENTO	DESCRIPCION DEL TRABAJO	UNIDAD RESPONSABLE	C.C. (SI/NO)*
2.2.2.1.1	Preliminares Tramo 1	Actividades asociadas a trabajos de preparación que se deben realizar al inicio de la construcción, en este caso para el tramo 1.	Residente de obra	SI
2.2.2.1.2	Movimiento de tierras Tramo 1	Acciones requeridas a realizarse en el terreno para la ejecución del proyecto; consiste en llevar a cabo varias funciones; entre ellas, soltar y remover la tierra, elevar, cargar en vehículos, distribuir y compactar la tierra.	Residente de obra	SI
2.2.2.1.3	Construcción de terraplenes Tramo 1	Proceso constructivo que tiene como objetivo rellenar con tierra un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una vía.	Residente de obra	SI
2.2.2.1.4	Sub-bases y bases Tramo 1	Actividades asociadas al suministro, extensión, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación del material granular requerido que forma parte de la estructura del pavimento.	Residente de obra	SI
2.2.2.1.5	Pavimento asfáltico Tramo 1	Proceso de aplicación de las capas de pavimento asfáltico las cuales están conformadas por un agregado de asfalto y materiales minerales que se mezclan juntos, se extienden en capas y se compactan.	Residente de obra	SI
2.2.2.1.6	Pavimento de concreto hidráulico Tramo 1	Proceso de aplicación de las capas de pavimento de concreto hidráulico que es un material compuesto, formado esencialmente por un aglomerante cementante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.	Residente de obra	SI
2.2.2.1.7	Estructuras y drenajes Tramo 1	Construcción de estructuras y drenajes que permiten la retirada de las aguas que se acumulan en depresiones topográficas del terreno.	Residente de obra	SI
2.2.2.1.8	Señalización y seguridad Tramo 1	Proceso de instalación y demarcación de señales de tránsito usadas en la vía pública para impartir la información necesaria a los usuarios que transitan por la vía, en especial los conductores de vehículos y peatones.	Residente de obra	SI
2.2.2.1.9	Obras varias Tramo 1	Otras obras requeridas para la ejecución del proyecto	Residente de obra	SI
2.2.2.1.10	Transportes Tramo 1		Residente de obra	SI
2.2.2.2	Primer kilómetro de la construcción de la vía (Tramo 2 Sector K1 – K2)			NO

CÓDIGO WBS	NOMBRE DEL ELEMENTO	DESCRIPCION DEL TRABAJO	UNIDAD RESPONSABLE	C.C. (SI/NO)*
2.2.2.2.1	Preliminares Tramo 2	Actividades asociadas a trabajos de preparación que se deben realizar al inicio de la construcción, en este caso para el tramo 1.	Residente de obra	SI
2.2.2.2.2	Movimiento de tierras Tramo 2	Acciones requeridas a realizarse en el terreno para la ejecución del proyecto; consiste en llevar a cabo varias funciones; entre ellas, soltar y remover la tierra, elevar, cargar en vehículos, distribuir y compactar la tierra.	Residente de obra	SI
2.2.2.2.3	Construcción de terraplenes Tramo 2	Proceso constructivo que tiene como objetivo rellenar con tierra un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una vía.	Residente de obra	SI
2.2.2.2.4	Sub-bases y bases Tramo 2	Actividades asociadas al suministro, extensión, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación del material granular requerido que forma parte de la estructura del pavimento.	Residente de obra	SI
2.2.2.2.5	Pavimento asfáltico Tramo 2	Proceso de aplicación de las capas de pavimento asfáltico las cuales están conformadas por un agregado de asfalto y materiales minerales que se mezclan juntos, se extienden en capas y se compactan.	Residente de obra	SI
2.2.2.2.6	Pavimento de concreto hidráulico Tramo 2	Proceso de aplicación de las capas de pavimento de concreto hidráulico que es un material compuesto, formado esencialmente por un aglomerante cementante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.	Residente de obra	SI
2.2.2.2.7	Estructuras y drenajes Tramo 2	Construcción de estructuras y drenajes que permiten la retirada de las aguas que se acumulan en depresiones topográficas del terreno.	Residente de obra	SI
2.2.2.2.8	Señalización y seguridad Tramo 2	Proceso de instalación y demarcación de señales de tránsito usadas en la vía pública para impartir la información necesaria a los usuarios que transitan por la vía, en especial los conductores de vehículos y peatones.	Residente de obra	SI
2.2.2.2.9	Obras varias Tramo 2	Otras obras requeridas para la ejecución del proyecto	Residente de obra	SI
2.2.2.2.10	Transportes Tramo 2		Residente de obra	SI

* C.C. – Cuenta de Control

DIAGRAMA DE FLUJO



OBJETIVO	Especificar el proceso para formalizar la aceptación y validación de los entregables finalizados tomando como base los lineamientos del PMBOK versión 5 Capítulo 5.5	RESPONSABLE
ALCANCE	Este proceso se enfoca en la aceptación de los entregables que han sido finalizados teniendo como referencia los criterios de aceptación definidos para los entregables en la línea base de alcance. No incluye dentro del alcance el control de la calidad de los entregables; por lo general en control de calidad se realiza antes de validar el alcance, sin embargo, en algunas situaciones ambos procesos pueden efectuarse al tiempo.	Director del Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de ejecución del proyecto	Dirección del proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Director de proyecto
2	Documento y matriz de requerimientos	Gestión comercial	5.2 Recopilar Requisitos	Coordinador de la propuesta
3	Declaración de alcance	Gestión comercial	5.3 Definir el Alcance	Coordinador de la propuesta
5	Informes de desempeño del proyecto	Dirección del proyecto	—	Director de proyecto

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1.	P	Validación de la información de entrada	Director de proyecto	La información de partida para la validación del alcance es la información de entrada, particularmente los documentos que forman parte de la línea base de alcance y el documento y matriz de requerimientos.	Registro de información de entrada
2.	H	Validar el alcance	Director de proyecto	Una vez un entregable es finalizado, se debe realizar una verificación del alcance y los criterios de aceptación definidos en el documento y matriz de requerimientos, la declaración de alcance y la WBS antes de ser entregado al cliente y/o stakeholders para firma de aceptación. Toda finalización y entrega de un entregable debe tener la firma de aceptación y recibido a conformidad por el cliente y/o los stakeholders identificados; según el criterio de aceptación definido la entrega puede ser a través de:	Reporte de verificación y aceptación. Acta de finalización del trabajo.

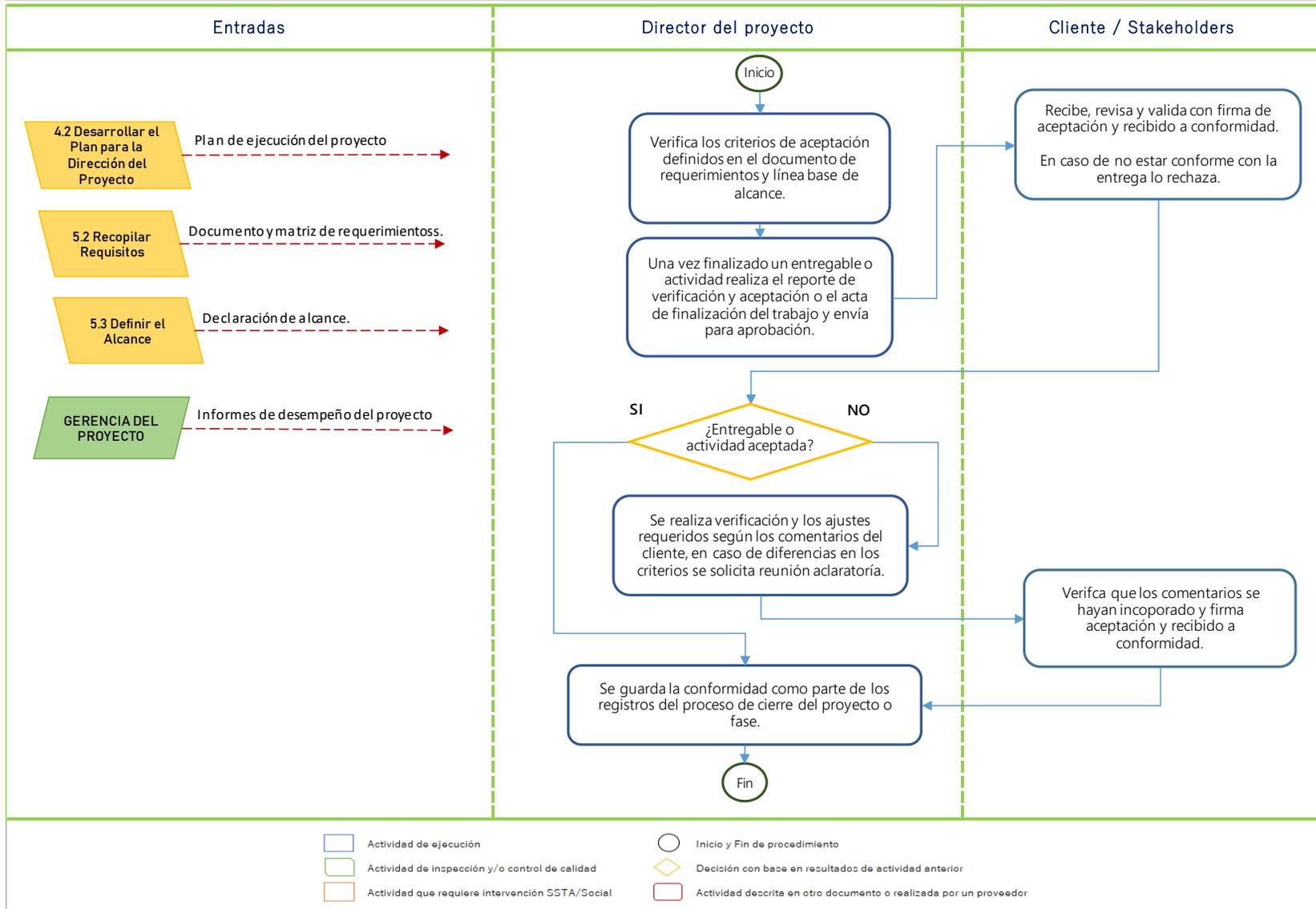
PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de verificación y aceptación: Reporte resultado de un proceso de inspección, auditoría, revisión del producto o revisión en general. Debe incluir un espacio para la firma de aceptación del cliente y/o stakeholders involucrados. - Acta de finalización del trabajo: Acta realizada para notificar el cierre formal al proyecto, una fase del proyecto o un entregable en particular. También puede darse como resultado de reuniones conjuntas para validar el alcance y conformidad con los entregables. <p>En caso de que el proyecto es cancelado, debe establecerse y documentarse el nivel y alcance de lo ejecutado.</p>	
3.	V	Aceptación por el cliente y los stakeholders	Director de proyecto	En el caso que un entregable no sea aceptado por el cliente y/o stakeholders, este debe ser ajustado de acuerdo a sus requisitos, pero tomando como referencia el documento de requerimientos definido al inicio del proyecto y la línea base de alcance; en caso de haber diferencias con el cliente o los stakeholders con los nuevos requerimientos, se debe realizar una reunión aclaratoria y en caso de ser necesario plantear una solicitud de cambio de alcance, siguiendo el procedimiento planteado en la guía para controlar el alcance.	Acta de reunión y solicitud de cambio de alcance (Si aplica)
4.	A	Actualización de la documentación.	Director de proyecto	<p>Una vez finalizado el proceso de validación del alcance debe ser actualizado el documento y matriz de requerimientos, completando la información asociada a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - VERIFICACIÓN: Método para verificar que ha sido satisfecho el requerimiento. - VALIDACIÓN: Método que el cliente y/o stakeholder utilizó para validar que ha sido satisfecho el requerimiento. <p>La documentación firmada por el cliente y/o los stakeholders validando el alcance y la conformidad del entregable debe hacer parte de los registros que hacen parte del proceso de cierre del proyecto o fase.</p>	Documentos actualizados.

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
Nº	SALIDA	CLIENTE
1	Reporte de verificación y aceptación / Acta de finalización del trabajo por entregable.	Gerente del Proyecto
2	Acta de reunión y solicitud de cambio de alcance (Si aplica)	Gerente del Proyecto
3	Documentos actualizados.	Gerente del Proyecto

DIAGRAMA DE FLUJO



OBJETIVO	Definir la metodología para el control del alcance durante la ejecución del proyecto de acuerdo con los lineamientos del PMBOK versión 5 Capítulo 5.6	RESPONSABLE
ALCANCE	Establecer la metodología a seguir para realizar un adecuado monitoreo del estado del alcance del proyecto y del producto, así como los cambios a línea base de alcance presentados durante el desarrollo del proyecto.	Director del Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de ejecución del proyecto	Dirección del proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Director de proyecto
2	Documento y matriz de requerimientos	Gestión comercial	5.2 Recopilar Requisitos	Coordinador de la propuesta
3	Declaración de alcance	Gestión comercial	5.3 Definir el Alcance	Coordinador de la propuesta
4	Informes de desempeño del proyecto	Dirección del proyecto	—	Director de proyecto
5	Activos de los Procesos de la Organización: Planes y procedimientos corporativos Registro de lecciones aprendidas	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1.	P	Validación de la información de entrada	Director de proyecto	Durante la ejecución del proyecto de debe monitorear periódicamente el estado de avance del proyecto respecto a la línea base, así como el estado del alcance del proyecto y del producto para detectar desviaciones de manera oportuna y efectuar acciones correctivas o preventivas según se determine con el fin de mantener la línea base de alcance durante todo el proyecto.	Registro de información de entrada
2.	H	Identificación de cambios de alcance	Director de proyecto	Los informes de desempeño de los proyectos se deben generar según la frecuencia de presentación de informes que se defina para el proyecto. Estos informes serán el punto de partida para identificar las desviaciones al alcance del proyecto que se estén presentando.	Control de Cambios

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<p>Cuando se identifiquen diferencias o cambios en la línea base de alcance, el grupo de planificación del proyecto debe realizar un análisis de variación para determinar la causa y el grado de diferencia entre la línea base y el desempeño del proyecto y definir las acciones correctiva y preventivas a realizar para volver a la línea base de alcance original.</p> <p>Los cambios en la línea base de alcance pueden ser originados por diferentes situaciones, entre otras se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alcance no contemplado en la línea base, pero necesario para finalizar el proyecto. - Condiciones que no se hayan podido prever razonablemente - Servicios o trabajos adicionales identificados por el cliente o los stakeholders - Desviaciones a las condiciones iniciales <p>Las acciones correctivas y preventivas que se tomen deben estar orientadas a volver a la línea base original sin realizar solicitudes de cambio, para esto se deben evaluar opciones como la re planificación del proyecto dentro de los parámetros de alcance, tiempo y costo.</p> <p>Si la variación del alcance tiene impacto significativo en el proyecto, el cambio debe ser gestionado de acuerdo al proceso de control integrado de cambios, diligenciando el formato <i>Solicitud de Cambio</i> y debe ser entregado a la dirección del proyecto. El formato de solicitud de cambio debe tener la siguiente información completada en el campo de originador:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Originador de la solicitud de cambio de alcance - Descripción y justificación de la desviación: Causa, naturaleza y circunstancias que han originado la solicitud de cambio de alcance. - Impacto del cambio de alcance solicitado en alcance, tiempo y costo cuantificado y justificado. 	

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<ul style="list-style-type: none"> - Documentos afectados con el cambio de alcance - Documentos soporte / Anexos 	
3.	V	Revisión, análisis de variación de la solicitud de cambio	Director del proyecto	<p>El formato de control de cambio es recibido por el director del proyecto quien debe convocar al comité evaluador de cambios de alcance para la revisión y validación del control de cambio de alcance recibida.</p> <p>Una vez analizada la situación se debe completar el formato <i>Control de Cambio</i>, en la sección validación indicando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señalar si la solicitud de cambio ha sido aprobada o no - Marcar la documentación que debe ser modificada a nivel contractual o de la línea base de alcance como consecuencia de la solicitud de cambio - Observaciones realizadas por el comité evaluador - Implicaciones de la implementación en el proyecto - Stakeholders afectados con el cambio que deben ser notificados - Documentos soporte / Anexos <p>La respuesta a la solicitud de cambio de alcance validada y firmada debe ser devuelta al originador con copia a los stakeholders afectados.</p> <p>En caso de considerarse necesario se puede realizar una reunión conjunta con el originador para aclarar la solicitud o para sustentar la no aprobación de la solicitud.</p>	Control de Cambios
4.	A	Actualización de la documentación.	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Como consecuencia de una solicitud de cambio de alcance aprobada se actualizarán la documentación del proyecto que haya sido identificada como es: Definición de alcance, la EDT/WBS y diccionario de la EDT/WBS, línea base de costos y línea base de cronograma. — Esta información será actualizada asegurando una correcta trazabilidad y siguiendo los procesos establecidos para la actualización de la documentación del proyecto. 	Documentos actualizados

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
Nº	SALIDA	CLIENTE
1	Solicitud de Cambio de alcance	Director del Proyecto
2	Documentos actualizados	

FORMATOS

LOGO EMPRESA	CONTROL DE CAMBIOS		VERSION		FECHA	
PROYECTO		CARGO NOMBRE	DIRECTOR PROYECTO		SPONSOR	
PRODUCTO		FIRMA				

1. Datos de la solicitud de cambio

Nº solicitud de cambio	Solicitante del cambio	Área del solicitante
Fecha solicitud	Sponsor del proyecto	Gerente del proyecto

2. Categoría de cambio

Marcar las opciones que categorizan el cambio

<input type="checkbox"/>	Alcance	<input type="checkbox"/>	Cronograma	<input type="checkbox"/>	Costos	<input type="checkbox"/>	Calidad	<input type="checkbox"/>	Recursos
<input type="checkbox"/>	Otro (describir)								

3. Causa / origen del cambio

<input type="checkbox"/>	Solicitud del sponsor	<input type="checkbox"/>	Reparación de defecto	<input type="checkbox"/>	Acción correctiva	<input type="checkbox"/>	Acción preventiva	<input type="checkbox"/>	Actualización de doc.
--------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	-------------------	--------------------------	-------------------	--------------------------	-----------------------

4. Descripción de la propuesta de cambio

5. Justificación de la propuesta de cambio

6. Impacto del cambio en la línea base

Alcance

Cronograma
Costo

7. Implicaciones de recursos (materiales y capital humano)

--

8. Implicaciones para los interesados

--

9. Implicaciones en la documentación del proyecto

--

10. Riesgos

--

11. Comentarios

--

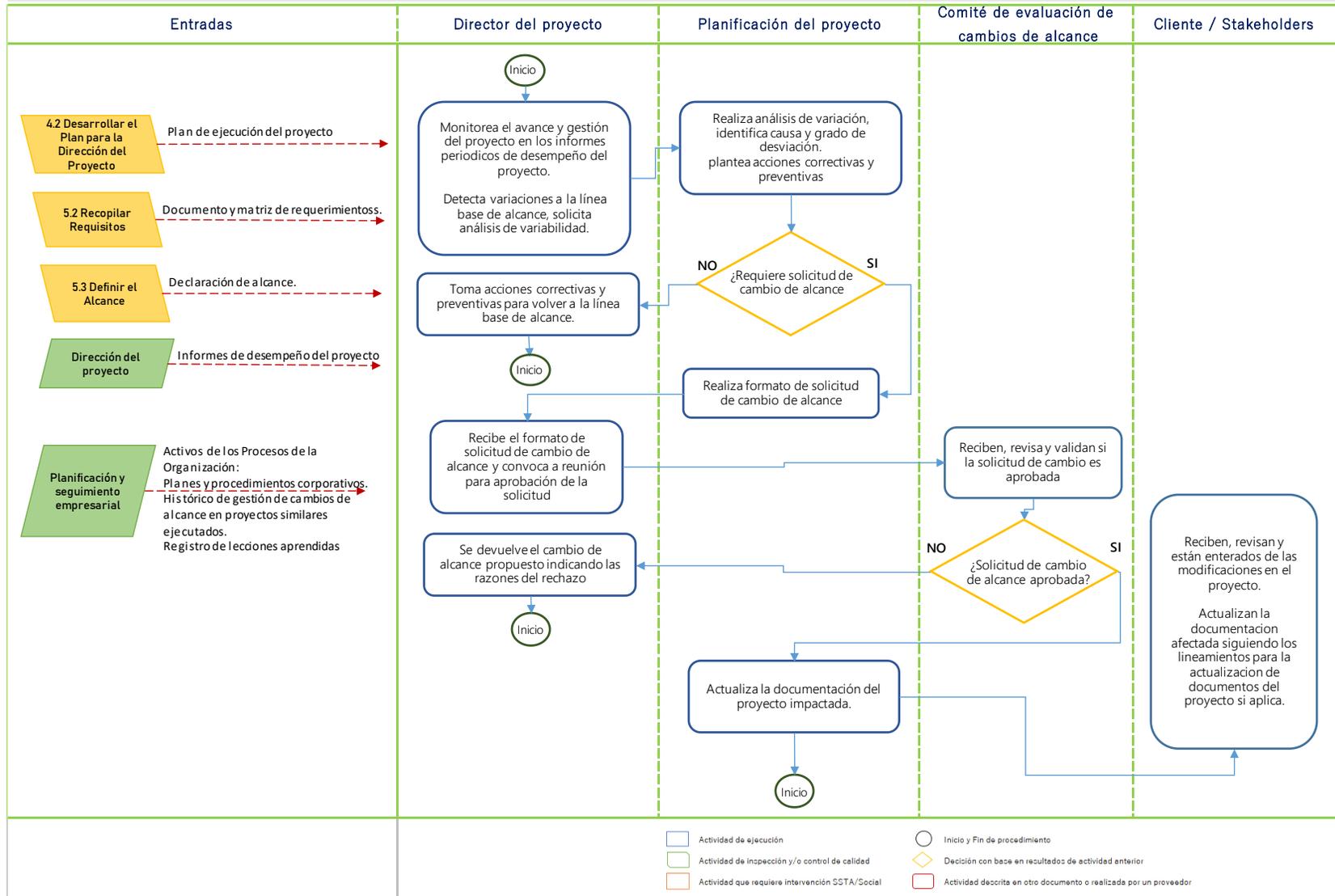
12. Aprobación

--

13. Firmas del comité de cambios

Nombre	Cargo	Firma

DIAGRAMA DE FLUJO



2.3. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

Son los procedimientos correspondientes a los procesos de planeación y control del área de conocimiento de cronograma, cada documento se compone de entradas, actividades, responsable, salidas, formatos y/o anexos, contiene las siguientes guías metodológicas:

2.3.1. Guía para planificar la gestión del cronograma

Se describe el procedimiento para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto, tiene como insumos el plan para la dirección y el acta de constitución del proyecto, el resultado obtenido es el plan de gestión del cronograma, el cual se va a tomar como base para todo lo correspondiente al área de conocimiento de cronograma

2.3.2. Guía para definir las actividades

Se describe el procedimiento para identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto, tiene como suministros el plan de gestión del cronograma y la línea base de alcance, su desarrollo se puede realizar al mismo tiempo con la creación de la WBS, recursos y duración de las actividades, el resultado obtenido es la lista de actividades, los atributos de las mismas y la lista de hitos

2.3.3. Guía para secuenciar las actividades

Se describe el procedimiento para secuenciar de manera lógica el trabajo y obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta las restricciones del proyecto, los insumos para esta guía son el enunciado del trabajo del proyecto, el caso de negocio y los acuerdos que hacen referencia a contratos o documentos escritos en los que se haya pactado algún asunto, su desarrollo se realiza de manera conjunta con la estimación de recursos y duración de las actividades, se obtienen como resultados el diagrama de red del cronograma del proyecto y las actualizaciones a los documentos en caso de ser necesario

2.3.4. Guía para estimar los recursos de las actividades

Se describe el procedimiento para estimar el tipo, caracterización y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar las actividades, tiene como insumos el plan de gestión del cronograma, la lista y los atributos de las actividades, los calendarios de recursos, el registro de riesgos y la estimación de los costos por actividad, su desarrollo se realiza de manera conjunta con los costos de los recursos, la duración y secuenciación de las actividades, se obtienen como resultados, los recursos requeridos para las actividades, la estructura de desglose de recursos (RBS) y en caso de ser necesario las actualizaciones a los documentos del proyecto

2.3.5. Guía para estimar la duración de las actividades

Se describe el procedimiento para estimar la cantidad de periodos (horas, días, semanas, meses, etc.) de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados, tiene como suministros el plan de gestión del cronograma, la lista y los atributos de las actividades, los recursos requeridos con su calendario, el enunciado del alcance del proyecto, el registro de riesgos y la estructura de desglose de recursos, su desarrollo se realiza con los costos y la asignación de los recursos, se obtienen como resultados la estimación de la duración de las actividades y las actualizaciones a los documentos en caso de ser necesaria

2.3.6. Guía desarrollar el cronograma

Se describe el procedimiento para analizar las secuencias de las actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma, para crear el modelo de programación del proyecto, tiene como insumos el plan de gestión del cronograma, la lista de actividades, los atributos de la actividad, el diagrama de red del cronograma del

proyecto, los recursos requeridos para las actividades, los calendarios de recursos, la duración de las actividades, el enunciado del alcance del proyecto, los registros de riesgos, asignaciones de personal al proyecto y la estructura de desglose de recursos, se obtiene como resultado la línea base del cronograma, el cronograma del proyecto y las actualizaciones al plan o documentos del proyecto en caso de ser necesarios

2.3.7. Guía para controlar el cronograma

Se describe el procedimiento para monitorear el estado de las actividades del proyecto, para actualizar el avance y gestionar los cambios del mismo de acuerdo con los resultados, tiene como suministros el plan para la dirección del proyecto, el cronograma del proyecto los datos de desempeño del trabajo, los calendarios del proyecto, los datos del cronograma y los activos de los procesos de la organización, su desarrollo se realiza junto con el control de costo y alcance, se obtienen como resultados, la información de desempeño del trabajo, el pronóstico del cronograma, las solicitudes de cambio del cronograma y actualizaciones al plan, documentos o activos de la organización, si aplican

OBJETIVO	Plantear una metodología para la planificación de la gestión del cronograma para proyectos de infraestructura vial durante la etapa de planeación, de acuerdo con los lineamientos del PMBOK versión 5 Capítulo 6.1	RESPONSABLE
ALCANCE	Se incluyen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto	Director de Proyecto

ENTRADAS				
N°	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	PROVEEDOR
1	Plan para la dirección del proyecto	Planificación del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	Director de Proyecto
2	Acta de constitución del proyecto	Gestión comercial	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Patrocinador del Proyecto
3	Factores ambientales de la empresa	Gestión gerencial	—	Gerentes de Mincivil
4	Activos de los procesos de la organización	Gestión gerencial	—	Director de gestión de calidad

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
1	P	Adaptar el método de programación	Director de Proyecto	<p>Para la gestión del tiempo en proyectos existen diversas metodologías que permiten llevar a cabo la programación, sin embargo, en la presente guía metodológica se recomienda utilizar el método de la trayectoria crítica, el cual consiste en definir los plazos mínimos para finalizar un proyecto y permite establecer las holguras que protegen el tiempo del proyecto, esta se encuentra descrita a mayor nivel de detalle en la Guía para desarrollar el cronograma 2.3.6.</p> <p>En esta actividad se adapta el método de trayectoria crítica al proyecto, definiendo que elementos son clave para este manejo, esto se puede realizar a través de técnicas analíticas**</p>	<i>Plan para la gestión del cronograma</i>
2	P	Seleccionar una herramienta de programación	Director de Proyecto	<p>Se selecciona como herramienta de programación Microsoft Project, para llevar la elaboración del cronograma, ya que ésta permite realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Programación eficaz: diversidad de gráficos, automatización inteligente, diversas escalas de tiempo y líneas base intuitivas 	<i>Plan para la gestión del cronograma</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				<ul style="list-style-type: none"> — Administración de tarea optimizada: relación de tareas más importantes de manera visual, planeación de hipótesis y lista de tareas sincronizadas — Administración de recursos: vista consolidada de los recursos y fácil optimización — Colaboración integrada: es amigable con otras herramientas que facilitan la labor gerencial como Skype, paquete Office y manejo en línea de la herramienta — Mejor toma de decisiones: permite realizar informes de proyecto de manera práctica que facilitan la lectura de la situación del mismo <p>En caso de que el director de proyecto no conozca el manejo de la herramienta se recomienda realizar capacitación antes de dar inicio a los proyectos, ésta puede realizarse a través de capacitaciones en plataformas virtuales que brindan instituciones educativas de manera gratuita</p>	
3	P	Ingresar la información a la herramienta para elaborar el modelo del cronograma	Director de Proyecto	<p>En esta actividad se establecen las condiciones preliminares en Microsoft Project para desarrollar el cronograma en la herramienta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el programa Microsoft Project para dar inicio a la elaboración del cronograma en la herramienta 2. Guardar el archivo: <ul style="list-style-type: none"> — En la barra de herramientas seleccionar la pestaña “<i>Archivo</i>” — Seleccionar “<i>Guardar como</i>” — Seleccionar ubicación donde se desea guardar el archivo y darle un nombre — Dar clic en “<i>Guardar</i>” 3. Establecer fecha de inicio del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> — Dar clic en la pestaña “<i>Proyecto</i>” — Ir a “<i>Información proyecto</i>” — Se despliega una ventana con la información del proyecto, en la que se debe establecer la fecha de comienzo y dar clic en “<i>Aceptar</i>” 4. Establecer el título del proyecto, el nombre del gerente responsable, el nombre de la organización y demás comentarios necesarios 	<i>Plan para la gestión del cronograma</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				<ul style="list-style-type: none"> — Dar clic en “<i>Archivo</i>”, “<i>Información</i>”, “<i>Información del proyecto</i>” y “<i>Propiedades avanzadas</i>” — Se abre el cuadro de diálogo “<i>Propiedades del proyecto</i>” y se llena la información de acuerdo con el proyecto <p>5. Ingresar la información para programación:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Dar clic en “<i>Archivo</i>”, “<i>Opciones</i>”, seleccionar “<i>General</i>” y establecer formato de fecha, nombre de usuario y actualizar de acuerdo con la información deseada — Seleccionar “<i>Mostrar</i>” y establecer las opciones de acuerdo con las características de proyecto, como los proyectos se manejan en Colombia se recomienda manejar el peso colombiano (COP) y dejar marcado barra de entrada — Seleccionar la opción “<i>Programación</i>” y establecer los horarios de acuerdo con los del proyecto — Establecer las unidades de medida de tiempo y recursos (Trabajo). 	
4	P	Definir las reglas para la medición del control de desempeño y de cambios	Director de Proyecto	<p>La evaluación, el desempeño de los proyectos y el control de los cambios para el cronograma se establece de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Medición del desempeño del cronograma: Se realizará a través de la metodología del valor ganado (EVM), la cual se complementa con las siguientes: <i>guía para controlar el cronograma 2.3.7</i>, <i>guía para controlar el alcance 2.2.6</i> y <i>guía para controlar los costos 2.4.4</i> <p>Para evaluar el desempeño del proyecto en cuanto al cronograma se establecen los indicadores descritos en el Anexo 1 – Indicadores de Desempeño de cronograma</p> <ul style="list-style-type: none"> - El SPI se medirá como favorable (Verde) cuando el indicador sea mayor o igual a 1.0, con alerta (Amarillo) cuando sea mayor que 0.8 y menor que 1.0 y deficiente cuando sea menor de 0.8 (Ver cuadro de mando integral en Guía para controlar el cronograma 2.3.7) - Para la evaluación del desempeño del proyecto, se establece un formato, el cual contiene elementos donde se puede involucrar la información del avance del proyecto y gráficas automáticas (Ver formato Informe de Desempeño en Guía para controlar el 	<i>Plan para la gestión del cronograma</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				<p>cronograma 2.3.7), lo que permite tomar decisiones de manera oportuna cuando el proyecto se desvíe de su programación.</p> <p>— Control de cambios del proyecto en cronograma: Para realizar un control de cambios del cronograma debe realizarse con respecto a la línea base de tiempo establecida (PV) o valor planeado y de acuerdo con el formato establecido (Ver formato de Control de Cambios), éste también contiene el control de cambios para alcance y costo, se especifica de manera más detallada en los siguientes documentos: <i>guía para controlar el cronograma 2.3.7, guía para controlar el alcance 2.2.6 (Formato anexo e esta guía) y guía para controlar los costos 2.4.4</i></p>	

*Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.

**Técnicas analíticas: Se ocupan de la identificación del peligro y estimación del riesgo, no los corrigen, pero a través de ésta se pueden conocer y planear el control posterior de los mismos.

SALIDAS		
N°	SALIDA	CLIENTE
1	Plan de gestión del cronograma	Equipo del proyecto
		Director de proyecto

ANEXOS

ANEXO No.1 -INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA

SIGLA	INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN
SV	Variación del cronograma	$SV = EV - PV$	Define la diferencia en valor entre lo planeado y lo ejecutado Se interpreta de la siguiente manera: - Positiva: Adelanto con respecto al cronograma - Neutra: De acuerdo con el cronograma - Negativa: Retraso con respecto al cronograma
		EV (Earned Value): Valor del trabajo entregado o realizado	
		PV (Plan Value): Valor del trabajo que ha debido realizarse	
SPI	Índice de desempeño del cronograma	$SPI_t = \frac{ES}{AT}$	Es un índice que determina la relación de lo ejecutado con respecto a lo planeado, si el valor

SIGLA	INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN
		ES (Earned Schedule): Indica cuando debió haberse realizado el trabajo	es menor que uno es porque hay desviaciones negativas, sin embargo, es criterio del gerente establecer los rangos de aceptación
		AT (Actual time): Tiempo actual del proyecto	

FORMATOS

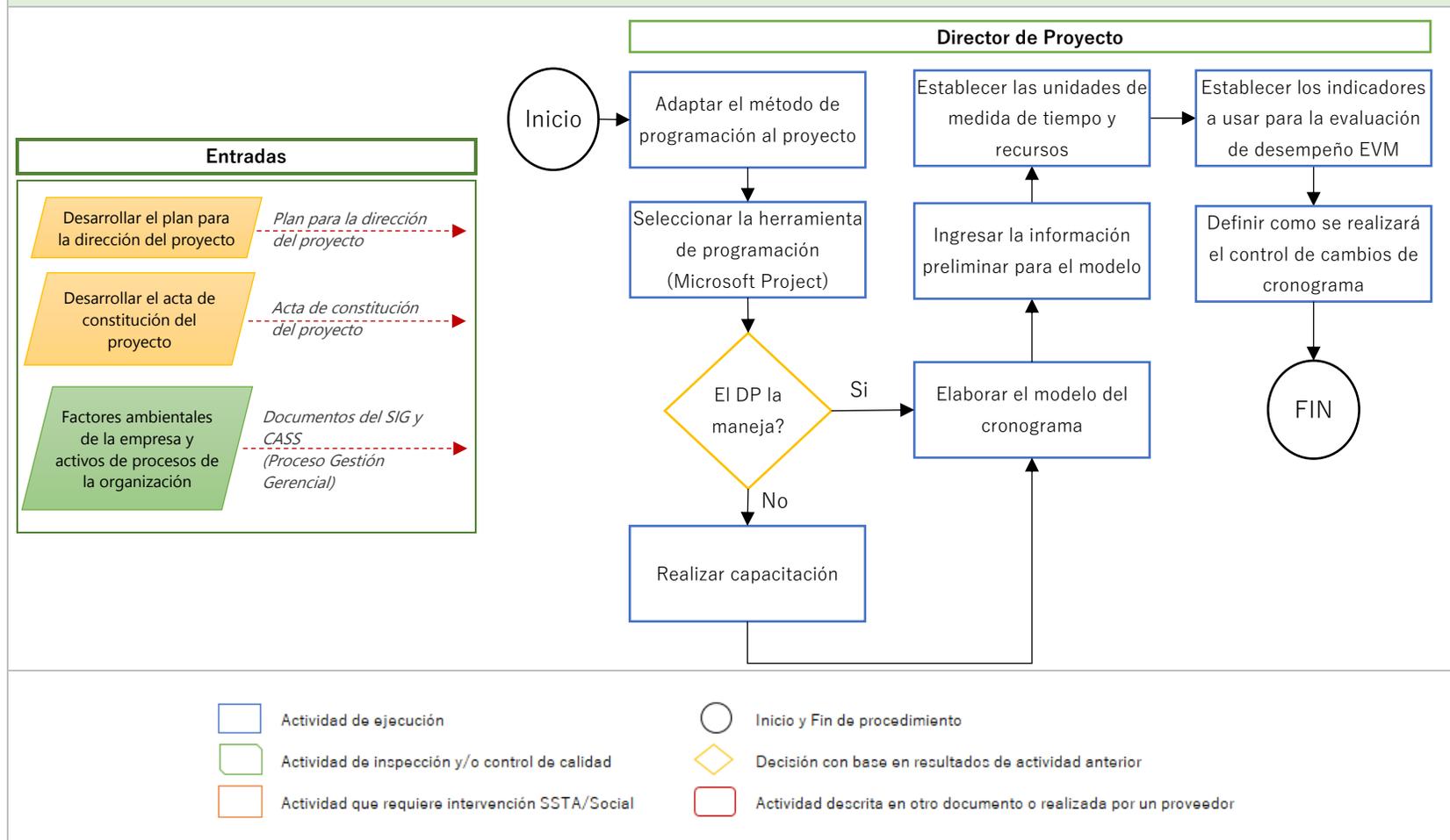
	PLAN PARA LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	VERSION	FECHA
PROYECTO		CARGO NOMBRE	DIRECTOR PROYECTO SPONSOR
PRODUCTO		FIRMA	

DESCRIPCIÓN DE COMO SE GESTIONARÁ EL CRONOGRAMA			
METODO DE PROGRAMACIÓN A IMPLEMENTAR	Trayectoria crítica	OTRAS CARACTERÍSTICAS	Ejemplo: Las actividades se harán con base en la WBS establecida
HERRAMIENTA A UTILIZAR	Microsoft Project		

CAMBIOS AL CRONOGRAMA DEL PROYECTO			
IDENTIFICACIÓN DEL CAMBIO		PERSONAS QUE PUEDEN SOLICITAR CAMBIOS AL CRONOGRAMA	Director de Proyecto
CLASIFICACIÓN DEL CAMBIO	Ejemplo: Impacto (Alto, medio o bajo)		Equipo de Proyecto
PASOS A SEGUIR PARA EL CONTROL DE CAMBIOS	<i>Ver guía para controlar el cronograma 2.3.7</i>	COMO REALIZAR LA INTEGRACIÓN DEL CAMBIO AL CRONOGRAMA	<i>Ver guía para controlar el cronograma 2.3.7</i>
DEFINICIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN REQUERIDA	Formato de Control de Cambios		

LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA

DIAGRAMA DE FLUJO



OBJETIVO	Plantear una metodología para la definición de actividades para proyectos de infraestructura vial durante la etapa de planificación, de acuerdo con los lineamientos del PMBOK versión 5 Capítulo 6.2	RESPONSABLE
ALCANCE	Incluye la identificación y documentación de las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto	Director de Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	PROVEEDOR
1	Plan de gestión del cronograma	Planificación del proyecto	6.1 Planificar la gestión del cronograma	Director de Proyecto
2	Línea base del alcance	Planificación del proyecto	5.3 Definir el alcance 5.4 Crear la WBS	Director de Proyecto
3	Factores ambientales de la empresa	Gestión gerencial	—	Gerentes de Mincivil
4	Activos de los procesos de la organización	Gestión gerencial	—	Director de gestión de calidad

Nº	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
1	H	Elaborar lista de actividades	Oficina técnica (Ingeniero 2 integrador estudios y diseños)	<ul style="list-style-type: none"> Se realiza una lista exhaustiva de todas las actividades que debe contener el cronograma del proyecto, en la ERP Microsof AX Dinamix se pueden encontrar algunos ejemplos de las posibles listas de actividades para los proyectos de infraestructura vial, cada actividad debe tener un nombre con la descripción del alcance del trabajo (Verbo, objetos y adjetivos), debe ser elaborada con el fin de que los miembros del proyecto identifiquen el trabajo a realizar, cada una deberá tener un título único que describa su ubicación dentro del cronograma. Para identificar la lista de actividades se elige la técnica de descomposición, ésta consiste en dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en partes más pequeñas y manejables, establece las salidas finales como actividades y no como entregables, esto se realiza en la creación de la WBS establecida en la "Guía para crear la WBS 2.2.4" (Anexo No.1 – WBS genérica para proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL), cada uno de los paquetes de trabajo incluidos en la EDT/WBS se descompone en las actividades necesarias para producir los entregables del paquete de trabajo. 	<i>Lista de actividades (Anexo No. 1: lista genérica ejemplo, de actividades para proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL)</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				<ul style="list-style-type: none"> — Introducir la lista de actividades en Microsoft Project para la elaboración del cronograma: <ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el documento guardado de Microsoft Project. 2. Escribir las WBS con sus actividades en el campo “Nombre de Tarea”. 3. Project automáticamente introduce duración (1 día) y comienzo y fin para todas las actividades (Fecha que se dejó como inicio del proyecto) 4. Para diferenciar los entregables de la WBS y sus actividades se deben seleccionar las tareas de menor nivel y dar clic en el botón “Aplica sangría a la tarea”, esto para todas hasta que las actividades queden dentro de los paquetes de trabajo y éstos dentro de los entregables de la WBS 5. Guardar el archivo. 	
2	H	Identificar y documentar los atributos de las actividades	Directores de proceso: especialista ambiental, gestor SSL, coordinadora social, coordinador predial, Ingeniero 2 integrador estudios y diseños, residentes	<p>Para identificar y documentar los atributos de las actividades se recomienda realizar la técnica de juicio de expertos, para que los atributos de las actividades sean desarrollados, descritos y documentados se requiere que sea elaborado por cada coordinador o director de proceso correspondiente en la organización ya que conocen las actividades específicas, los atributos de las actividades y demás componentes que las detallan, éstos generalmente se identifican y complementan cuando haya mayor avance en el proyecto, deben contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Identificador — Código de actividad: el que se establece en la WBS — Nombre: describe el trabajo (El mismo que se escribe en la lista de actividades) — Relaciones lógicas: actividades sucesoras y predecesoras (Ver <i>guía para secuenciar las actividades 2.3.3</i>) — Adelantos y retrasos: en el caso que se puedan hacer actividades al mismo tiempo (Ver <i>guía para secuenciar las actividades 2.3.3</i>) — Requerimientos de recursos: recursos necesarios para llevar a cabo las actividades (Ver <i>guía para estimar los recursos de las actividades 2.3.4</i>) — Fechas obligatorias: si hay fechas en las que debe finalizar o comenzar una actividad. 	<i>Formato Atributos de las Actividades</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				<ul style="list-style-type: none"> — Restricciones y supuestos: limitantes y predicciones que pueden suceder durante la ejecución de la actividad — Responsable: unidad organizacional o persona encargada de responder por la actividad — Nivel de esfuerzo: inversión de trabajo en tiempo y unidades de recurso humano para desarrollar la tarea (Ver <i>guía para estimar los recursos de las actividades 2.3.4</i>) <p>Introducir el código de la WBS en Microsoft Project</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic izquierdo es los títulos de las filas. 2. Dar clic en insertar columna. 3. En el nombre de columna escribir EDT y dar enter, automáticamente se codifica. 	
3	H	Elaborar la lista de hitos	Residentes	<ul style="list-style-type: none"> — Un hito es un punto o evento significativo dentro del proyecto — Los hitos son definidos en el contrato por la periodicidad de pago, generalmente se realizan cada mes con un documento que es denominado actas de avance — Para identificar los hitos se requiere realizar la lista de actividades y determinar los puntos clave o de finalización de los entregables, además es necesario tener en cuenta las fechas de restricción que son dadas contractualmente — La lista de hitos debe contener todos los hitos del proyecto, la fecha en la que se planea hacerse y sin son o no obligatorios. — Introducir los hitos en Microsoft Project: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicarse en la tarea para registrarla como hito 2. Digitar en el campo duración el número cero (0), en el diagrama de Gantt se modifica el icono dejándolo como hito 3. Guardar el archivo 	<i>Anexo No. 2: lista genérica de hitos para proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL</i>

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
N°	SALIDA	CLIENTE
1	Lista de actividades	Director de Proyecto
2	Atributos de las actividades	Director de Proyecto
3	Lista de hitos	Director de Proyecto

FORMATOS

	ATRIBUTOS DE LAS ACTIVIDADES	VERSION		FECHA	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	----------------	--	--------------	--

PROYECTO		CARGO	DIRECTOR PROYECTO	RESPONSABLE
		NOMBRE		
PRODUCTO		FIRMA		

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD		CÓDIGO WBS		ID DE ACTIVIDAD	
-------------------------------	--	---------------------------------	--	-------------------	--	------------------------	--

RELACIONES LÓGICAS							
ACTIVIDADES PREDECESORAS				ACTIVIDADES SUCESORAS			
ID	CÓDIGO WBS	NOMBRE DE ACTIVIDAD	RETRASO	ID	CÓDIGO WBS	NOMBRE DE ACTIVIDAD	ADELANTO

REQUERIMIENTOS DE RECURSOS						
ID	TIPO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	ESFUERZO REQUERIDO*	CANTIDAD REQUERIDA

** Se establece para los recursos humanos de acuerdo con la actividad*

ANEXOS

ANEXO No. 1 – LISTA DE ACTIVIDADES GENÉRICA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VÍAL DE MINCIVIL (Ejemplo)

ID	CÓDIGO WBS	ACTIVIDAD*
1	0	Nombre del proyecto de construcción vial de MINCIVIL
2	1	Gerencia del proyecto
3	2	Nombre de la vía por construir
4	2.1	Factibilidad (Elaboración de la propuesta)
5	2.1.1	Estudio ambiental
6	2.1.1.1	Identificar los aspectos ambientales requeridos para el proyecto
7	2.1.1.2	Realizar el trámite de las licencias ambientales requeridas para el proyecto
8	2.1.1.3	Realizar el trámite para otros permisos ambientales requeridos para el proyecto
9	2.1.1.4	Realizar la evaluación del estudio ambiental
10	2.1.1.5	Elaborar el plan de manejo ambiental
11	2.1.1.6	Entregar el plan de manejo ambiental
12	2.1.2	Estudio técnico
13	2.1.2.1	Evaluar la localización del proyecto
14	2.1.2.2	Evaluar las especificaciones técnicas de la vía
15	2.1.2.3	Identificar que recursos se requieren para la construcción de la vía
16	2.1.2.4	Evaluar si la empresa tiene la capacidad técnica para la construcción de la vía
17	2.1.2.5	Entregar el documento con el resultado del estudio técnico
18	2.1.3	Estudio administrativo
19	2.1.3.1	Elaborar el organigrama para el proyecto
20	2.1.3.2	Elaborar los perfiles de cargo que se requieren para el proyecto de acuerdo con el organigrama
21	2.1.3.3	Elaborar los procesos de reclutamiento, selección e inducción de personal**
22	2.1.3.4	Elaborar el cronograma de contratación de personal para el proyecto
23	2.1.3.5	Entregar el documento con el resultado del estudio administrativo
24	2.1.4	Estudio financiero
25	2.1.4.1	Identificar los beneficios que trae la elaboración del proyecto a la empresa
26	2.1.4.2	Identificar los costos que trae la elaboración del proyecto a la empresa
27	2.1.4.3	Elaborar la evaluación financiera para el proyecto sin inversión externa
28	2.1.4.4	Identificar si se requiere de inversión externa para la elaboración del proyecto
29	2.1.4.5	Elaborar la evaluación financiera para el proyecto con inversión externa
30	2.1.4.6	Entregar el documento con el resultado del estudio financiero
32	2.2	Ejecución
33	2.2.1	Diseño
34	2.2.1.1	Solicitar las especificaciones técnicas de la vía al cliente
35	2.2.1.2	Elaborar los planos arquitectónicos de la vía
36	2.2.1.3	Elaborar los planos estructurales de la vía

ID	CÓDIGO WBS	ACTIVIDAD*
37	2.2.1.4	Elaborar los planos de detalle de la vía
38	2.2.1.5	Solicitar los planos de suministro de agua y alcantarillado a los contratistas
39	2.2.1.6	Finalizar diseño
40	2.2.2	Construcción
41	2.2.2.1	Primer kilómetro de la construcción de la vía (Tramo 1 Sector K0 – K1)
42	2.2.2.1.1	Preliminares Tramo 1
43	2.2.2.1.1.1	Movilizar el personal, la maquinaria y los equipos al lugar de trabajo Tramo 1
44	2.2.2.1.1.2	Realizar topografía y georreferenciación del lugar de trabajo Tramo 1
45	2.2.2.1.1.3	Adecuar el lugar de trabajo para el tránsito de personal y vehículos Tramo 1
46	2.2.2.1.1.4	Instalar la señalización de seguridad para el lugar de trabajo Tramo 1
47	2.2.2.1.1.5	Finalizar preliminares Tramo 1
48	2.2.2.1.2	Movimiento de tierras Tramo 1
49	2.2.2.1.2.1	Limpiar la capa vegetal del terreno donde se realizará la construcción del Tramo 1
50	2.2.2.1.2.2	Demoler y remover los elementos que obstruyen la construcción del Tramo 1
51	2.2.2.1.2.3	Excavar para la explanación del Tramo 1
52	2.2.2.1.2.4	Remover los escombros producto de la excavación del Tramo 1
53	2.2.2.1.2.5	Finalizar movimiento de tierras Tramo 1
54	2.2.2.1.3	Construcción de terraplenes Tramo 1
55	2.2.2.1.3.1	Realizar el extendido del terreno Tramo 1
56	2.2.2.1.3.2	Humectar el terreno del Tramo 1
57	2.2.2.1.3.3	Compactar el terreno del Tramo 1
58	2.2.2.1.3.4	Reestablecer taludes con capa vegetal Tramo 1
59	2.2.2.1.3.5	Finalizar construcción de terraplenes Tramo 1
60	2.2.2.1.4	Sub-bases y bases Tramo 1
61	2.2.2.1.4.1	Instalar el material granular para las sub-base del Tramo 1
62	2.2.2.1.4.2	Instalar el material granular para la base del Tramo 1
63	2.2.2.1.4.3	Finalizar instalación de Sub-bases y bases Tramo 1
64	2.2.2.1.5	Pavimento asfáltico Tramo 1
65	2.2.2.1.5.1	Preparar el material para el pavimento asfáltico Tramo 1
66	2.2.2.1.5.2	Instalar el pavimento asfáltico en el Tramo 1
67	2.2.2.1.5.3	Compactar el pavimento asfáltico en el Tramo 1
68	2.2.2.1.5.4	Esperar al secado del pavimento asfáltico en el Tramo 1
69	2.2.2.1.5.5	Finalizar instalación del pavimento asfáltico Tramo 1
70	2.2.2.1.6	Pavimento de concreto hidráulico Tramo 1
71	2.2.2.1.6.1	Preparar el material para el concreto hidráulico Tramo 1
72	2.2.2.1.6.2	Extender el concreto hidráulico en el Tramo 1
73	2.2.2.1.6.3	Compactar el concreto hidráulico en el Tramo 1
74	2.2.2.1.6.4	Esperar el secado del concreto hidráulico en el Tramo 1
75	2.2.2.1.6.5	Finalizar instalación del concreto hidráulico Tramo 1
76	2.2.2.1.7	Estructuras y drenajes Tramo 1**

ID	CÓDIGO WBS	ACTIVIDAD*
77	2.2.2.1.7.1	Construcción de muros de contención Tramo 1
78	2.2.2.1.7.2	Construcción de gaviones para drenaje Tramo 1
79	2.2.2.1.7.3	Finalizar estructuras y drenajes Tramo 1
80	2.2.2.1.8	Señalización y seguridad Tramo 1
81	2.2.2.1.8.1	Solicitar señales de seguridad para el Tramo 1
82	2.2.2.1.8.2	Instalar señales de seguridad para el Tramo 1
83	2.2.2.1.8.3	Pintar señales de seguridad para el Tramo 1
84	2.2.2.1.8.4	Finalizar las señales de seguridad para el Tramo 1
85	2.2.2.1.9	Obras varias Tramo 1
86	2.2.2.1.9.1	Cercar las zonas con alambre de púas y postes en concreto o madera para el Tramo 1
87	2.2.2.1.9.2	Cubrir taludes del Tramo 1 con bloques de césped
88	2.2.2.1.9.3	Cubrir taludes del Tramo 1 con tierra orgánica
89	2.2.2.1.9.4	Cubrir taludes del Tramo 1 con malla y mortero
90	2.2.2.1.9.5	Instalar manto geotextil en taludes del Tramo 1
91	2.2.2.1.9.6	Finalizar obras varias Tramo1
92	2.2.2.1.10	Transportes Tramo 1
93	2.2.2.1.10.1	Transportar los escombros no orgánicos del Tramo 1 al centro de acopio
94	2.2.2.1.10.2	Transportar los materiales provenientes de la excavación del Tramo 1 al centro de acopio
95	2.2.2.1.10.3	Transportar los elementos orgánicos del Tramo 1 al centro de acopio
96	2.2.2.1.10.4	Finalizar transporte de elementos
97	2.2.2.2	Primer kilómetro de la construcción de la vía (Tramo 2 Sector K1 – K2)****
98	2.2.2.2.1	Preliminares Tramo 2
103	2.2.2.2.2	Movimiento de tierras Tramo 2
108	2.2.2.2.3	Construcción de terraplenes Tramo 2
113	2.2.2.2.4	Sub-bases y bases Tramo 2
116	2.2.2.2.5	Pavimento asfáltico Tramo 2
121	2.2.2.2.6	Pavimento de concreto hidráulico Tramo 2
126	2.2.2.2.7	Estructuras y drenajes Tramo 2
129	2.2.2.2.8	Señalización y seguridad Tramo 2
133	2.2.2.2.9	Obras varias Tramo 2
137	2.2.2.2.10	Transportes Tramo 2

* Las actividades se marcan con color negro, en color azul están los paquetes de trabajo y entregables de la WBS

** En el caso en que se requiera contratar nuevos cargos

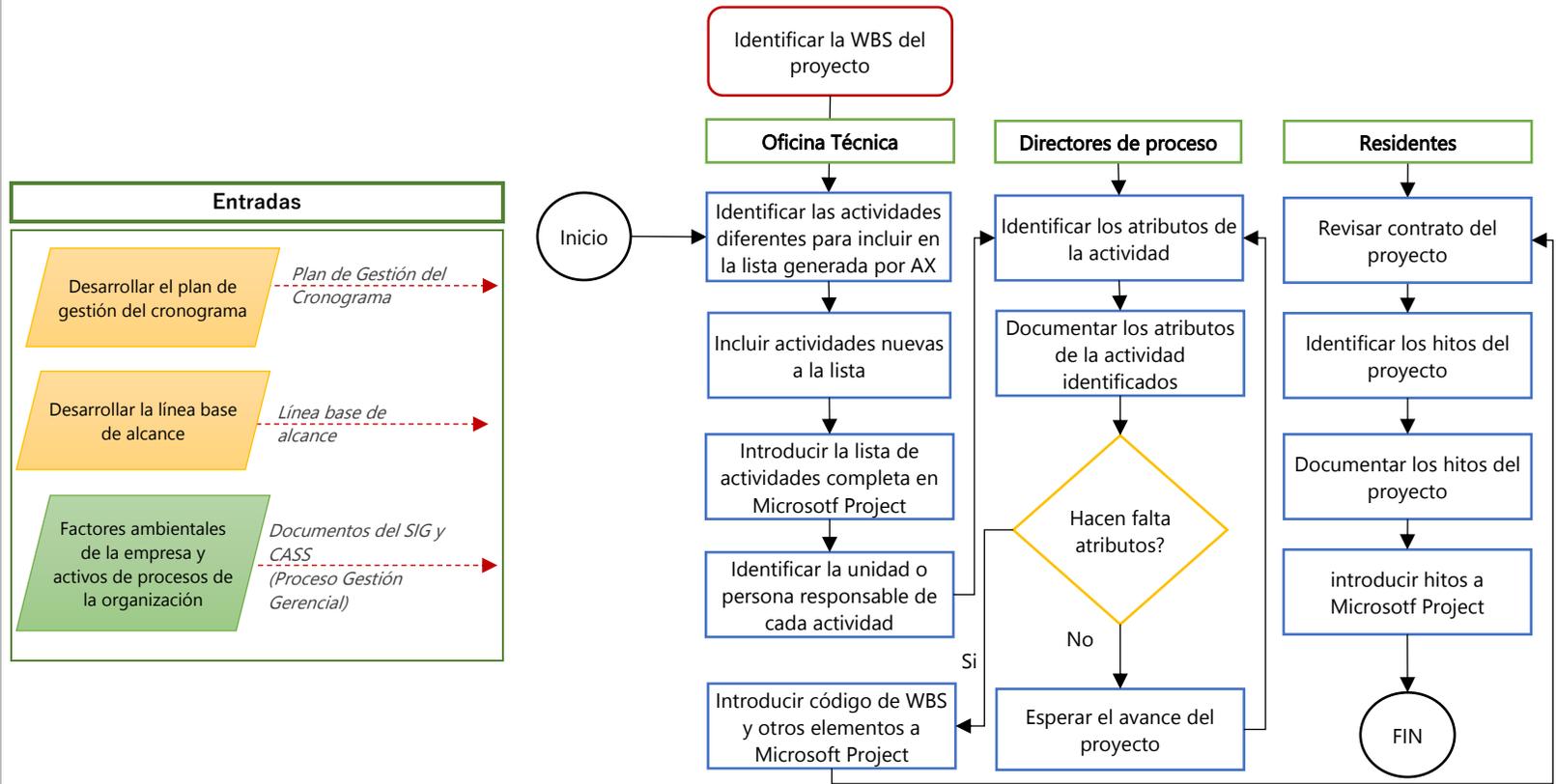
*** Se menciona en la lista, pero no se incluye dentro del alcance de la guía

**** Las actividades son las mismas por tramo establecido, sin embargo, en donde se encuentre la construcción de un puente o estructura diferente se deben establecer las actividades para éste entregable

ANEXO No. 2 – LISTA GENÉRICA DE HITOS PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE MINCIVIL (Ejemplo)

ID	CÓDIGO WBS	HITO	FECHA	OBLIGATORIO (SI/NO)
1	2.1.1.6	Entregar el plan de manejo ambiental		
2	2.1.2.5	Entregar el documento con el resultado del estudio técnico		
3	2.1.3.5	Entregar el documento con el resultado del estudio administrativo		
4	2.1.4.6	Entregar el documento con el resultado del estudio financiero		
5	2.2.1.6	Finalizar diseño		
6	2.2.2.1.1.5	Finalizar preliminares Tramo 1		
7	2.2.2.1.2.5	Finalizar movimiento de tierras Tramo 1		
8	2.2.2.1.3.5	Finalizar construcción de terraplenes Tramo 1		
9	2.2.2.1.4.3	Finalizar instalación de Sub-bases y bases Tramo 1		
10	2.2.2.1.5.5	Finalizar instalación del pavimento asfáltico Tramo 1		
11	2.2.2.1.6.5	Finalizar instalación del concreto hidráulico Tramo 1		
12	2.2.2.1.7.3	Finalizar estructuras y drenajes Tramo 1		
13	2.2.2.1.8.4	Finalizar las señales de seguridad para el Tramo 1		
14	2.2.2.1.9.6	Finalizar obras varias Tramo1		
15	2.2.2.1.10.4	Finalizar transporte de elementos		
16		Demás hitos de los tramos y otros que se identifiquen en el proyecto		
17		Fin del proyecto		

DIAGRAMA DE FLUJO

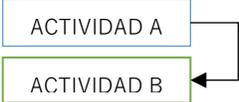
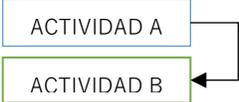
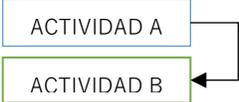


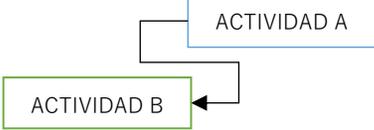
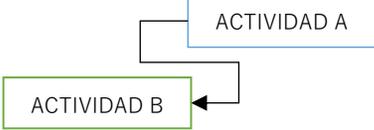
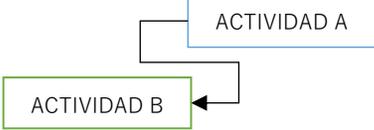
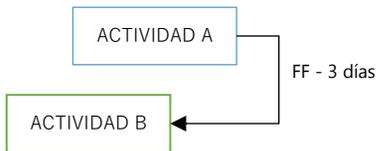
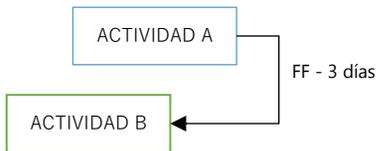
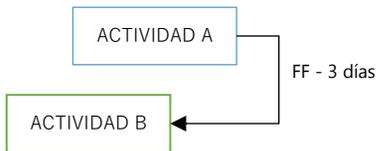
- Actividad de ejecución
- Actividad de inspección y/o control de calidad
- Actividad que requiere intervención SSTA/Social
- Inicio y Fin de procedimiento
- Decisión con base en resultados de actividad anterior
- Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

OBJETIVO	Plantear una metodología para identificar y documentar las relaciones entre las actividades de los proyectos de infraestructura vial de Mincivil en la etapa de planificación de acuerdo con los lineamientos del PMBOK Versión 5 Capítulo 6.3	RESPONSABLE
ALCANCE	El procedimiento contiene la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto	Director de Proyecto

ENTRADAS				
N°	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	PROVEEDOR
1	Plan de gestión del cronograma	Planificación del proyecto	6.1 Planificar la gestión del cronograma	Director de proyecto
2	Lista de actividades	Planificación del proyecto	6.2 Definir las actividades	Oficina técnica (Ingeniero 2 integrador estudios y diseños)
3	Atributos de las actividades	Planificación del proyecto	6.2 Definir las actividades	Directores de proceso: especialista ambiental, gestor SSL, coordinadora social, coordinador predial, Ingeniero 2 integrador estudios y diseños, residentes
4	Lista de hitos	Planificación del proyecto	6.2 Definir las actividades	Residentes
5	Enunciado del alcance del proyecto	Planificación del proyecto	5.3 Definir el alcance	Director de proyecto
6	Factores ambientales de la empresa	Gestión gerencial	—	Gerentes de Mincivil
7	Activos de los procesos de la organización	Gestión gerencial	—	Director de gestión de calidad

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
1	H	Determinar las dependencias	Residentes	<p>— La dependencia de las actividades se puede definir de las siguientes formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dependencias obligatorias: aquellas requeridas legal, contractualmente o inherentes a la naturaleza del trabajo, muchas dependencias obligatorias pueden darse por limitaciones físicas, un ejemplo para proyectos de construcción vial es que debe hacerse primero el movimiento de tierras para la construcción de terraplenes 	<i>Formato: Atributos de las actividades Guía para definir las actividades 2.3.2</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*						
				<ul style="list-style-type: none"> - Dependencias discrecionales: se establecen de acuerdo con la experiencia del trabajo de la actividad, no son obligatorias, pero se plantean de acuerdo con la preferencia, éstas son planeadas por el equipo del proyecto - Dependencias externas: implican una relación entre las actividades del proyecto y aquellas inherentes al mismo, un ejemplo para proyectos de construcción vial es la entrega del acero que depende de los procesos internos del proveedor, mas no de la empresa. - Dependencias internas: implican una relación de precedencia entre actividades del proyecto y por regla general están bajo el control del equipo del proyecto <ul style="list-style-type: none"> — Es importante tener en cuenta que existen 4 tipos de dependencias, sin embargo, solamente se pueden presentar 2 al tiempo las cuales son las siguientes: dependencias obligatorias externas, obligatorias internas, discrecionales internas y discrecionales externas. — Identificar el tipo de dependencia permite establecer las relaciones lógicas de las actividades, es decir, definir las actividades predecesoras y sucesoras, esto se puede realizar de manera paralela. 	Diagrama de red del proyecto						
2	H	Establecer las actividades predecesoras, sucesoras y relaciones lógicas	Residentes	<ul style="list-style-type: none"> — Actividades predecesoras: son aquellas que anteceden a una actividad dependiente de la misma en el cronograma. — Actividades sucesoras: son aquellas actividades dependientes de una anterior, es decir que ocurre de manera lógica después de la otra en el cronograma. — Relaciones lógicas: son los vínculos que existen entre una actividad y otra, se describen a continuación aquellos que se pueden dar en un cronograma: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Final a inicio (FS)</th> <th>Final a Final (FF)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La actividad sucesora no podrá comenzar hasta que haya terminado la actividad predecesora</td> <td>La actividad sucesora no podrá terminar hasta que termine la actividad predecesora</td> </tr> <tr> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table>	Final a inicio (FS)	Final a Final (FF)	La actividad sucesora no podrá comenzar hasta que haya terminado la actividad predecesora	La actividad sucesora no podrá terminar hasta que termine la actividad predecesora			<p><i>Formato:</i> <i>Atributos de las actividades</i> <i>Guía para definir las actividades</i> <i>2.3.2</i></p> <p>Diagrama de red del proyecto</p>
Final a inicio (FS)	Final a Final (FF)										
La actividad sucesora no podrá comenzar hasta que haya terminado la actividad predecesora	La actividad sucesora no podrá terminar hasta que termine la actividad predecesora										
											

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*				
				<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">Inicio a inicio (SS)</th> <th style="width: 50%;">Inicio a final (SF)</th> </tr> <tr> <td> <p>La actividad sucesora no puede comenzar hasta que la actividad predecesora haya comenzado</p>  </td> <td> <p>La actividad sucesora no puede terminar hasta que la predecesora haya comenzado</p>  </td> </tr> </table> <p>— Teniendo en cuenta las actividades que se realizan en los proyectos de infraestructura vial de Mincivil, se considera que la mayoría de actividades son de fin a comienzo para revisar la dependencia ver <i>Anexo No.1 – Lista de actividades, relación lógica, adelantos y retrasos.</i> (Ejemplo)</p>	Inicio a inicio (SS)	Inicio a final (SF)	<p>La actividad sucesora no puede comenzar hasta que la actividad predecesora haya comenzado</p> 	<p>La actividad sucesora no puede terminar hasta que la predecesora haya comenzado</p> 	
Inicio a inicio (SS)	Inicio a final (SF)								
<p>La actividad sucesora no puede comenzar hasta que la actividad predecesora haya comenzado</p> 	<p>La actividad sucesora no puede terminar hasta que la predecesora haya comenzado</p> 								
3	H	Definir los adelantos y retrasos de las actividades	Residentes	<p>El método elegido es el de diagramación por precedencias, el cual consiste en representar las actividades como nodos y las dependencias como flechas, también es conocido como “Actividad en el nodo”, presenta las siguientes relaciones lógicas</p> <p>— Adelanto: Tiempo en que una actividad sucesora puede adelantarse con respecto a la predecesora, esto se realiza cuando se pueden realizar dos actividades de manera paralela ya que no dependen de los mismos recursos o de especificaciones técnicas, los adelantos se representan con la sigla de la relación lógica, el signo menos y la cantidad de tiempo a adelantar:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">Final a inicio</th> <th style="width: 50%;">Final a final</th> </tr> <tr> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </table>	Final a inicio	Final a final			<p><i>Formato: Atributos de las actividades Guía para definir las actividades 2.3.2</i></p> <p>Diagrama de red del proyecto</p>
Final a inicio	Final a final								
									

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Inicio a inicio</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Inicio a final</p> </div> </div> <p>— Retraso: Tiempo en que una actividad sucesora se retrasa con respecto a la predecesora, esto puede darse por alguna fecha restrictiva, por ejemplo, la entrega de un material tiempo después.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Final a inicio</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Final a final</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Inicio a inicio</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Inicio a final</p> </div> </div> <p>— Hay dos maneras de definir los adelantos y retrasos: de forma porcentual también denominados relativos que se estima con el avance de la actividad predecesora Ej. FS + 50%; y absolutos con unidades de medida de tiempo (Horas, días, semanas, meses)</p> <p>— Para definir los adelantos y retrasos es necesario conocer la duración de la actividad, la cual se desarrolla en la <i>Guía para estimar la duración de las actividades 2.3.5</i></p>	

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
4	H	Elaborar el diagrama de red del cronograma	Residentes	<p>Para elaborar el diagrama de red del proyecto se requieren introducir las relaciones lógicas y adelantos y retrasos al programa Microsoft Project lo cual se hace de la siguiente forma:</p> <p>Insertar actividades predecesoras:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En la vista diagrama de Gantt dar clic derecho en la última columna “Fin”, se despliega un cuadro de texto y dar clic en insertar columna 2. Escribir en el nombre de la columna “Predecesoras” dar enter y se crea la nueva columna 3. En los campos en blanco insertar los números de las actividades predecesoras y el diagrama se organiza con las actividades y flechas de dependencia. <p>Insertar actividades sucesoras:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Insertar nueva columna 2. Escribir en el nombre de la columna la palabra “Sucesoras” dar enter y automáticamente en frente de cada actividad aparece el número de las actividades sucesoras <p>Insertar las relaciones lógicas adelantos o retrasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en vista 2. Ir a vista en dos paneles 3. Seleccionar detalles y luego formulario de tareas, en la parte inferior de la interfaz se despliega una nueva ventana. 4. Dar clic derecho en cualquier parte de la ventana desplegada 5. Seleccionar predecesoras y sucesoras 6. Seleccionar la actividad a la cual se requiere introducir la relación lógica y en tipo seleccionar la deseada: <ul style="list-style-type: none"> - FF (Final a final) - FC (Final a comienzo, final a inicio, FS) - CF (Comienzo a final, inicio a final, SF) - CC (Comienzo a comienzo, inicio a inicio, SS) 7. En posición escribir la cantidad de tiempo o porcentaje a adelantar o retrasar con el signo correspondiente (Descrito actividad No.3) 8. También se puede escribir la sigla el signo correspondiente y la cantidad de días o porcentaje de retraso o adelanto al lado del número de la actividad predecesora 9CC+3 ó 9FC - 50% 	Diagrama de red del proyecto

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				Elaborar el diagrama de red del cronograma: 1. Dar clic en la pestaña tarea 2. Ir a ver 3. Desplegar la lista en diagrama de Gantt y seleccionar la opción “Diagrama de red”, automáticamente la vista de las actividades cambia a esta	
5	V	Actualizar los documentos del proyecto	Director de proyecto	Si se considera que es necesario realizar algún cambio, revisar la <i>Guía para definir las actividades 2.3.2</i> , en la cual se describen: — La lista de actividades (<i>Ver Anexo No. 2: lista genérica de actividades para proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL, en guía para definir las actividades 2.3.2</i>) — Los atributos de las actividades (<i>Ver Formato Atributos de las Actividades, en guía para definir las actividades 2.3.2</i>) — La lista de hitos (<i>Ver Anexo No. 3: lista genérica de hitos para proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL, en guía para definir las actividades 2.3.2</i>) — El registro de riesgos (<i>Ver guía 2.5.1 Guía para identificar los riesgos</i>)	<i>Guía para definir las actividades 2.3.2</i>

*Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.

SALIDAS		
N°	SALIDA	CLIENTE
1	Diagrama de red del cronograma del proyecto	Director de proyecto
2	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Director de proyecto

ANEXOS

ANEXO No.1 – LISTA DE ACTIVIDADES RELACIÓN LÓGICA, ADELANTOS Y RETRASOS (Ejemplo)

ID	CÓDIGO WBS	ACTIVIDAD	TIPO DE DEPENDENCIA*	ACTIVIDADES PREDECESORAS	ACTIVIDADES SUCESORAS	RELACIÓN LÓGICA**	ADELANTOS Y RETRASOS***
1	0	Nombre del proyecto de construcción vial de MINCIVIL					
2	1	Gerencia del proyecto					
3	2	Nombre de la vía por construir					
4	2.1	Factibilidad (Elaboración de la propuesta)					
5	2.1.1	Estudio ambiental					
6	2.1.1.1	Identificar los aspectos ambientales requeridos para el proyecto	Obligatoria Interna	Inicio	7	FC	
7	2.1.1.2	Realizar el trámite de las licencias ambientales requeridas para el proyecto	Obligatoria Externa	7	8	FC	
8	2.1.1.3	Realizar el trámite para otros permisos ambientales requeridos para el proyecto	Obligatoria Externa	8	9	FC	
9	2.1.1.4	Realizar la evaluación del estudio ambiental	Discrecional Interna	9	10	FC	
10	2.1.1.5	Elaborar el plan de manejo ambiental	Discrecional Interna	10	11	FC	
11	2.1.1.6	Entregar el plan de manejo ambiental	Discrecional Interna	11	13	FC	
12	2.1.2	Estudio técnico					
13	2.1.2.1	Evaluar la localización del proyecto	Obligatoria Interna	Inicio	14	FC	
14	2.1.2.2	Evaluar las especificaciones técnicas de la vía	Obligatoria Interna	13	15	FC	
15	2.1.2.3	Identificar que recursos se requieren para la construcción de la vía	Obligatoria Interna	14	16	FC	
16	2.1.2.4	Evaluar si la empresa tiene la capacidad técnica para la construcción de la vía	Obligatoria Interna	15	17	FC	
17	2.1.2.5	Entregar el documento con el resultado del estudio técnico	Obligatoria Interna	16	19	FF	

ID	CÓDIGO WBS	ACTIVIDAD	TIPO DE DEPENDENCIA*	ACTIVIDADES PREDECESORAS	ACTIVIDADES SUCESORAS	RELACIÓN LÓGICA**	ADELANTOS Y RETRASOS***
18	2.1.3	Estudio administrativo					
19	2.1.3.1	Elaborar el organigrama para el proyecto	Discrecional Interna	Inicio	19	FC	
20	2.1.3.2	Elaborar los perfiles de cargo que se requieren para el proyecto de acuerdo con el organigrama	Discrecional Interna	19	21	FC	
21	2.1.3.3	Elaborar los procesos de reclutamiento, selección e inducción de personal**	Obligatoria Interna	20	22	FC	
22	2.1.3.4	Elaborar el cronograma de contratación de personal para el proyecto	Obligatoria Interna	21	23	FC	
23	2.1.3.5	Entregar el documento con el resultado del estudio administrativo	Discrecional Interna	22	25	FF	
24	2.1.4	Estudio financiero					
25	2.1.4.1	Identificar los beneficios que trae la elaboración del proyecto a la empresa	Discrecional Interna	23, 39	26	FC	
26	2.1.4.2	Identificar los costos que trae la elaboración del proyecto a la empresa	Discrecional interna	25	27	FC	
27	2.1.4.3	Elaborar la evaluación financiera para el proyecto sin inversión externa	Obligatoria interna	26	28	FC	
28	2.1.4.4	Identificar si se requiere de inversión externa para la elaboración del proyecto	Obligatoria interna	27	29	FC	
29	2.1.4.5	Elaborar la evaluación financiera para el proyecto con inversión externa	Obligatoria interna	28	30	FC	
30	2.1.4.6	Entregar el documento con el resultado del estudio financiero	Obligatoria interna	29	34	FF	
32	2.2	Ejecución					
33	2.2.1	Diseño					
34	2.2.1.1	Solicitar las especificaciones técnicas de la vía al cliente	Obligatoria externa	Inicio	35	FC	

ID	CÓDIGO WBS	ACTIVIDAD	TIPO DE DEPENDENCIA*	ACTIVIDADES PREDECESORAS	ACTIVIDADES SUCESORAS	RELACIÓN LÓGICA**	ADELANTOS Y RETRASOS***
35	2.2.1.2	Elaborar los planos arquitectónicos de la vía	Discrecional interna	34	39	FC	
36	2.2.1.3	Elaborar los planos estructurales de la vía	Discrecional Interna	34	39	FC	
37	2.2.1.4	Elaborar los planos de detalle de la vía	Discrecional Interna	34	39	FC	
38	2.2.1.5	Solicitar los planos de suministro de agua y alcantarillado a los contratistas	Obligatoria externa	34	39	FC	
39	2.2.1.6	Finalizar diseño	Obligatoria externa	38, 37, 36, 35	43, 44, 45	FF	
40	2.2.2	Construcción					
41	2.2.2.1	Primer kilómetro de la construcción de la vía (Tramo 1 Sector K0 – K1)					
42	2.2.2.1.1	Preliminares Tramo 1					
43	2.2.2.1.1.1	Movilizar el personal, la maquinaria y los equipos al lugar de trabajo Tramo 1	Obligatoria interna	39	46	FC	
44	2.2.2.1.1.2	Realizar topografía y georreferenciación del lugar de trabajo Tramo 1	Discrecional Interna	39	46	FC	
45	2.2.2.1.1.3	Adecuar el lugar de trabajo para el tránsito de personal y vehículos Tramo 1	Discrecional Interna	39	46	FC	
46	2.2.2.1.1.4	Instalar la señalización de seguridad para el lugar de trabajo Tramo 1	Discrecional Externa	45, 44, 43	47	FC	
47	2.2.2.1.1.5	Finalizar preliminares Tamo 1	Obligatoria Interna	46	49	FF	
48	2.2.2.1.2	Movimiento de tierras Tramo 1					
49	2.2.2.1.2.1	Limpiar la capa vegetal del terreno donde se realizará la construcción del Tramo 1	Obligatoria interna	47	50	FC	
50	2.2.2.1.2.2	Demoler y remover los elementos que obstruyen la construcción del Tramo 1	Obligatoria interna	49	51	FC	
51	2.2.2.1.2.3	Excavar para la explanación del Tramo 1	Obligatoria interna	50	52	FC	

ID	CÓDIGO WBS	ACTIVIDAD	TIPO DE DEPENDENCIA*	ACTIVIDADES PREDECESORAS	ACTIVIDADES SUCESORAS	RELACIÓN LÓGICA**	ADELANTOS Y RETRASOS***
52	2.2.2.1.2.4	Remover los escombros producto de la excavación del Tramo 1	Obligatoria interna	51	53	FC	
53	2.2.2.1.2.5	Finalizar movimiento de tierras Tramo 1	Obligatoria interna	52	55	FF	
54	2.2.2.1.3	Construcción de terraplenes Tramo 1					
55	2.2.2.1.3.1	Realizar el extendido del terreno Tramo 1	Obligatoria interna	53	56	FC	
56	2.2.2.1.3.2	Humectar el terreno del Tramo 1	Obligatoria interna	55	57	FC	
57	2.2.2.1.3.3	Compactar el terreno del Tramo 1	Obligatoria interna	56	58	FC	
58	2.2.2.1.3.4	Reestablecer taludes con capa vegetal Tramo 1	Obligatoria interna	57	59	FC	
59	2.2.2.1.3.5	Finalizar construcción de terraplenes Tramo 1	Obligatoria interna	58	61	FF	
60	2.2.2.1.4	Sub-bases y bases Tramo 1					
61	2.2.2.1.4.1	Instalar el material granular para las sub-base del Tramo 1	Obligatoria interna	59	62	FC	
62	2.2.2.1.4.2	Instalar el material granular para la base del Tramo 1	Obligatoria interna	61	63	FC	
63	2.2.2.1.4.3	Finalizar instalación de Sub-bases y bases Tramo 1	Obligatoria interna	62	65	FC	
64	2.2.2.1.5	Pavimento asfáltico Tramo 1					
65	2.2.2.1.5.1	Preparar el material para el pavimento asfáltico Tramo 1	Obligatoria interna	63	66	FC	
66	2.2.2.1.5.2	Instalar el pavimento asfáltico en el Tramo 1	Obligatoria interna	65	67	FC	
67	2.2.2.1.5.3	Compactar el pavimento asfáltico en el Tramo 1	Obligatoria interna	66	68	FC	
68	2.2.2.1.5.4	Esperar al secado del pavimento asfáltico en el Tramo 1	Obligatoria interna	67	69	FC	
69	2.2.2.1.5.5	Finalizar instalación del pavimento asfáltico Tramo 1	Obligatoria interna	68	71	FF	
70	2.2.2.1.6	Pavimento de concreto hidráulico Tramo 1					
71	2.2.2.1.6.1	Preparar el material para el concreto hidráulico Tramo 1	Obligatoria interna	69	72	FC	

ID	CÓDIGO WBS	ACTIVIDAD	TIPO DE DEPENDENCIA*	ACTIVIDADES PREDECESORAS	ACTIVIDADES SUCESORAS	RELACIÓN LÓGICA**	ADELANTOS Y RETRASOS***
72	2.2.2.1.6.2	Extender el concreto hidráulico en el Tramo 1	Obligatoria interna	71	73	FC	
73	2.2.2.1.6.3	Compactar el concreto hidráulico en el Tramo 1	Obligatoria interna	72	74	FC	
74	2.2.2.1.6.4	Esperar el secado del concreto hidráulico en el Tramo 1	Obligatoria interna	73	75	FC	
75	2.2.2.1.6.5	Finalizar instalación del concreto hidráulico Tramo 1	Obligatoria interna	74	77	FF	
76	2.2.2.1.7	Estructuras y drenajes Tramo 1**					
77	2.2.2.1.7.1	Construcción de muros de contención Tramo 1	Obligatoria interna	75	78	FC	
78	2.2.2.1.7.2	Construcción de gaviones para drenaje Tramo 1	Obligatoria interna	77	79	FC	
79	2.2.2.1.7.3	Finalizar estructuras y drenajes Tramo 1	Obligatoria interna	78	81	FF	
80	2.2.2.1.8	Señalización y seguridad Tramo 1					
81	2.2.2.1.8.1	Solicitar señales de seguridad para el Tramo 1	Obligatoria externa	79	82, 83	CC	
82	2.2.2.1.8.2	Instalar señales de seguridad para el Tramo 1	Obligatoria interna	81	84	FC	
83	2.2.2.1.8.3	Pintar señales de seguridad para el Tramo 1	Discrecional interna	81	84	FC	
84	2.2.2.1.8.4	Finalizar las señales de seguridad para el Tramo 1	Obligatoria interna	83, 82	85, 87	FF	
85	2.2.2.1.9	Obras varias Tramo 1					
86	2.2.2.1.9.1	Cercar las zonas con alambre de púas y postes en concreto o madera para el Tramo 1	Obligatoria interna	84	88	CC	
87	2.2.2.1.9.2	Cubrir taludes del Tramo 1 con bloques de césped	Discrecional interna	84	88	FC	
88	2.2.2.1.9.3	Cubrir taludes del Tramo 1 con tierra orgánica	Obligatoria interna	87, 86	89	FC	
89	2.2.2.1.9.4	Cubrir taludes del Tramo 1 con malla y mortero	Obligatoria interna	88	90	FC	
90	2.2.2.1.9.5	Instalar manto geotextil en taludes del Tramo 1	Obligatoria interna	89	91	FC	

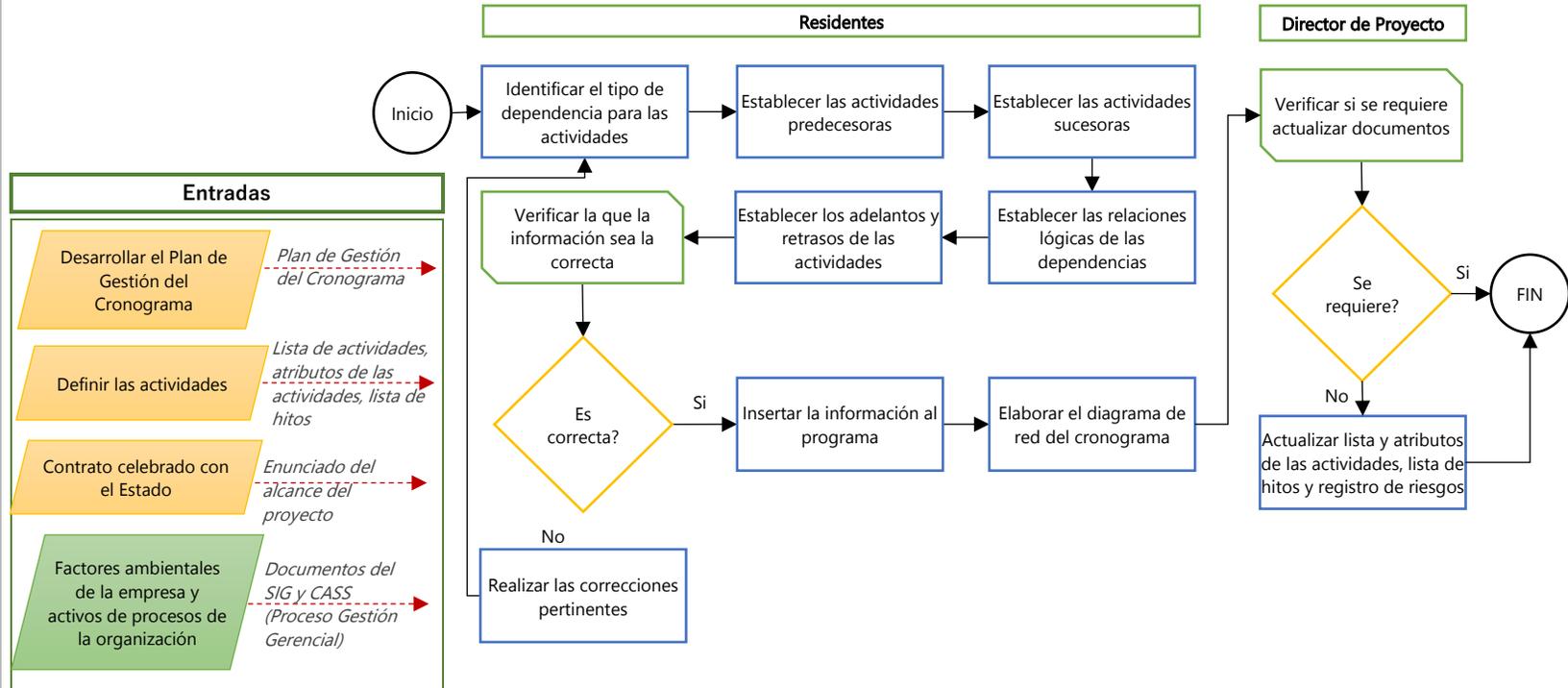
ID	CÓDIGO WBS	ACTIVIDAD	TIPO DE DEPENDENCIA*	ACTIVIDADES PREDECESORAS	ACTIVIDADES SUCESORAS	RELACIÓN LÓGICA**	ADELANTOS Y RETRASOS***
91	2.2.2.1.9.6	Finalizar obras varias Tramo1	Obligatoria interna	90	93	FF	
92	2.2.2.1.10	Transportes Tramo 1					
93	2.2.2.1.10.1	Transportar los escombros no orgánicos del Tramo 1 al centro de acopio	Obligatoria interna	51	96	FC	
94	2.2.2.1.10.2	Transportar los materiales provenientes de la excavación del Tramo 1 al centro de acopio	Obligatoria interna	51	96	FC	
95	2.2.2.1.10.3	Transportar los elementos orgánicos del Tramo 1 al centro de acopio	Obligación interna	49	96	FC	
96	2.2.2.1.10.4	Finalizar transporte de elementos	Obligatoria interna	95	99	FF	
97	2.2.2.2	Primer kilómetro de la construcción de la vía (Tramo 2 Sector K1 – K2)****					
98	2.2.2.2.1	Preliminares Tramo 2					
103	2.2.2.2.2	Movimiento de tierras Tramo 2					
108	2.2.2.2.3	Construcción de terraplenes Tramo 2					
113	2.2.2.2.4	Sub-bases y bases Tramo 2					
116	2.2.2.2.5	Pavimento asfáltico Tramo 2					
121	2.2.2.2.6	Pavimento de concreto hidráulico Tramo 2					
126	2.2.2.2.7	Estructuras y drenajes Tramo 2					
129	2.2.2.2.8	Señalización y seguridad Tramo 2					
133	2.2.2.2.9	Obras varias Tramo 2					
137	2.2.2.2.10	Transportes Tramo 2					

* Con respecto a la predecesora

** Con respecto a la predecesora

*** Los adelantos y retrasos dependen de la duración de las actividades y éstas del tipo y tamaño del proyecto

DIAGRAMA DE FLUJO



- Actividad de ejecución
 - Actividad de inspección y/o control de calidad
 - Actividad que requiere intervención SSTA/Social
 - Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor
- Inicio y Fin de procedimiento
 - Decisión con base en resultados de actividad anterior

OBJETIVO	Plantear una metodología para estimar los recursos de las actividades de los proyectos de infraestructura vial de Mincivil en la etapa de planificación de acuerdo con los lineamientos del PMBOK Versión 5 Capítulo 6.4	RESPONSABLE
ALCANCE	Incluye la estimación de tipo, características y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar las actividades	Director de Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	PROVEEDOR
1	Plan de gestión del cronograma	Planificación del proyecto	6.1 Planificar la gestión del cronograma	Director de proyecto
2	Lista de actividades	Planificación del proyecto	6.2 Definir las actividades	Oficina técnica (Ingeniero 2 integrador estudios y diseños)
3	Atributos de las actividades	Planificación del proyecto	6.2 Definir las actividades	Directores de proceso: especialista ambiental, gestor SSL, coordinadora social, coordinador predial, Ingeniero 2 integrador estudios y diseños, residentes
4	Calendarios de recursos	Planificación del proyecto	12.2 Efectuar las adquisiciones	Residentes
5	Registro de riesgos	Planificación del proyecto	11.1 Planificar la gestión de los riesgos	Director de gestión de calidad
6	Costos estimados de las actividades	Planificación del proyecto	7.2 Estimar los costos	Gestión de abastecimiento (director de compras)
7	Factores ambientales de la empresa	Gestión gerencial	—	Gerentes de Mincivil
8	Activos de los procesos de la organización	Gestión gerencial	—	Director de gestión de calidad

Nº	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
<p>Para dar inicio a la estimación de los recursos requeridos por actividad se necesita el calendario de recursos, con el fin de conocer los días y turnos de los recursos asignados, cuándo y cuánto tiempo están disponibles, algunos atributos como la experiencia y la ubicación geográfica, de igual manera es necesario conocer los costos de los recursos, los cuales se desarrollan en la <i>Guía para estimar los costos 2.4.2</i></p>					
1	H	Elaborar la estructura de desglose de recursos	Coordinador de la propuesta	Para elaborar la estructura de desglose de recursos se requiere identificar los que están disponibles para el proyecto, dentro de los cuales encontramos los siguientes tipos:	<i>Anexo No. 1 RBS Genérica para proyectos de</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
				<ul style="list-style-type: none"> — Talento humano: personas necesarias para desarrollar una determinada actividad. Para el recurso humano es necesario verificar cuales personas se requieren contratar directamente por Mincivil de manera temporal (Duración del proyecto), cuales están contratados o si la actividad se subcontrata — Materiales consumibles: elementos que se gastan en corto tiempo y se requieren para cumplir con el proceso o el entregable físico de alguna actividad — Maquinaria y equipo: elementos que se deterioran en largo tiempo y se requiere de la utilización de los mismos para cumplir con el proceso o entregable físico de alguna actividad — Equipos de tecnología: elementos físicos (Hardware) y programas digitales (Software) que se requieren para el desarrollo de algún proceso o entregable físico de alguna actividad. Mincivil cuenta con algunos recursos de tecnología de manera permanente, sin embargo, se considera que los que se encuentran en la RBS genérica son aquellos que se van a utilizar en el desarrollo del proyecto. <p>Luego de terminar la identificación de los recursos se procede a documentarlos de manera gráfica en la RBS (Resource Breakdown Structure, en español Estructura de desglose de recursos) del proyecto.</p>	<i>infraestructura vial de Mincivil</i>
2	H	Determinar tarifas y costos unitarios de los recursos	Coordinador de la propuesta	<p>Para realizar esta actividad es necesario remitirse a la guía para la gestión de costos, ver:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Actividad 2 estimación de costos directos del proyecto — Actividad 3 estimación de costos indirectos del proyecto — Actividad 4 información base de las estimaciones 	Listados de costos
3	H	Introducir los recursos requeridos y la información de los mismos al programa	Director de proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en la pestaña tarea 2. Ir a ver 3. Dar clic en la lista desplegable “Diagrama de Gantt” 4. Seleccionar hoja de recursos 5. En la columna “nombre” escribir el nombre del recurso 6. En tipo seleccionar: 	Recursos requeridos para el proyecto y Documento

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
				<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo: cuando es talento humano - Material: cuando son consumibles o alquileres - Costo: cuando tienen un costo fijo que no depende de unidades <p>7. En tasa poner el valor unitario, excepto para los recursos tipo costo, éstos se digitan en la vista diagrama de Gantt columna costo</p> <p>8. En acumular se recomienda seleccionar “Prorrato”</p>	Microsoft Project
4. Asignar los recursos requeridos para cada actividad					
<ul style="list-style-type: none"> — Esta actividad se realiza de manera paralela con la estimación de duración y esfuerzo, se relacionan ya que para establecer la duración de la actividad es necesario conocer el esfuerzo y la cantidad de recursos asignados, o para poder establecer los recursos es necesario conocer cuál es la duración de la actividad y el esfuerzo requerido. — Es importante tener en cuenta el calendario de los recursos, para evitar sobreasignaciones y saber en qué momento se tienen disponibles para el desarrollo de una actividad específica. — Recursos: Recursos humanos especializados (disciplinas específicas, ya sea en forma individual o en equipos o grupos), equipos, servicios, suministros, materias primas, materiales, presupuestos o fondos. 					
4.1	H	Identificar cuales recursos se necesitan para desarrollar cada actividad	Directores de proceso	<p>La unidad o profesional responsable de desarrollar la actividad define que recursos se requieren para cumplir con la misma Ejemplo: El equipo de gestión ambiental ejecutará la actividad “2.1.1.1. Identificar los aspectos ambientales requeridos para el proyecto”, para esto necesita:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Especialista ambiental - Ingeniero ambiental - Auxiliar de ingeniería ambiental - Elementos de papelería <p>Nota: Generalmente toda actividad requiere por lo menos de un recurso</p>	Anexo No.2-Registro de recursos por actividad (Ejemplo)
4.2	H	Identificar si la actividad es de esfuerzo fijo o duración fija	Directores de proceso	<p>Para identificar cuantos recursos se requieren en cada actividad es necesario tener en claro los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Duración: total de periodos de trabajo requeridos para terminar una actividad del cronograma o un componente de la estructura de desglose del trabajo. Generalmente, se expresa en jornadas o semanas laborales — Esfuerzo: cantidad de unidades laborales necesarias para terminar una actividad del cronograma o un componente 	Anexo No.2-Registro de recursos por actividad (Ejemplo)

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
				<p>de la estructura de desglose del trabajo, generalmente expresado en horas, días o semanas de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Alcance (cantidad de obra): cantidad de elementos a entregar con el desarrollo de la actividad Ejemplo. metros de vía construidos — Unidades: cantidad de recurso humano necesario para desarrollar la actividad <p>Además, es pertinente saber el tipo de actividad, si es de duración fija o esfuerzo fijo (Ver Guía para estimar la duración de las actividades 2.3.5, actividad No.1)</p>	
4.2.1	H	Identificar cuantos recursos requiere la actividad si es de duración fija	Directores de proceso	<p>Cuando la actividad es de duración fija los recursos se deben elegir de acuerdo con el tiempo establecido ya sea por la naturaleza de la actividad o por restricciones contractuales, el método a utilizar es el de estimación paramétrica</p> <p><i>Ejemplo:</i> La entrega de la licencia ambiental es de una duración de 2 meses, desde la solicitud hasta la entrega, ésta no depende del esfuerzo ni cantidad de los recursos.</p>	Anexo No.2- Registro de recursos por actividad (Ejemplo)
4.2.2	H	Identificar cuantos recursos requiere la actividad si es de esfuerzo fijo	Directores de proceso	<p>Cuando la actividad es de esfuerzo fijo la duración de la actividad depende de la cantidad de recursos y el esfuerzo.</p> <p><i>Ejemplo:</i> Para instalar el pavimento asfáltico una cuadrilla se demora $0,06 \text{ horas}/m^3$ y se necesita instalar $100m^3$, se cuenta con 2 cuadrillas para esta actividad por tal motivo la actividad depende de la cantidad de recursos y el rendimiento</p> <p>Para este caso se deben seguir los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Hallar el esfuerzo para realizar la actividad: $Esfuerzo = \frac{Alcance}{Rendimiento} \qquad Esfuerzo = \frac{100m^3}{0,06 \text{ horas}/m^3}$ $Esfuerzo = 1.666,7 \text{ horas}$ <p>Esto indica que una cuadrilla demora 1.666,7 horas para realizar los $100m^3$ de pavimento asfáltico que requiere la actividad</p>	Anexo No.2- Registro de recursos por actividad (Ejemplo)

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
				<p>2. Hallar la duración de la actividad de acuerdo con la cantidad de recurso:</p> $Duración = \frac{Esfuerzo}{Unidades} \qquad Duración = \frac{1,666,7horas}{1 cuadrillas}$ <p style="text-align: center;"><i>Duración = 1.666,7horas</i></p> <p>Por tal motivo si se usa una sola cuadrilla la duración será igual al esfuerzo</p> <p>3. Si la actividad presenta fechas restrictivas, en este caso que debe ser entregado en menos de 5 meses y 1,666,7 horas equivalen a 9 meses y medio aproximadamente, considerando un horario de 8 horas de trabajo diarias y 23 días al mes sin contar sábados y domingos:</p> $Duración = \frac{1,666,7horas}{2 cuadrillas} \qquad Duración = 833,35horas$ <p>833,35 horas equivalen a 4 meses y medio aproximadamente</p> <p>Para establecer la duración de las actividades cuando son de esfuerzo fijo es importante tener en cuenta en cuanto tiempo máximo se puede realizar, con cuantos recursos se cuentan para el total del proyecto y el costo que requiere la asignación de los mismos</p>	
5	H	Introducir la asignación de los recursos requeridos por actividad al programa	Director de proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir a la pestaña vista 2. Ir a vista en dos paneles y seleccionar “detalles” 3. Dar clic derecho en la ventana que se despliega en la parte inferior y seleccionar “Recursos y predecesoras” 4. En la vista diagrama de Gantt seleccionar la actividad a la cual se le quieren asignar los recursos 5. En la vista formulario de tareas seleccionar en tipo de tarea si es de duración fija o trabajo fijo (Esfuerzo fijo), cuando son de trabajo fijo se marca C. por el esfuerzo, de lo contrario se deja en blanco 	Anexo No.2- Registro de recursos por actividad (Ejemplo)

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN**	REGISTROS*
				6. En nombre del recurso seleccionar los recursos que se desean asignar a la actividad seleccionada 7. Poner las unidades del recurso asignado y el trabajo (Esfuerzo), cuando son actividades de duración fija éste se modifica automáticamente 8. Dar clic en aceptar y automáticamente en la barra de cada actividad aparecen los recursos asignados	
6	H	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Director de proyecto	Si se considera que es necesario realizar algún cambio, revisar la <i>Guía para definir las actividades 2.3.2</i> , en la cual se describen: — La lista de actividades (<i>Ver Anexo No. 2: lista genérica de actividades para proyectos de infraestructura vial de MINCIVIL, en guía para definir las actividades 2.3.2</i>) — Los atributos de las actividades (<i>Ver Formato Atributos de las Actividades, en guía para definir las actividades 2.3.2</i>) — Calendario de los recursos	<i>Guía para definir las actividades 2.3.2</i> Calendario de los recursos

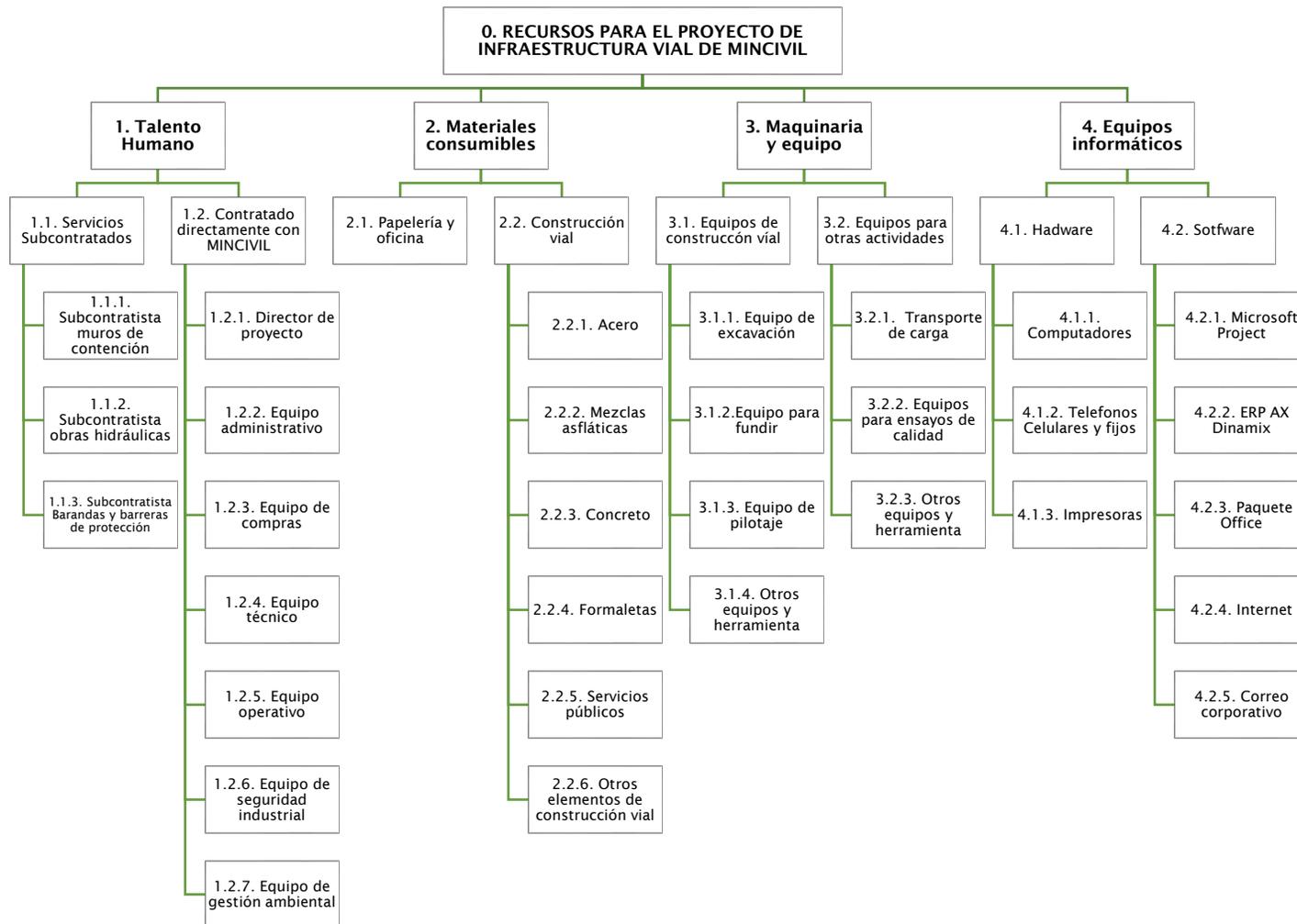
*Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.

**Las herramientas a utilizar en la estimación de recursos para las actividades son el juicio de expertos y el software Microsoft Project

SALIDAS		
N°	SALIDA	CLIENTE
2	Recursos requeridos para las actividades	Director de proyecto
3	Estructura de desglose de recursos (RBS)	Director de proyecto
1,2,3 y 4	Actualización a los documentos del proyecto	Director de proyecto

ANEXOS

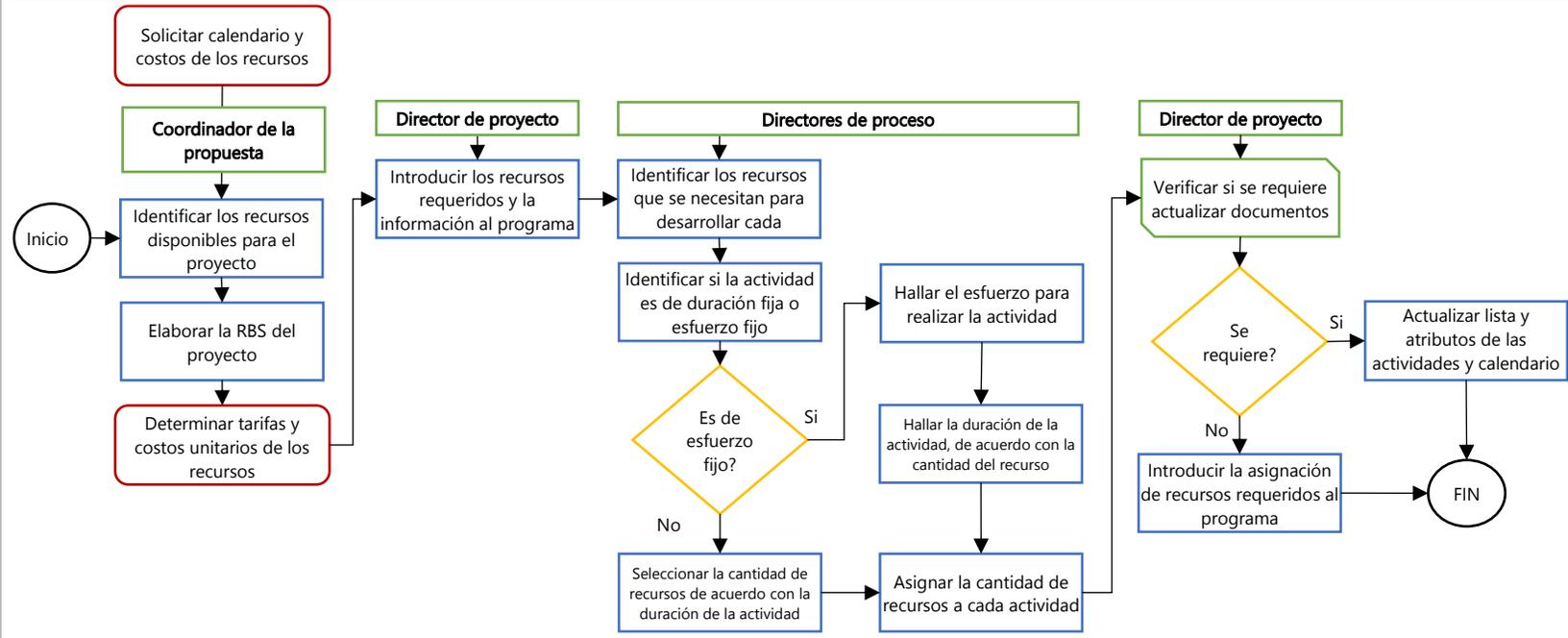
ANEXO No.1 – RBS GENÉRICA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE MINCIVIL



ANEXO No.2 – REGISTRO DE RECURSOS POR ACTIVIDAD (Ejemplo)

CÓDIGO RBS	TIPO DE RECURSO	DESCRIPCIÓN RBS	NOMBRE DEL RECURSO	UNIDAD DE	CANTIDAD
2. Nombre de la vía por construir					
2.1. Factibilidad (Elaboración de la propuesta)					
2.1.1. Estudio ambiental					
2.1.1.1. Identificar los aspectos ambientales requeridos para el proyecto (Duración Fija)					
1.2.7	Talento humano	Equipo de gestión ambiental	Especialista ambiental	UND	1
			Ingeniero ambiental	UND	1
			Auxiliar de ingeniería	UND	1
2.1	Materiales consumibles	Papelería y oficina	Elementos de papelería	GLOBAL	1
2.1.2. Estudio técnico					
2.1.2.1. Evaluar la localización del proyecto (Duración fija)					
1.2.4	Talento humano	Equipo técnico	Especialista en suelos	UND	2
			Ingeniero de estructuras	UND	2
			Topógrafo	UND	2
3.2.3	Maquinaria y equipo	Equipos para ensayos de calidad	Equipos para medición de suelos	UND	2
2.1	Materiales consumibles	Papelería y oficina	Elementos de papelería	GLOBAL	1
2.2. Ejecución					
2.2.2. Construcción					
2.2.2.1. Primer kilómetro de la construcción de la vía (Tramo 1 Sector K0 – K1)					
2.2.2.1.2. Movimiento de tierras Tramo 1					
2.2.2.1.2.2 Demoler y remover los elementos que obstruyen la construcción del Tramo 1 (Esfuerzo Fijo)					
1.2.5	Talento humano	Equipo operativo	Ayudante albañilería	UND	3
			Cuadrilla demolición	UND	3
3.2.1	Maquinaria y equipo	Transporte de carga	Volqueta de 3 M3	VIAJE	5
3.1.4	Maquinaria y equipo	Otros equipos y herramienta	Demoladores manuales	UND	3
			Alquiler máquina de demolición	DÍA	90
2.2.2.1.5. Pavimento asfáltico Tramo 1					
2.2.2.1.5.2. Instalar el pavimento asfáltico en el Tramo 1 (Esfuerzo Fijo)					
2.2.2	Materiales consumibles	Mezclas asfálticas	Arena de río	M ³	30
			Arena lavada de peña	M ³	30
			Asfalto 60-70	M ³	8
			Combustible crudo	GL	591
			Grava	M ³	28
1.2.5	Talento humano	Equipo operativo	Cuadrilla pavimentos asfálticos	UND	2
2.2.5	Materiales consumibles	Servicios públicos	Energía	Kw	448
3.2.1	Maquinaria y equipo	Transporte de carga	Transporte de pétreos	Viaje	5
3.1.2	Maquinaria y equipo	Equipo para fundir	Alquiler de equipo para fundir pavimento	DÍA	120

DIAGRAMA DE FLUJO



- Actividad de ejecución
- Actividad de inspección y/o control de calidad
- Actividad que requiere intervención SSTA/Social
- Inicio y Fin de procedimiento
- Decisión con base en resultados de actividad anterior
- Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

OBJETIVO	Plantear una metodología para estimar la duración de las actividades de los proyectos de infraestructura vial de Mincivil en la etapa de planificación de acuerdo con los lineamientos del PMBOK Versión 5 Capítulo 6.5	RESPONSABLE
ALCANCE	Incluye la estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados	Director de Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO DEL PMI	PROVEEDOR
1	Plan de gestión del cronograma	Planificación del proyecto	6.1 Planificar la gestión del cronograma	Director de proyecto
2	Lista de actividades	Planificación del proyecto	6.2 Definir las actividades	Oficina técnica (Ingeniero 2 integrador estudios y diseños)
3	Atributos de las actividades	Planificación del proyecto	6.2 Definir las actividades	Directores de proceso: especialista ambiental, gestor SSL, coordinadora social, coordinador predial, Ingeniero 2 integrador estudios y diseños, residentes
4	Recursos requeridos para las actividades	Planificación del proyecto	6.4 Estimar los recursos de las actividades	Profesionales encargados de cada área
5	Calendarios de recursos	Planificación del proyecto	12.2 Efectuar las adquisiciones	Residentes
6	Enunciado del alcance del proyecto	Planificación del proyecto	5.3 Definir el alcance	Coordinador de la propuesta
7	Registro de riesgos	Planificación del proyecto	11.1 Planificar la gestión de los riesgos	Coordinador de calidad
8	Estructura de desglose de recursos	Planificación del proyecto	6.4 Estimar los recursos de las actividades	Coordinador de la propuesta
9	Factores ambientales de la empresa	Gestión gerencial	—	Gerentes de Mincivil
10	Activos de los procesos de la organización	Gestión gerencial	—	Director de gestión de calidad

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
<p>Esta actividad se realiza de manera paralela con la asignación de recursos, se relacionan ya que para establecer la duración de la actividad es necesario conocer el esfuerzo y la cantidad de recursos asignados, o para poder establecer los recursos es necesario conocer cuál es la duración de la actividad y el esfuerzo requerido</p> <p>Duración de la actividad: tiempo en que se realiza una determinada actividad, se mide en unidades de tiempo, horas, días, semanas, meses, etc.</p>					
1	H	Identificar el tipo de actividad	Directores de proceso	<p>Para estimar la duración de las actividades, es necesario conocer el tipo de actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Duración fija: los recursos humanos asignados no influyen en la duración y modifican el esfuerzo. Esta generalmente se da en actividades que tienen periodos establecidos contractualmente o que dependen de factores externos, un ejemplo es la generación de licencias. — Esfuerzo fijo: los recursos humanos asignados influyen en la duración y no modifican el esfuerzo. En una actividad de esta naturaleza hay varios factores que influyen como la cantidad de recursos asignados y la capacidad de los mismos (humanos y materiales), el esfuerzo y unidades de recursos establecen la duración de la actividad (Ver <i>Guía para estimar los recursos de las actividades 2.3.4, Actividad No.4</i>) 	<p><i>Formato:</i> <i>Atributos de las actividades</i> <i>Guía para definir las actividades 2.3.2</i></p>
2	H	Elegir el método más conveniente para estimar la duración por actividad	Directores de proceso	<p>Los métodos recomendables para determinar la duración de una actividad son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Estimación análoga: consiste en establecer la duración de la actividad de acuerdo con datos de proyectos similares ejecutados, este generalmente se emplea cuando hay poca información de la tarea a realizar, es menos costoso y requiere menos tiempo, sin embargo, posee menor exactitud, ya que depende mucho de las características de la actividad ejecutada, experiencia del equipo de trabajo y/o de la empresa, es recomendada para realizarla con las actividades de duración fija — Estimación paramétrica: consiste en establecer la duración de la actividad a través de un algoritmo matemático, multiplicando la cantidad de trabajo a realizar por la cantidad de horas de trabajo por unidad de trabajo, se considera que al aplicar este método se puede lograr mayor nivel de exactitud, es recomendada para realizarla con 	<p><i>Formato:</i> <i>Atributos de las actividades</i> <i>Guía para definir las actividades 2.3.2</i></p>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				<p>actividades de esfuerzo fijo, (Ver <i>Guía para estimar los recursos de las actividades 2.3.4, Actividad No.4.2.2</i>)</p>	
3	H	Estimar la duración de las actividades teniendo en cuenta otras consideraciones	Directores de proceso	<p>Luego de elegir el método para estimar la duración de las actividades es pertinente tener en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Tiempo transcurrido: tiempo calendario, incluidos los periodos no laborables. — Duración contigua: el tiempo del trabajo no se interrumpe — Duración interrumpible: el tiempo de trabajo puede ser interrumpido <p>Ejemplo: Para el ejercicio desarrollado en la Guía para estimar los recursos de las actividades 2.3.4 Actividad 4.2.2, “instalar el pavimento asfáltico”, se tiene la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Una cuadrilla que se demora 0,06 horas/m³ — Se necesita instalar 100m³ — Se cuenta con 2 cuadrillas para esta actividad — La actividad depende de la cantidad de recursos y el rendimiento, — Se estableció una duración de 833,35 horas que equivalen a cuatro meses y medio aproximadamente — Se calcularon los meses de acuerdo con unas jornadas de trabajo de 22 días sin contar sábados y domingos y de 8 horas diarias trabajadas. — Es importante tener en cuenta el tiempo de secado del pavimento que no depende del periodo laboral sino del tiempo transcurrido, es decir, las 24 horas del día y los 7 días de la semana 	<p><i>Formato:</i> <i>Atributos de las actividades</i> <i>Guía para definir las actividades 2.3.2</i></p>
4	H	Realizar el análisis de reserva	Directores de proceso	<p>Hay dos tipos de reserva que pueden presentarse en un proyecto, son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Reserva gerencial: provisión en el plan de proyecto para cubrir imprevistos de costo o cronograma, éste se establece para cubrir situaciones futuras imposibles de predecir, no se incluye en la línea base del cronograma. — Reserva de contingencia: en el caso del cronograma, es el tiempo necesario adicional a lo estimado para evitar retrasos, cubre situaciones futuras para las cuales se puede planear una actividad parcialmente. 	<p><i>Formato:</i> <i>Atributos de las actividades</i> <i>Guía para definir las actividades 2.3.2</i></p>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				<p>En este caso se establecerá la reserva de contingencia ya que la gerencial no se incluye en la línea base del cronograma, para esta hay dos maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Establecerla para el proyecto en general, se establece un tiempo adicional con una actividad denominada contingencia y el recurso asignado, será la reserva o provisión en costo (<i>Ver Guía para desarrollar el cronograma</i>) — Establecerla para cada actividad, puede ser un porcentaje de la duración estimada de la actividad o una cantidad fija de unidades de medida de tiempo, cuando se dispone de información más concreta y completa del proyecto, se pueden reducir las reservas, ésta además debe estar claramente identificada en la documentación del cronograma. <p>En el ejemplo de la actividad “instalar el pavimento asfáltico”, se podría establecer una duración de 4 meses y medio ± 1 semana, o de manera porcentual que se cuenta con una probabilidad de 90% de que la actividad ocurra en el tiempo estimado, es decir que el 10% restante equivaldría a que se termine antes o después (esto depende del análisis de riesgos realizado)</p>	
5	H	Introducir la información de duración de las actividades al programa	Director de proyecto	<p>Al abrir el documento las tareas resumen y la gerencia del proyecto ya tienen establecida una duración calculada automáticamente por el programa debido a que se secuenciaron las actividades, sin embargo, la duración de todas las actividades está por un día ya que el archivo no se ha actualizado con lo definido en la presente guía, para actualizar el documento se deben seguir los siguientes pasos:</p> <p>Cuando la actividad es de duración fija:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En la columna “Duración” se escribe el número de días que se demorará la actividad. 2. Esta modificará los recursos tipo trabajo, es decir el talento humano, ajustándolo a la duración escrita. <p>Cuando la actividad es de esfuerzo fijo:</p> <p>Las actividades de esfuerzo fijo deben tener la duración definida en el momento en que se asignaron los recursos, sin embargo, es necesario verificar para incluir la contingencia por actividad (si se desea):</p>	<p><i>Formato: Atributos de las actividades Guía para definir las actividades 2.3.2</i></p>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				<ol style="list-style-type: none"> 1. Como estas actividades dependen del recurso humano asignado, se requiere ir a vista, vista en dos paneles seleccionar detalles y se despliega una ventana en la parte inferior, dar clic derecho y elegir "Recursos y predecesoras" 2. En trabajo escribir el tiempo adicional considerado contingencia 3. Dar clic en aceptar y automáticamente cambia el monto de la tarea 	
6	H	Realizar actualizaciones a los documentos del proyecto	Director de proyecto	<p>Si se considera que es necesario realizar algún cambio, revisar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Los atributos de las actividades (Ver <i>Formato Atributos de las Actividades, en guía para definir las actividades 2.3.2</i>) — Supuestos durante el desarrollo de estimación de recursos y costo (Ver <i>guía para estimar los recursos 2.3.4</i> y <i>guía para estimar los costos 2.4.2</i>) 	<i>Formato Atributos de las Actividades y registro de recursos por actividad</i>

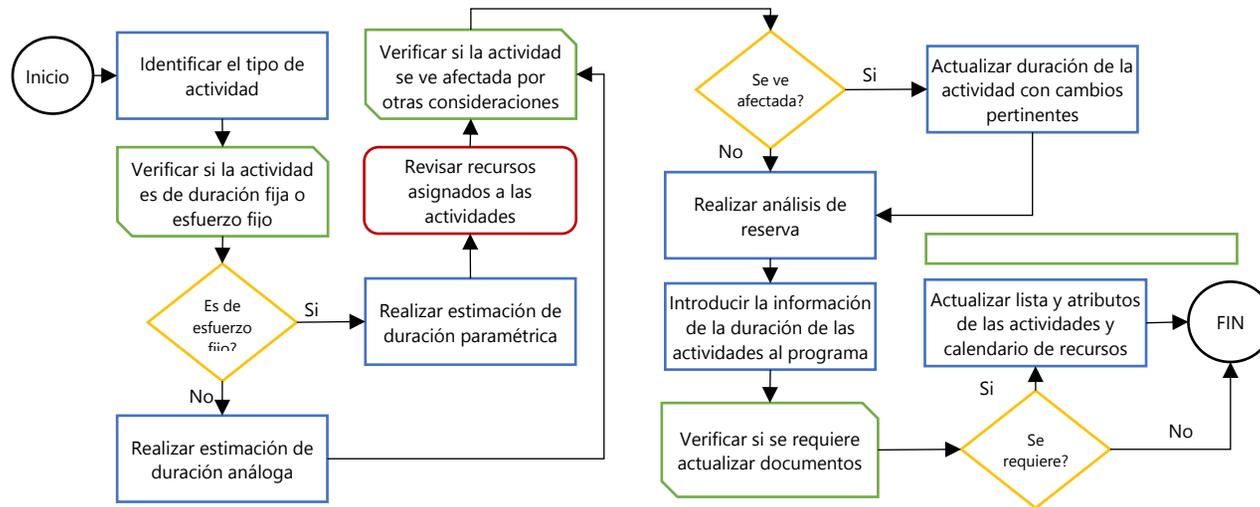
**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
N°	SALIDA	CLIENTE
1	Estimación de la duración de las actividades	Director de proyecto
2	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Director de proyecto

DIAGRAMA DE FLUJO



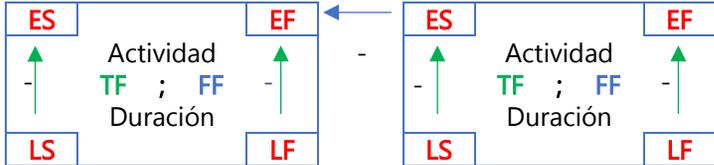
Directores de proceso



- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividad de ejecución | Inicio y Fin de procedimiento |
| Actividad de inspección y/o control de calidad | Decisión con base en resultados de actividad anterior |
| Actividad que requiere intervención SSTA/Social | Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor |

OBJETIVO	Plantear una metodología para desarrollar el cronograma de los proyectos de infraestructura vial de Mincivil en la etapa de planificación de acuerdo con los lineamientos del PMBOK Versión 5 Capítulo 6.6	RESPONSABLE
ALCANCE	Análisis de secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto	Director de Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	PROVEEDOR
1	Plan de gestión del cronograma	Planificación del proyecto	6.1 Planificar la gestión del cronograma	Director de proyecto
2	Lista de actividades	Planificación del proyecto	6.2 Definir las actividades	Director de proyecto
3	Atributos de la actividad	Planificación del proyecto	6.2 Definir las actividades	Directores de proceso: especialista ambiental, gestor SSL, coordinadora social, coordinador predial, Ingeniero 2 integrador estudios y diseños, residentes
4	Diagramas de red del cronograma del proyecto	Planificación del proyecto	6.3 Secuenciar las actividades	Director de proyecto
5	Recursos requeridos para las actividades	Planificación del proyecto	6.4 Estimar los recursos de las actividades	Directores de proceso
6	Calendarios de recursos	Planificación del proyecto	12.2 Efectuar las adquisiciones	Directores de proceso
7	Estimación de la duración de las actividades	Planificación del proyecto	6.5 Estimar la duración de las actividades	Directores de proceso
8	Enunciado del alcance del proyecto	Planificación del proyecto	5.3 Definir el alcance	Director de proyecto
9	Registro de riesgos	Planificación del proyecto	11.1 Planificar la gestión de los riesgos	Director de proyecto
10	Asignaciones de personal al proyecto	Planificación del proyecto	9.2 Adquirir el equipo del proyecto	Directores de proceso
11	Estructura de desglose de recursos	Planificación del proyecto	6.4 Estimar los recursos de las actividades	Director de proyecto
12	Factores Ambientales de la Empresa	Gestión gerencial	—	Gerentes de Mincivil
13	Activos de los Procesos de la Organización	Gestión gerencial	—	Director de gestión de calidad

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*																				
1	P	Calcular el cronograma	Director de proyecto	<p>El cálculo del cronograma se desarrolla a través del método de trayectoria crítica (CPM), la cual consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Definir los plazos mínimos para finalizar un proyecto, para esto se requiere saber cuáles son las restricciones que los afectan, a través de esta se establecen holguras que permiten proteger el tiempo del proyecto — Considera una sola estimación de duración — Se calculan las fechas tempranas y tardías de inicio y fin, pero no se consideran las limitaciones de recursos — Las fechas calculadas no constituyen el cronograma son los periodos en los cuales se deben programar las actividades considerando su duración — Se establecen relaciones lógicas adelantos y retrasos y otras restricciones conocidas.  <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIGLA</th> <th>DEFINICIÓN</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>FÓRMULA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TF</td> <td>Holgura total (Margen de demora, <i>total float</i>)</td> <td>Tiempo que una actividad puede retrasarse sin retrasar el fin del proyecto</td> <td>$TF = LF - EF$ $TF = LS - ES$</td> </tr> <tr> <td>FF</td> <td>Holgura libre (Demora permisible, <i>Free Float</i>)</td> <td>Tiempo en que una actividad puede retrasarse, sin retrasar la fecha temprana de la siguiente</td> <td>$FF = ES - EF$ ES: Actividad sucesora EF: Actividad predecesora</td> </tr> <tr> <td>ES</td> <td>Inicio temprano (<i>Early Start</i>)</td> <td>Fecha o momento temprano en el que una actividad puede comenzar</td> <td>Igual al EF de la actividad predecesora</td> </tr> <tr> <td>EF</td> <td>Fin temprano (<i>Early Finish</i>)</td> <td>Fecha o momento temprano en el que una actividad puede terminar</td> <td>$EF = ES + Duración$</td> </tr> </tbody> </table>	SIGLA	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	TF	Holgura total (Margen de demora, <i>total float</i>)	Tiempo que una actividad puede retrasarse sin retrasar el fin del proyecto	$TF = LF - EF$ $TF = LS - ES$	FF	Holgura libre (Demora permisible, <i>Free Float</i>)	Tiempo en que una actividad puede retrasarse, sin retrasar la fecha temprana de la siguiente	$FF = ES - EF$ ES: Actividad sucesora EF: Actividad predecesora	ES	Inicio temprano (<i>Early Start</i>)	Fecha o momento temprano en el que una actividad puede comenzar	Igual al EF de la actividad predecesora	EF	Fin temprano (<i>Early Finish</i>)	Fecha o momento temprano en el que una actividad puede terminar	$EF = ES + Duración$	Cronograma del proyecto
SIGLA	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA																						
TF	Holgura total (Margen de demora, <i>total float</i>)	Tiempo que una actividad puede retrasarse sin retrasar el fin del proyecto	$TF = LF - EF$ $TF = LS - ES$																						
FF	Holgura libre (Demora permisible, <i>Free Float</i>)	Tiempo en que una actividad puede retrasarse, sin retrasar la fecha temprana de la siguiente	$FF = ES - EF$ ES: Actividad sucesora EF: Actividad predecesora																						
ES	Inicio temprano (<i>Early Start</i>)	Fecha o momento temprano en el que una actividad puede comenzar	Igual al EF de la actividad predecesora																						
EF	Fin temprano (<i>Early Finish</i>)	Fecha o momento temprano en el que una actividad puede terminar	$EF = ES + Duración$																						

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*								
				<table border="1"> <tr> <td>LS</td> <td>Inicio tardío (<i>Late Start</i>)</td> <td>Fecha o momento tardío en el que una actividad puede comenzar</td> <td>$LS = LF - Duración$</td> </tr> <tr> <td>LF</td> <td>Fin tardío (<i>Late Finish</i>)</td> <td>Fecha o momento tardío en el que una actividad puede terminar</td> <td>Igual al LS de la actividad sucesora</td> </tr> </table> <p>Para poder realizar el cálculo del cronograma se requiere la duración por actividad, la cual fue establecida en la <i>Guía para definir la duración de las actividades 2.3.5</i>, ya que éstas fueron estimadas con la contingencia (En el caso de haberla establecido por actividad). Este método nos permite conocer la holgura, la fecha temprana y fecha tardía del proyecto</p>	LS	Inicio tardío (<i>Late Start</i>)	Fecha o momento tardío en el que una actividad puede comenzar	$LS = LF - Duración$	LF	Fin tardío (<i>Late Finish</i>)	Fecha o momento tardío en el que una actividad puede terminar	Igual al LS de la actividad sucesora	
LS	Inicio tardío (<i>Late Start</i>)	Fecha o momento tardío en el que una actividad puede comenzar	$LS = LF - Duración$										
LF	Fin tardío (<i>Late Finish</i>)	Fecha o momento tardío en el que una actividad puede terminar	Igual al LS de la actividad sucesora										
2	P	Considerar las restricciones	Directores de proceso	<ul style="list-style-type: none"> — Restricción: son aquellas fechas que restringen la programación de la tarea, por ejemplo, para dar inicio a la construcción de la vía debe ser evaluado el suelo, sin embargo, el equipo de calidad encargado de hacer los ensayos no se puede reunir antes de determinada fecha y por lo tanto las actividades de construcción no tendrán inicio hasta que no sean avaladas las condiciones del suelo. — Fechas límite: son aquellas fechas en las que se compromete realizar la entrega de las actividades. — Es importante tener en cuenta las fechas límite y restricciones de cada actividad para realizar la programación, ya que se pueden generar conflictos en el cronograma, generalmente cuando no es posible cumplir con una restricción 	Cronograma del proyecto								
3	P	Optimizar el cronograma	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Se requiere optimización del tiempo cuando: hay holgura negativa, se incumple con alguna restricción de fecha, se requiere menor duración del proyecto y durante la ejecución si se necesita recuperar el tiempo perdido — La optimización del tiempo se puede realizar de las siguientes maneras: <ul style="list-style-type: none"> — Fast Traking: programar las actividades de manera paralela total o parcialmente — Crashing: se modifican los recursos para acelerar el trabajo, pueden ser más o mejorados, se debe realizar el 	Cronograma del proyecto								

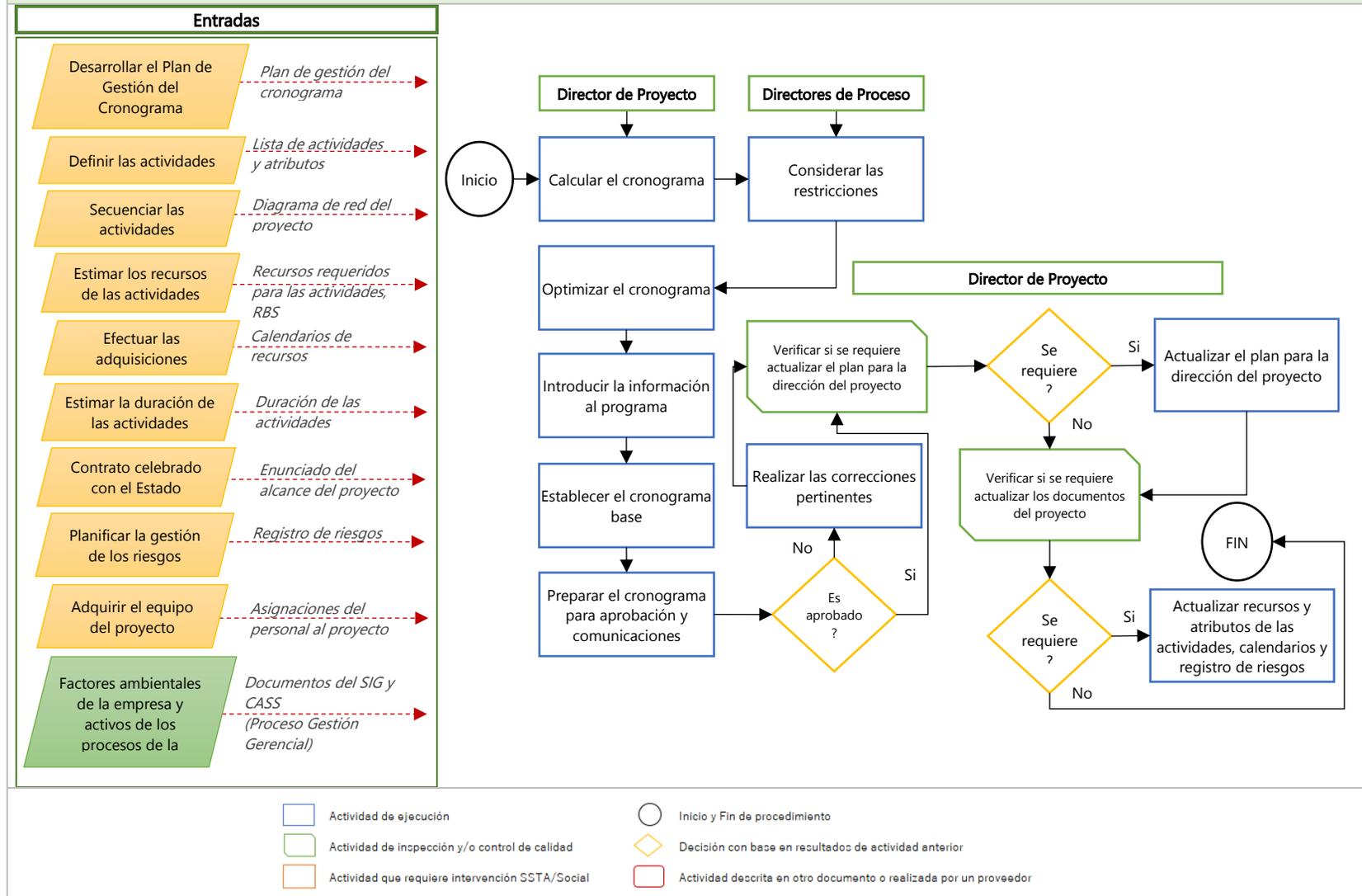
N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
				análisis de relación costo y tiempo para realizar los respectivos cambios	
4	H	Introducir la información al programa	Director de proyecto	<p>Calcular el cronograma: Para verificar la duración total del proyecto en Microsoft Project, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En la columna duración se deben tener los días o unidades de tiempo ya establecidas por actividad. 2. La columna comienzo indica la fecha y hora en la que debe comenzar la actividad 3. La columna fin indica la fecha y hora en la que debe terminar la actividad 4. Dar clic izquierdo en el nombre de alguna columna 5. Dar clic en insertar columna 6. Escribir "Holgura libre" y automáticamente se calculan los días o unidades de tiempo en que la actividad puede retrasarse sin afectar el inicio temprano de la siguiente actividad. 7. Realizar los pasos 4 y 5 nuevamente y escribir "Holgura total", automáticamente se calculan los días o unidades de tiempo en el que una actividad puede retrasarse sin retrasar el fin temprano del proyecto <p>Considerar las restricciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic izquierdo en el nombre de alguna columna 2. Seleccionar insertar columna 3. Escribir "Fecha límite" 4. Escribir en cada actividad la fecha límite según corresponda 5. Para insertar las fechas de restricción se realiza el mismo procedimiento anterior <p>Optimizar el cronograma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En la columna predecesoras escribir la relación lógica y el adelanto o atraso con relación a la actividad anterior, teniendo en cuenta el fast-tracking calculado. 2. En la vista formulario de tareas asignar los nuevos recursos (mejorados), o modificar las unidades de recursos para disminuir el tiempo de actividad. 	Cronograma del proyecto

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
5	H	Establecer el cronograma base	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — La versión del cronograma debe ser aceptada por el equipo del proyecto — Debe incluir las fechas bases de inicio y fin de cada actividad — Los recursos deben estar debidamente asignados — Se deben cumplir las restricciones — Cronograma base: es estático, el establecido en la planeación del proyecto — Cronograma programado: es dinámico, se compara con el cronograma base, se modifica de acuerdo con lo ejecutado 	Línea base del cronograma
6	H	Preparar el cronograma para aprobación y comunicaciones	Director de proyecto	<p>Para preparar el cronograma para aprobación y comunicaciones es necesario introducir la información al programa de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dar clic en "proyecto" 2. Ir a programación 3. Dar clic en establecer línea base y nuevamente en establecer línea base 4. Seleccionar línea base y proyecto completo, dar clic en aceptar 5. Ir a vista, vista de tareas y seleccionar Gantt de seguimiento, automáticamente se visualiza el cronograma línea base y el programado <p>Se puede imprimir el cronograma base en vista Gantt de seguimiento o en red para ser entregado</p>	Línea base del cronograma
7	H	Actualizar el plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Involucrar la línea base de cronograma al plan — Si se considera que es necesario realizar algún cambio en otros aspectos del plan de gestión del cronograma, revisar <i>Guía para planificar la gestión del cronograma 3.2.1, formato plan para la gestión del cronograma</i> 	<i>Formato- Plan para la gestión del cronograma</i>
8	H	Actualizar los documentos del proyecto	Director de proyecto	<p>Si se considera que es necesario realizar algún cambio revisar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Recursos requeridos para las actividades (<i>Ver guía para estimar los recursos de las actividades</i>) — Atributos de las actividades (<i>Ver Formato Atributos de las Actividades, en guía para definir las actividades 2.3.2</i>) — Calendarios — Registro de riesgos (<i>Ver guía 2.5.1 Guía para identificar los riesgos</i>) 	<i>Formato Atributos de las Actividades, Registro de riesgo</i>

*Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.

SALIDAS		
Nº	SALIDA	CLIENTE
1	Línea base del cronograma	Director de proyecto, profesionales o unidad encargados de cada área
2	Cronograma del proyecto	Director de proyecto, profesionales o unidad encargados de cada área
3	Datos del cronograma	Director de proyecto, profesionales o unidad encargados de cada área
4	Calendarios del proyecto	Director de proyecto, profesionales o unidad encargados de cada área
5	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto
6	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Director de proyecto

DIAGRAMA DE FLUJO



OBJETIVO	Plantear una metodología para controlar el cronograma de los proyectos de infraestructura vial de Mincivil en la etapa de monitoreo y control de acuerdo con los lineamientos del PMBOK Versión 5 Capítulo 6.7	RESPONSABLE
ALCANCE	Monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance y gestionar los cambios del mismo	Director de Proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	PROVEEDOR
1	Plan para la dirección del proyecto	Planificación del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto
2	Cronograma del proyecto	Planificación del proyecto	6.6 Desarrollar el cronograma	Director de proyecto
3	Datos de desempeño del Trabajo	Control del proyecto	—	Directores de proceso: especialista ambiental, gestor SSL, coordinadora social, coordinador predial, Ingeniero 2 integrador estudios y diseños, residentes
4	Calendarios del proyecto	Planificación del proyecto	6.6 Desarrollar el cronograma	Director de proyecto
5	Datos del cronograma	Planificación del proyecto	6.6 Desarrollar el cronograma	Director de proyecto
6	Activos de los procesos de la organización	Gestión gerencial	—	Director de gestión de calidad

Nº	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
1. Parametrizar el control de tiempo					
1	P	Definir la frecuencia de corte	Director de proyecto	En la mayoría de los proyectos el cliente especifica períodos de corte para medición de avance de obra y facturación, mensual, no obstante, pueden presentarse proyectos en que este período varíe, esto también depende del tamaño y la duración que tenga el proyecto	<i>Formato – Informe de desempeño</i>
2	P	Definir los criterios de medición de avance físico	Director de proyecto	Se deben establecer los criterios de medición del avance físico para cada componente de la WBS. Por ejemplo, podría considerarse adecuado medir el avance de una actividad de construcción de pilotes, como los metros lineales de pilotes ya fundidos.	

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
3	P	Definir los formatos de reporte de avance de obra	Coordinador oficina técnica	De acuerdo con el tipo de actividad ejecutada, se deben definir los formatos de control de avance de obra, que permitan que el personal de obra, generalmente el Supervisor, comunique al Residente de obra sobre el avance detallado diario.	
2. Elaborar el informe de desempeño					
2.1	P	Identificar los datos para establecer los indicadores	Director de proyecto	<p>En la <i>Guía para planificar la gestión del cronograma 2.3.1</i>, se describen los indicadores de cronograma para evaluar el desempeño del proyecto, para hallarlos se requieren identificar datos presupuestados y actuales, los cuales son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — $SV = EV - PV$ EV = Es el valor del trabajo entregado hoy (Dato actual) PV = Es el valor del trabajo que ha debido realizarse hoy (Dato presupuestado) Descripción: define la diferencia en valor entre lo planeado y lo ejecutado — $SPIt = ES/AT$ ES = Es el alcance del trabajo que debió haberse hecho hasta el momento (Dato presupuestado) AT = Es el tiempo actual en el que va la ejecución del proyecto (Dato actual) Descripción: Es un índice que determina la relación de lo ejecutado con respecto a lo planeado, 	<i>Formato – Informe de desempeño</i>
2.2	H	Realizar el pronóstico del cronograma	Director de proyecto	<p>El indicador para pronosticar el cronograma del proyecto es el $TSPIt$, representa la relación entre la duración presupuestada del trabajo por completar y el tiempo por completar, este indicador es necesario para poder terminar el proyecto en la fecha planeada, el cálculo del indicador se realiza de la siguiente manera:</p> $TSPIt = \frac{PD - ES}{PD - AT}$ <p>PD = Es el tiempo pronosticado total del proyecto (Dato presupuestado) ES = Es el alcance del trabajo que debió haberse hecho hasta el momento (Dato presupuestado) AT = Es el tiempo actual en el que va la ejecución del proyecto (Dato actual)</p>	<i>Formato – Informe de desempeño</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
2.3	H	Realizar la descripción del trabajo realizado y el análisis de los resultados	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Se realiza la descripción del trabajo ejecutado hasta la fecha en la que se hizo el informe de desempeño, especificando el avance de las actividades y aquellas entregadas. — El análisis de los resultados de los indicadores se realiza de acuerdo con el Anexo 1- Cuadro de mando integral — El SV se interpreta de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - Positiva: Adelanto con respecto al cronograma - Neutra: De acuerdo con el cronograma - Negativa: Retraso con respecto al cronograma — El SPI se interpreta de la siguiente manera: si el valor es menor que uno es porque hay desviaciones negativas, sin embargo, es criterio del gerente establecer los rangos de aceptación 	<i>Formato – Informe de desempeño</i>
2.4	H	Describir las solicitudes de cambio en cronograma	Director de proyecto	En el formato de informe de desempeño, se escriben las posibles solicitudes de cambio que surgen de acuerdo con los resultados analizados, ya sea porque es necesario corregir la línea base de cronograma debido a mala planificación o por cualquier otra causa detectada, sin embargo, se realiza la solicitud formal en formato de solicitud de cambio (se encuentra en la <i>Guía para controlar el alcance 2.2.6</i>) y con una descripción en detalle	<i>Formato – Informe de desempeño</i>
2.5	H	Realizar las actualizaciones al plan de gerencia	Director de proyecto	En el formato de informe de desempeño, se describen los cambios que se pueden generar al plan de gerencia de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación, sin embargo, al ser una solicitud de cambio se realiza de manera formal en el formato establecido	<i>Formato – Informe de desempeño</i>
2.6	H	Documentar las lecciones aprendidas	Director de proyecto	Las lecciones aprendidas se documentan al final del formato de informe de desempeño, las cuales se estructuran teniendo en cuenta una causa, consecuencia y acción correctiva, éstas generalmente surgen por los errores cometidos en alguno o varios de los grupos de procesos dependiendo en la etapa en la que se encuentre el proyecto inicio, planeación, ejecución, seguimiento & control y cierre, éstas deben ser revisadas antes de dar inicio a proyectos posteriores para evitar cometer los mismos errores	<i>Formato – Informe de desempeño</i>
3. Elaborar la solicitud de cambio					
3.1	H	Establecer como categoría	Director de proyecto	— En el formato de solicitud de cambio se debe marcar la opción que categorizan el cambio en el cronograma , esto es cuando se	<i>Formato – Solicitud de cambio, se</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
		del cambio el cronograma		<p>requiere modificar el tiempo de ejecución de alguna actividad o del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cuando el origen del cambio se da en cualquiera de las categorías, pueden afectar las otras, por ejemplo: si el cambio es de cronograma pueden verse afectados los recursos, ya que posiblemente se presenta una situación en la que es necesario disminuir el tiempo de una actividad y para esto se requieren más recursos y consecuentemente afecta el costo por la adquisición de los mismos, sin embargo, en este ítem se selecciona la categoría en la que se origina la solicitud. 	<i>encuentra en la Guía para controlar el alcance 2.2.6)</i>
3.2	H	Identificar la causa del cambio	Director de proyecto	<p>El cambio puede generarse por:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Solicitud del sponsor: cuando el patrocinador o el cliente requiere que se modifique determinado requerimiento, entregable o proceso del proyecto — Reparación de defecto: se realiza cuando se ha cometido un error en alguna de las etapas de proyecto, especialmente en la planeación — Acción correctiva: se realiza cuando se necesita eliminar la causa de un problema — Acción preventiva: se realiza antes de que se pueda materializar un riesgo — Actualización de documentos: se realiza cuando se requiere modificar algún elemento de un documento 	<i>Formato – Solicitud de cambio, se encuentra en la Guía para controlar el alcance 2.2.6)</i>
3.3	H	Documentar la descripción de la propuesta del cambio	Director de proyecto	En el formato de solicitud de cambio se requiere describir a detalle la propuesta del mismo, debe responder a la pregunta ¿Cómo se ejecutará el cambio?, es importante tener en cuenta que se debe realizar de manera que el aprobador lo entienda y sea informado sobre el plan de acción que en caso de ser autorizado	<i>Formato – Solicitud de cambio</i>
3.4	H	Documentar la justificación de la solicitud de cambio	Director de proyecto	A diferencia de la descripción de la propuesta, la justificación responde a la pregunta ¿Para qué se realiza el cambio?, este generalmente debe mejorar las condiciones actuales o futuras posibles del proyecto	<i>Formato – Solicitud de cambio</i>
3.5	H	Identificar el impacto del cambio en la	Director de proyecto	Generalmente los cambios pueden generar un impacto en la línea base de presupuesto, alcance y cronograma, aumentando el costo, modificando las condiciones de los entregables o el tiempo de entrega del mismo, sin embargo, se recomienda que el impacto no	<i>Formato – Solicitud de cambio</i>

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
		línea base de cronograma		sea significativo, ya que puede estar incumpliendo con algunos requerimientos	
3.6	H	Documentar las implicaciones del cambio	Director de proyecto	Para tener un mayor nivel de detalle es necesario documentar si se requiere de la adquisición, modificación o exclusión de recursos, ya sean materiales, equipos o talento humano, de esta manera en caso de que el cambio sea autorizado se podrá informar de manera oportuna a la unidad encargada	<i>Formato – Solicitud de cambio</i>
3.7	H	Documentar los riesgos del cambio	Director de proyecto	Es pertinente tener en cuenta los riesgos que puede estar generando la aprobación del cambio, para elaborar un plan que evite, mitigue o traslade la materialización de los mismos	<i>Formato – Solicitud de cambio</i>
4. Actualizaciones					
4.1	A	Actualizar el plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Línea base del cronograma: se incorporan como respuesta a las solicitudes de cambio correspondientes a la duración de las actividades, asignación de los recursos o modificaciones en el alcance (<i>Ver guías para estimar la duración de las actividades 2.3.5, para estimar los recursos de las actividades 2.3.4 y para definir el alcance 2.2.3</i>) — Plan de gestión del cronograma: cuando algún cambio modifica la manera de gestionar el cronograma (<i>Ver guía para planificar la gestión del cronograma 2.3.1</i>) — Línea base de costos: puede actualizarse para reflejar las solicitudes de cambio aprobadas o cambios originados por las técnicas de compresión del cronograma (<i>Ver guía para determinar el presupuesto 2.4.3</i>) 	Plan para la dirección del proyecto
4.2	A	Actualizar los documentos del proyecto	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Datos del cronograma: se pueden reflejar nuevos diagramas de red del proyecto en el cual se reflejen las duraciones restantes aprobadas y las modificaciones realizadas al cronograma (<i>Ver guía para desarrollar el cronograma 2.3.6</i>) — Cronograma del proyecto: es posible que se genere un cronograma actualizado del proyecto con los datos actualizados del cronograma (<i>Ver guía para desarrollar el cronograma 2.3.6</i>) — Registro de riesgo: debe actualizarse el registro de riesgos en caso de que se hayan generado nuevos por causa de los cambios ejecutados (<i>Ver guía para planificar la respuesta a los riesgos 2.5.3</i>) 	Documentos del proyecto

N°	PHVA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTROS*
4.3	A	Actualizar los activos de proceso de la organización	Gerente de Mincivil	Los activos de los procesos de la organización que pueden tener actualizaciones son: — Las causas de las variaciones — Las acciones correctivas	Documentos del sistema integrado de gestión de Mincivil

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra cursiva color azul.*

SALIDAS		
N°	SALIDA	CLIENTE
1	Información de desempeño del trabajo	Profesionales encargados de cada área
2	Pronóstico del cronograma	Profesionales encargados de cada área
3	Solicitudes de cambio	Profesionales encargados de cada área
4	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto
5	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Director de proyecto
6	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	Gerentes de Mincivil (Director de gestión de calidad)

FORMATOS

	INFORME DE DESEMPEÑO	VERSION		FECHA	
		PROYECTO CARGO NOMBRE	DIRECTOR PROYECTO		SPONSOR
PRODUCTO		FIRMA			

Informe N°	Fecha informe	Periodo evaluado
1	6-sep.-17	09-jun-17 al 25-ago-17

SEMANA	FECHA	CUALITATIVOS		EARNED VALUE MANAGEMENT									EARNED SCHEDULE MANAGEMENT							
		AE	QE	CPTP (PV)	CPTR (EV)	CRTR (AC)	COSTO			ALCANCE		CRONOGRAMA								
							CV\$	CPI\$	TCPI\$	EAC\$	ETC\$	SV\$	SPI\$	AT	ES	SVt	SPIt	TSPIt		
0																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				



DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO Y ANALISIS DE RESULTADOS	
1	
2	
3	

RESULTADOS CONTROL DE CALIDAD DE LOS ENTREGABLES	
Entregable	Descripción

SOLICITUDES DE CAMBIOS	
Acciones correctivas, preventivas y reparación de defectos	
1	
2	
3	

ACTUALIZACIONES AL PLAN DE GERENCIA	
Cambios sugeridos para el plan de gerencia o Líneas base de alcance, tiempo o costo	
1	
2	
3	

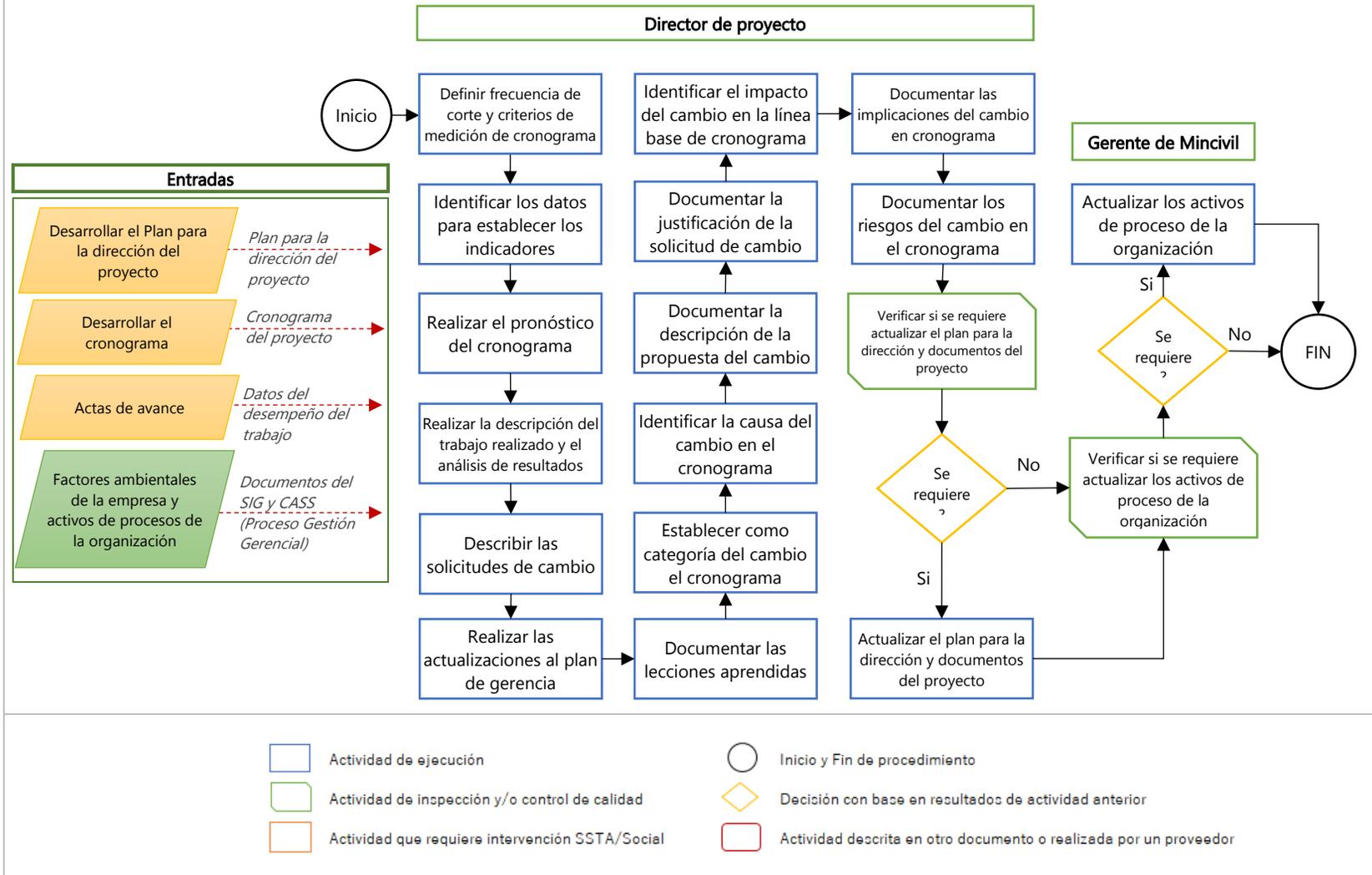
LECCIONES APRENDIDAS	
	1.
	2.
	3.

ANEXOS

ANEXO 1 - CUADRO DE MANDO INTEGRAL

AREA DE CONOCIMIENTO	OBJETIVO DEL PROYECTO	INDICADOR	DESCRIPCION	FORMULA	BANDERAS		
					VERDE	AMARILLA	ROJA
ALCANCE	Garantizar que el proyecto incluya la totalidad del trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito	Estado de avance de los entregables	Mide el cumplimiento en la finalización de los componentes de la WBS	$AE = \# \text{ entregables terminados} / \# \text{ entregables programados}$	$AE \geq 0.9$	$0.75 < AE < 0.9$	$AE \leq 0.75$
		Índice de desempeño del cronograma en dinero – Schedule performance index	Mide el desempeño en costo del trabajo realizado en comparación con el trabajo planeado	$SPI\$ = EV / PV$ [$SPI\$ < 1$: Proyecto atrasado en alcance "overrun"]	$SPI\$ \geq 1.0$	$0.8 < SPI\$ < 1.0$	$SPI\$ \leq 0.8$
TIEMPO	Garantizar que el proyecto se desarrolle dentro de los plazos planificados, en especial cumpliendo las fechas establecidas para los hitos definidos por la Universidad	Índice de desempeño del cronograma en tiempo – Schedule performance index	Mide el desempeño en tiempo del trabajo realizado en comparación con el trabajo planeado	$SPIt = ES / AT$ [$SPIt < 1$: Proyecto atrasado en cronograma "overrun"]	$SPIt \geq 1.0$	$0.8 < SPIt < 1.0$	$SPIt \leq 0.8$
COSTO	Garantizar que el proyecto se ejecute dentro del presupuesto definido	Índice de desempeño del costo – Cost performance index	Mide la eficiencia en costos de los recursos presupuestados	$CPI = EV / AC$ [$CPI < 1$: Se ha excedido el presupuesto a la fecha "overrun"]	$CPI \geq 1.0$	$0.8 < CPI < 1.0$	$CPI \leq 0.8$
		Costo estimado al terminar	Estimación del costo pronosticado al terminar con base en el desempeño hasta la fecha	Caso estimado gerencial: $EAC\$ = AC + ETC\$$	$EAC\$ \leq 1.05BAC$	$1.05BAC < EAC\$ < 1.10BAC$	$EAC\$ \geq 1.10BAC$

DIAGRAMA DE FLUJO



2.4. GESTIÓN DE LOS COSTOS

Son los procedimientos correspondientes a los procesos de planeación y control del área de conocimiento de costo, cada documento se compone de entradas, actividades, responsable, salidas, formatos y/o anexos, contiene las siguientes guías metodológicas:

2.4.1. Guía para planificar la gestión de los costos

Se describe el procedimiento para establecer las políticas y la documentación necesarias para planificar, gestionar y ejecutar el gasto y controlar los costos de las actividades del proyecto, tiene como suministros el plan para la dirección del proyecto, el acta de constitución, las bases de datos y directrices financieras y los reportes históricos de precios de insumos, se obtiene como resultado, el plan de gestión de costos del proyecto

2.4.2. Guía para estimar los costos

Se describe el procedimiento para desarrollar la estimación aproximada de los recursos monetarios que se requieren para ejecutar las actividades, tiene como suministros el plan de gestión de costos y de recursos humanos, la línea base de alcance, el cronograma del proyecto, el registro de riesgos, las condiciones del mercado, listado de precios de proveedores y las políticas de estimación de costos, se obtienen como resultados la estimación de los costos de las actividades y el listado de costos indirectos

2.4.3. Guía para determinar el presupuesto

Se describe el procedimiento para sumar los costos estimados de las actividades, de manera individual o en paquete de trabajo, esto permite elaborar la línea base para el proyecto, la cual debe estar debidamente autorizada, tiene como insumos el plan de gestión de costos la línea base de alcance, los costos estimados por actividad, la base de las estimaciones, el cronograma del proyecto, el calendario de recursos, el registro de riesgos, los acuerdos con los proveedores y los documentos del sistema de gestión. Se obtienen como resultado la línea base de costos y los requisitos de financiamiento del proyecto

2.4.4. Guía para controlar los costos

Se describe el procedimiento para monitorear el estado del proyecto y actualización de costos, además presenta los como realizar la gestión de cambios de la línea base del costo, permite detectar desviaciones y tomar decisiones con base en los resultados para generar planes de acción de manera oportuna, tiene como suministros el plan de gerencia del proyecto, los requisitos de financiamiento del proyecto, los datos de desempeño del trabajo y los documentos del sistema de gestión, se obtienen como resultados la información del desempeño del trabajo, la solicitud de cambio y las actualizaciones al plan de dirección o documentos del proyecto y/o documentos del sistema de gestión en caso de ser necesarias

OBJETIVO	Plantear un modelo de Plan de gestión de costos para ser adaptado en cada proyecto durante la etapa de planificación, compatible con la GUÍA DEL PMBOK V5 CAPÍTULO 7.1. Describir la forma en que se estiman, presupuestan, gestionan, monitorean y controlan los costos del proyecto.	Responsable
		GERENTE DE PROYECTO
ALCANCE	Incluye la definición de los controles a aplicar para la definición de los precios unitarios de cada una de las actividades de la WBS.	

FUNDAMENTO TEÓRICO

WBS

Desglose jerárquico del trabajo que debe ser ejecutado para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. La WBS organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en la Declaración de alcance. Cada nivel descendente de la WBS representa una definición más detallada del trabajo del proyecto. El trabajo representado en los componentes de más bajo nivel de cada rama de la WBS, llamados Paquetes de trabajo, puede ser programado en el tiempo, puede estimarse su costo, la responsabilidad por él puede ser asignada a un proceso o unidad organizacional, y puede ser controlado.

Cuentas de control

Son componentes específicos de la WBS utilizados para llevar el control contable del proyecto, o puntos de control gerencial utilizados para la medición del desempeño, y para planear, estimar, programar, autorizar y controlar el alcance. Las cuentas de control agrupan uno o más paquetes de trabajo y se asocian a un componente específico de la estructura organizacional. La suma de todas las cuentas de control constituye el alcance total del proyecto.

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan para la dirección del proyecto (Línea base de alcance, Línea base del cronograma, plan de gestión de los riesgos, plan de comunicaciones)	Planificación del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto
2	Acta de constitución del proyecto	Gestión comercial	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Gerente general
3	Directrices de gestión financiera* Bases de datos financieras	Planificación y seguimiento empresarial	—	Director de gestión financiera
4	Reportes históricos de precios de insumos Listas de precios Condiciones del mercado para insumos clave	Gestión de abastecimiento	—	Director de compras

* Actualmente la organización no cuenta con directrices formales de gestión financiera, sin embargo, se espera que se formalicen una vez finalice la implementación del ERP. Para efectos del presente trabajo de grado, se tomó como base la información suministrada por el director de gestión financiera y la Coordinadora del proyecto de implementación del ERP.

1	Introducción	
1.1	En que consiste la gestión de los costos del proyecto	La gestión de los costos del proyecto se ocupa del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. Se deben tener en cuenta los requisitos de los stakeholders que miden los costos con metodologías y en momentos diferentes (decisión de compra, solicitud, aprobación, pedido, entrega, pago, registro contable).
1.2	En que consiste la planificación de la gestión de los costos	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. Como beneficio proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo.

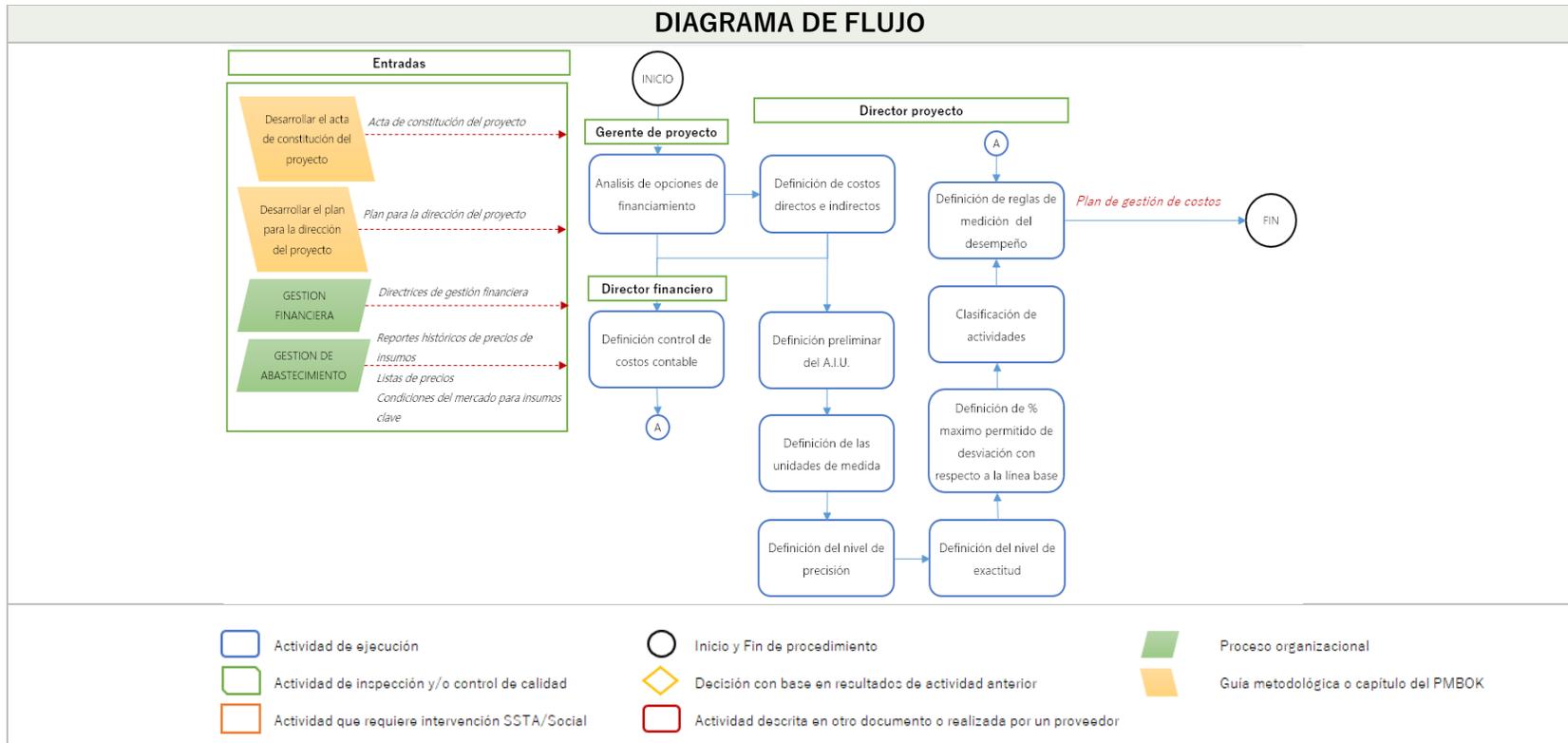
N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
2	Parametrización de la gestión de costos				
2.1	P	Análisis de opciones de financiamiento	Gerente de proyecto	Durante la etapa de elaboración de la propuesta y una vez adjudicado el contrato, se deben analizar las opciones de financiación del proyecto en general y específico por actividades (autofinanciación, deuda) y las formas de adquirir los recursos del proyecto tales como construir, subcontratar, comprar, alquilar, entre otras. Eventualmente puede ser útil hacer uso de técnicas financieras como la TIR o el Flujo de caja. Las decisiones tomadas deben ser aprobadas por el GERENTE DEL PROYECTO.	Plan de gestión de costos
2.2	P	Definición de costos directos e indirectos	Gerente de proyecto	Se define la estructura de costos a aplicar en el proyecto, a partir de las plantillas de la WBS disponibles, adaptándolas para el proyecto y clasificando los costos directos e indirectos — Costos directos Los costos directos se clasifican como subproyectos de AX por frente de obra y corresponden a los costos de aquellas actividades que se facturan al cliente, consideradas dentro del presupuesto aprobado por el cliente, con un precio y una cantidad, p.ej. <i>expansiones, estructura de pavimento, estructuras y obras de drenaje, señalización y control de tránsito, transportes, etc.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el proyecto tenga costos ambientales facturables, éstos se deben incluir como un subproyecto bajo el proyecto principal denominado <i>Gestión ambiental</i> 	Plan de gestión de costos

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
				<ul style="list-style-type: none"> Los costos de maquinaria y equipo se clasifican por proyecto, como subproyecto directo del proyecto principal con el nombre de <i>Mantenimiento</i>. <p>— Costos indirectos Corresponden a los costos de las actividades no facturables tales como administración de obra, gestión de calidad, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los costos de <i>Administración de obra</i> incluyen instalaciones provisionales, arrendamientos, gastos de viaje, servicios, vehículos, honorarios, impuestos, regalías, entre otros. Incluyen los costos de mano de obra los cuales se identifican como <i>nómina administración producción de obra</i> Los costos asociados al mantenimiento de los sistemas de gestión se clasifican como subproyectos: <i>Gestión de calidad, Gestión SSL, Gestión ambiental</i>. <p><i>Ver a modo de ejemplo una parte de una plantilla de WBS de costos directos e indirectos.</i></p>	
2.3	P	Definición de control de costos contable	Gerente de proyecto	El DIRECTOR DE PROYECTO junto con el DIRECTOR DE GESTION FINANCIERA, definen como se llevará a cabo la contabilización de los diferentes costos del proyecto y garantizan que esta parametrización quede definida en AX.	AX módulo gestión de proyectos y contabilidad
2.4	P	Tasas de cambio	Gerente de proyecto	Se debe definir el método a emplear para considerar los porcentajes de ajuste anual y las tasas de cambio de moneda	Plan de gestión de costos
2.5	P	Definición de la frecuencia de corte para medición de avance	Director de proyecto	En la mayoría de los proyectos el CLIENTE especifica períodos de corte para medición de avance de obra y facturación mensual, no obstante, pueden presentarse proyectos con períodos variables como los proyectos de colocación de pavimentos.	
2.6	P	Definición AIU	Director de proyecto	Se definen de manera preliminar los porcentajes a emplear en el proyecto para administración, imprevistos y utilidades AIU, los cuales deben ser aprobados por la GERENCIA.	
2.7	P	Unidades de medida	Director de proyecto	Para cada uno de los recursos de la WBS se definen las unidades de medida (<i>p.ej. horas, días, semanas, toneladas, m³, m o precio global</i>).	
2.8	P	Nivel de precisión	Director de proyecto	Se define el número de cifras significativas a redondear para los costos estimados, de acuerdo con el alcance de las actividades y la	

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
				magnitud del proyecto (<i>p.ej. \$895,48 puede redondearse a \$895 o \$900</i>).	
2.9	P	Nivel de exactitud	Director de proyecto	Se especifica el rango aceptable para hacer las estimaciones y el monto para contingencias.	
2.10	P	Clasificación de actividades	Director de proyecto	<p>Cada cuenta de control de la WBS se debe clasificar para efectos de control contable (dimensiones financieras).</p> <ul style="list-style-type: none"> — Grupo (<i>p.ej. costos indirectos, explanaciones, construcción obras civiles, puentes</i>) — Subgrupo: dependiendo del grupo seleccionado (<i>p.ej. para el grupo estructura de pavimentos, se selecciona entre los subgrupos base, pavimento, subbase, mejoramiento de subrasante y transporte de materiales</i>) — Actividad: dependiendo del grupo y subgrupo (<i>p.ej. para el subgrupo pavimento, se selecciona entre articulado, flexible, rígido y slurry seal</i>) 	WBS
2.11	P	Umbral de control	Director de proyecto	Para cada cuenta de control, se definen las variaciones máximas permitidas antes de que sea necesario tomar medidas, como % de desviación con respecto a la línea base.	Plan de gestión de costos
3	Reglas para la medición del desempeño				
3.1	P	Definición de puntos de medición	Gerente de proyecto	Se definen las cuentas de control en la WBS en las cuales se llevará a cabo la medición del desempeño.	Plan de gestión de costos
3.2	P	Definición de los criterios de medición de avance	Gerente de proyecto	Se deben establecer los criterios para medición del avance (<i>hitos ponderados, fórmula fija, % completado, etc.</i>).	
3.3	P	Formatos de reporte de avance de obra	Coordinador oficina técnica	De acuerdo con el tipo de actividad ejecutada, se deben seleccionar o diseñar los formatos de control de avance de obra, que permitan que el personal de obra, generalmente el SUPERVISOR, comunique al RESIDENTE DE OBRA sobre el avance detallado diario.	Formatos de reporte de avance de obra
3.4	P	Informes de costos	Gerente de proyecto	Se definen los formatos y frecuencia de presentación de informes de costos.	

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
3.5	P	Metodología de seguimiento	Gerente de proyecto	Se definen las metodologías de seguimiento y las fórmulas de cómputo del EVM. (en la sección de Formatos se incluye una <i>plantilla de informe de desempeño propuesta</i>).	Plantilla de informe de costos

SALIDAS		
Nº	SALIDA	CLIENTE
2 y 3	Plan de gestión de costos del proyecto (incluyendo formatos para el reporte de avance de obra e Informe de costos)	Gestión financiera Construcción: Residentes de obra, Ingenieros oficina técnica



FORMATOS

	PLAN DE GESTION DE COSTOS	CODIGO Y VERSION
		FECHA DE ELABORACION

PROYECTO

Actividad de la WBS	Unidad de medida	Nivel de precisión	Nivel de exactitud	% variación máxima permitida	Dimensiones financieras	Cuenta de control para medición

% AIU			Reserva de contingencia	Técnica para medir avance	Frecuencia de medición
Administración	Imprevistos	Utilidades			

	Elaborado por	Aprobado por
Nombre		
Cargo		
Fecha		

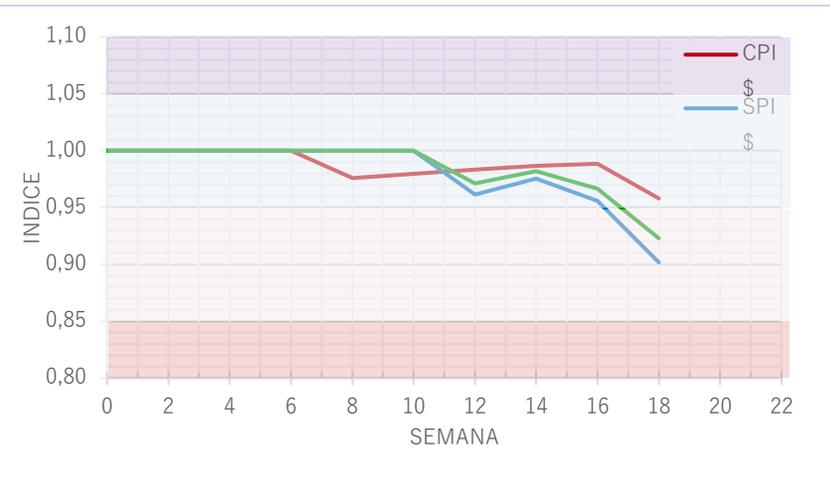
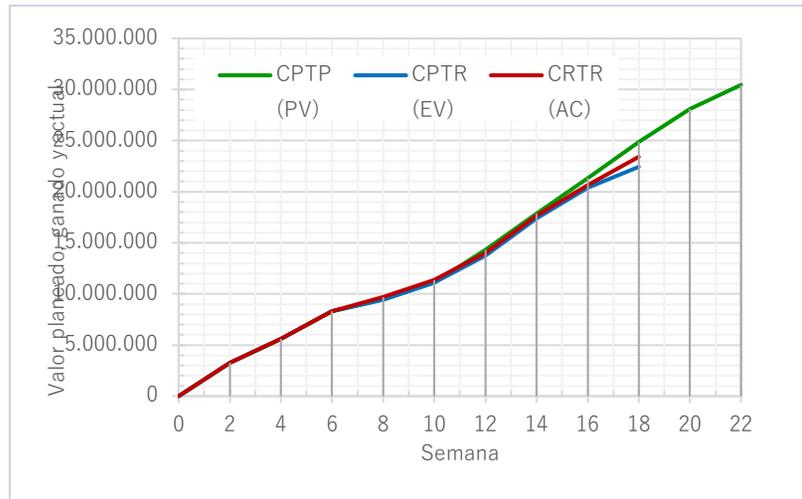


PLAN DE GESTION DE COSTOS
REPORTE DE INDICADORES DE DESEMPEÑO

CODIGO Y VERSION
FECHA DE ELABORACION

SEMANA	FECHA DE CORTE	CUALITATIVOS		EARNED VALUE MANAGEMENT									EARNED SCHEDULE MANAGEMENT						
		AE	QE	CPTP (PV)	CPTR (EV)	CRTR (AC)	COSTO					ALCANCE		CRONOGRAMA					
							CV\$	CPI\$	TCPI\$	EAC\$	ETC\$	SV\$	SPI\$	AT	ES	SVt	SPIt	TSPIt	
%	%	\$	\$	\$	\$	—	—	—	\$	\$	\$	—	semanas	semanas	semanas	—	—		
0	9-jun.-17			0	0	0		1.00					1.00					1	
2	23-jun.-17	100%	100%	3,250,000	3,250,000	3,250,000	0	1.00	1.00	30,458,333	27,208,333	0	1.00	2	2	0	1.00	1.00	
4	7-jul.-17	100%	100%	5,575,000	5,575,000	5,575,000	0	1.00	1.00	30,458,333	24,883,333	0	1.00	4	4	0	1.00	1.00	
6	21-jul.-17	100%	100%	8,316,667	8,316,667	8,316,667	0	1.00	1.00	30,458,333	22,141,667	0	1.00	6	6	0	1.00	1.00	
8	4-ago.-17	100%	95%	9,466,667	9,466,667	9,700,000	-233,333	0.98	1.01	31,209,067	21,509,067	0	1.00	8	8	0	1.00	1.00	
10	18-ago.-17	100%	96%	11,108,333	11,108,333	11,341,667	-233,333	0.98	1.01	31,098,118	19,756,452	0	1.00	10	10	0	1.00	1.00	
12	1-sep.-17	100%	96%	14,308,333	13,758,333	13,991,667	-233,333	0.98	1.01	30,974,889	16,983,222	-550,000	0.96	12	11.7	-0.3	0.97	1.03	
14	15-sep.-17	73%	91%	17,833,333	17,391,667	17,625,000	-233,333	0.99	1.02	30,866,974	13,241,974	-441,667	0.98	14	13.7	-0.3	0.98	1.03	
16	29-sep.-17	76%	92%	21,358,333	20,416,667	20,650,000	-233,333	0.99	1.02	30,806,429	10,156,429	-941,667	0.96	16	15.5	-0.5	0.97	1.09	
18	13-oct.-17	79%	93%	24,883,333	22,437,500	23,420,833	-983,333	0.96	1.14	31,793,183	8,372,350	-2,445,833	0.90	18	16.6	-1.4	0.92	1.35	
20	27-oct.-17			28,083,333															
22	10-nov.-17			30,458,333															

PROYECTO



PLAN DE GESTION DE COSTOS - EJEMPLO DE CONFIGURACION DE COSTOS EN AX

WBS en AX

0035-001-006 : Tratamiento de Taludes													Filtro:				
WBS	Grupo...	Num...	Grupo	Id de Su...	Id de Actividad	Tipo	Nombre de la tarea	Unida...	Cantidad	Precio ...	Valor total	Categoría	Inicio	Finalizar	Esfuerzos (horas)	Número...	Duración (días)
							Tratamiento de Taludes		0,00	0,00	0,00		03/05/2017	30/07/2017	5.874,00		89,00
							Tratamiento Taludes		0,00	0,00	950.648.886,30		03/05/2017	30/07/2017	5.874,00		89,00
1.1	812.P	TTA	TTA-CL	TTA-CL-ConLan			Pantalla de concreto lanzado	m3	272,00	923.392,00	251.162.624,00	720502	03/05/2017	30/07/2017	979,00	1,00	89,00
1.2	640.2	TTA	TTA-MA	TTA-MA-InsMal			Malla de refuerzo fy= 4200 kg/cm2. Grado 60	kg	11.195,00	3.488,00	39.048.508,00	720502	03/05/2017	30/07/2017	979,00	1,00	89,00
1.3	623.6	TTA	TTA-PE	TTA-PE-Pernos			Anclajes Pasivos 1"	m	2.762,00	205.032,00	566.298.384,00	720502	03/05/2017	30/07/2017	979,00	1,00	89,00
1.4	600.1.1	TTA	TTA-RP	TTA-RP-RonPer			Excavaciones varias en material comun	m3	177,00	23.105,00	4.091.895,00	720502	03/05/2017	30/07/2017	979,00	1,00	89,00
1.5	671	TTA	TTA-RP	TTA-RP-RonPer			Cuneta de concreto vaciada in situ; incluye la conformación	m3	75,90	428.107,00	32.493.321,30	720502	03/05/2017	30/07/2017	979,00	1,00	89,00
1.6	0119	TTA	TTA-RV	TTA-RV-Revege			Revegetalizacon	m2	1.827,00	31.502,00	57.554.154,00	720502	03/05/2017	30/07/2017	979,00	1,00	89,00

Nvel Proyecto principal y subproyectos

- 0035 : Obra Civil Primer Tramo, APP, GICA
 - 0035-001 : Vias
 - 0035-001-001 : Trabajos Iniciales
 - 0035-001-002 : Explanaciones
 - 0035-001-003 : Estructura de pavimento
 - 0035-001-004 : Obras Hidráulicas
 - 0035-001-005 : Muros de Contención
 - 0035-001-006 : Tratamiento de Taludes
 - 0035-002 : Puentes
 - 0035-002-001 : Puente 1
 - 0035-002-002 : Puente 2
 - 0035-002-003 : Puente 3
 - 0035-002-004 : Puente 4
 - 0035-002-005 : Puente 5
 - 0035-003 : Costos Indirectos
 - 0035-003-001 : Gestión SST
 - 0035-003-002 : Gestión Ambiental
 - 0035-003-003 : Gestión Legal
 - 0035-003-004 : Sistemas y Telecomunicaciones
 - 0035-003-005 : Gastos de Administración
 - 0035-003-006 : Gestión de calidad
 - 0035-004 : Mantenimiento
 - 0035-004-001 : Motores
 - 0035-004-002 : Hidráulica
 - 0035-004-003 : Electricidad Automotriz
 - 0035-004-004 : Electricidad Industrial
 - 0035-004-005 : Tren de Rodaje
 - 0035-004-006 : Neumatica
 - 0035-004-007 : Latoneria y Pintura
 - 0035-004-008 : Llantas
 - 0035-004-009 : MPS y Lubricación
 - 0035-004-010 : Maquinas y Herramientas
 - 0035-004-011 : Mecánica General
 - 0035-004-012 : Transmisión de Potencia
 - 0035-004-013 : Soldadura
 - 0035-004-014 : Tapicena
 - 0035-004-015 : Equipo de Trabajo/Herramientas
 - 0035-004-016 : Aire Acondicionado
 - 0035-004-017 : Trabajos Locativos
 - 0035-004-018 : Trabajo Externo
 - 0035-004-021 : Planta de Asfalto y Concreto
 - 0035-005 : Planta Concreto
 - 0035-005-001 : Mantenimientos
 - 0035-005-002 : Insumos
 - 0035-006 : Puente 20 ltzq

Configuración de control de costos

Configurar

Requerir actividad en previsión

Hora:

Gasto:

Artículo:

Requerir actividad en diarios

Hora:

Gasto:

Artículo:

Propiedad de la línea

Prioridad de búsqueda: Proyecto

Predeterminado:

Hoja de horas

Incremento mínimo de tiempo: 0,00

Otra información

Prioridad de clasificación de registro en el libro mayor: Categoría

Grupo de impuestos: V CO

Grupo de precios de venta:

Habilitar validación de categorías:

Número de activo fijo:

Sitio: 0035

Porcentajes diario de cuotas

Administración: 0,00

Imprevistos: 0,00

Utilidad: 0,00

Mineria

Mineria:

Entradas				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de gestión de costos	Planificación del proyecto	7.1 Planificar la gestión de los costos	Director de proyecto
2	Plan de gestión de recursos humanos	Gestión humana	9.1 Planificar la gestión de los recursos humanos	Director de proyecto
3	Línea base de alcance	Planificación del proyecto	5.3 Definir el alcance 5.4 Crear la WBS	Director de proyecto
4	Cronograma del proyecto	Planificación del proyecto	6.6 Desarrollar el cronograma	Director de proyecto
5	Registro de riesgos	Planificación del proyecto	11.2 Identificar los riesgos	Director de proyecto
6	Condiciones del mercado, bases de datos comerciales con tarifas de materiales, listado de precios de proveedores	Gestión de abastecimiento	—	Director de compras
7	Políticas de estimación de costos Formatos para estimación de costos Información histórica de costos Lecciones aprendidas	Planificación y seguimiento empresarial Gestión comercial Gestión financiera	—	Gerencia Directores de proyecto Gestión financiera

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1	Generalidades				
	P	Generalidades	Encargado de gestión comercial	<ul style="list-style-type: none"> — Usualmente los costos se estiman durante la etapa de elaboración de la propuesta para participar en concursos e invitaciones públicas y privadas, para proyectos de construcción de obras de infraestructura — Eventualmente puede ocurrir que una vez adjudicado el contrato, se ajusten los costos estimados para efectos de definir una nueva línea base interna (aplica para la organización, pero no ante el cliente) para medición del desempeño y con el fin de mejorar la rentabilidad 	—

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				— El costo de una actividad depende de su duración, los recursos asignados, las tarifas de los recursos y la dedicación en tiempo.	
2	Estimación de los costos directos del proyecto				
2.1	H	Cotización de precios de materiales	Coordinador de la propuesta	— Inicialmente y a partir del alcance definido, se elabora un listado de materiales a emplear en el proyecto y a partir de cotizaciones con los diferentes proveedores del sector y a nivel nacional, se define el precio por unidad de cada tipo de material.	Listado de precios de materiales
2.2	H	Análisis de tarifa hora de la maquinaria y equipo	Director de maquinaria y equipo	<ul style="list-style-type: none"> — A partir de la WBS se define para cada actividad, la maquinaria y equipo que se requiere, su tipo y modelo, según los requisitos definidos por el Cliente o a partir de un análisis de la disponibilidad de equipos de la organización. — Se obtiene la tarifa horaria de cada equipo con base en el modelo definido, y los históricos de la organización o a partir de la experiencia de los directores de proyecto. — Para cada uno de los equipos definidos, se obtiene el costo por hora del operador, con base en la tabla de salarios de Gestión humana y las competencias requeridas según el tipo de actividad y máquina, incluyendo el salario básico, prestaciones y dotación. — Cuando sea posible, se deben comparar las tarifas establecidas con las estimadas por entidades del sector como la CCI – Cámara colombiana de la infraestructura, u otras similares. 	Listado de tarifas horarias maquinaria y equipos
2.3	H	Análisis de tarifas de transporte de materiales	Coordinador de la propuesta	— A partir de la ubicación de las fuentes de materiales, plantas de agregados, depósitos de materiales y frentes de obra, se definen los diferentes tipos de acarreo a considerar en el presupuesto. Este concepto generalmente se expresa en m ³ -km. Para esta clasificación se deben considerar los costos variables en función de las distancias a recorrer y los costos fijos, de forma que entre mayor es la distancia, menor será la tarifa del acarreo.	Listado de tarifas de transporte de materiales
2.4	H	Análisis de costos de personal y cuadrillas	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — A partir del PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS, se cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Organigrama del proyecto</i> ▪ <i>Calendario de recursos</i> ▪ <i>Tabla de salarios de personal</i> ▪ <i>Costos de las cuadrillas</i> requeridas para las diferentes actividades del proyecto. 	Listado de salarios directos

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
2.5	H	Análisis de costo unitario de mezclas de asfalto y/o concreto	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — Para cada tipo de mezcla de pavimento o de concreto requerida para el proyecto, se analizan diferentes alternativas de proporciones y aditivos, teniendo en cuenta las condiciones del área del proyecto como humedad y temperatura y cuando sea posible teniendo en cuenta las características de los materiales, de acuerdo con el concepto de uno de los laboratoristas de la organización que conozca los materiales de la zona o de zonas de características similares. — Se estiman los costos de cada tipo de diseño con base en el Listado de precios de materiales. — Se puede considerar un % de desperdicios de acuerdo con la experiencia de los Ingenieros residentes de proyectos similares. 	Listado de precios de diseños de mezclas
2.6	H	Cotización de costos de actividades subcontratadas	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — A partir del alcance definido, se define que actividades se deben subcontratar por corresponder a áreas de conocimiento que no están dentro del objeto social de la organización tales como diseño o revisión de diseños de ingeniería. — Se elabora un listado de actividades a subcontratar y a partir de cotizaciones con diferentes subcontratistas, se define el precio de cada una. 	Listado de precios de actividades a subcontratar
2.7	P	Análisis de precios unitarios	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — Un análisis de precio unitario o APU es un modelo matemático que estima el costo por unidad de una partida presupuestal, p.ej. m³/día. — Los análisis de precios unitarios se elaboran a partir de los costos estimados en las actividades 2.1 a 2.6. — Adicionalmente es necesario consultar con los ingenieros expertos dentro de la organización, según el tipo de actividad (túneles, vías, puentes, etc.), los rendimientos que usualmente se obtienen, teniendo en consideración las condiciones específicas del proyecto a ejecutar, la eficiencia del personal, las condiciones físicas y ambientales del sitio, las técnicas constructivas, el tipo y uso de herramientas a emplear, entre otros. — Rendimiento de mano de obra es la cantidad en unidad de obra realmente ejecutada sobre una unidad de tiempo que por lo general hace un hombre (o cuadrilla) en el día. — Los APU comprenden los siguientes componentes: datos de la partida, equipos, materiales, transporte y mano de obra. 	APU
2.8	P	Estimación de los costos de las actividades	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — A partir de las cantidades de obra definidas para cada actividad de la WBS (en la Línea base de alcance), se elabora el Listado de costos de actividades, estimando el costo como: 	Listado de costos de actividades

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				Valor total = cantidad x precio unitario — Usualmente los costos se agrupan por paquetes de trabajo definidos por el cliente.	
3 Estimación de los costos indirectos del proyecto					
3.1	H	Costos de mano de obra indirecta	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — A partir del Plan de gestión de recursos humanos del proyecto, se obtiene el listado de mano de obra indirecta incluyendo costos de salario básico, prestaciones, alimentación, viáticos y la duración de cada uno en el proyecto. — Para este rubro se tiene en cuenta el personal de dirección (director, abogado), producción (residentes, supervisores), topografía, laboratorio, oficina técnica, sistema integrado de gestión, mantenimiento de maquinaria y equipos, adquisiciones (compras y almacén), administración (gestión humana, sistemas, contabilidad) y demás requeridos de acuerdo con lo definido en la Línea base de alcance. 	Listado costos indirectos
3.2	H	Costo de servicios	Coordinador de la propuesta	A partir de la información histórica de costos de servicios en proyectos anteriores, se estiman los costos de servicios tales como: <ul style="list-style-type: none"> — Aseo y vigilancia — Acueducto y alcantarillado — Energía eléctrica — Teléfono e internet — Correo 	Listado costos indirectos
3.3	H	Costos de impuestos y oficina central	Coordinador de la propuesta	A partir del valor del contrato y los porcentajes definidos para pago de impuestos, se estiman los costos de impuestos incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> — Industria y comercio (RETE-ICA) — Retención en la fuente (RETE-FUENTE) — Gravamen movimientos financieros (4X1000) — Otros impuestos según aplique (estampillas, guerra, pro-desarrollo, etc.) — Se estima un % de aportes por los servicios prestados desde la oficina principal. 	Listado costos indirectos
3.4	H	Costos de garantías	Coordinador de la propuesta	De acuerdo con el alcance, se estima el costo de las garantías requeridas entre las cuales se podrían encontrar: <ul style="list-style-type: none"> — Póliza de seriedad de la oferta — Garantía de cumplimiento del contrato — Buen manejo, correcta inversión y amortización del anticipo — Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal 	Listado costos indirectos

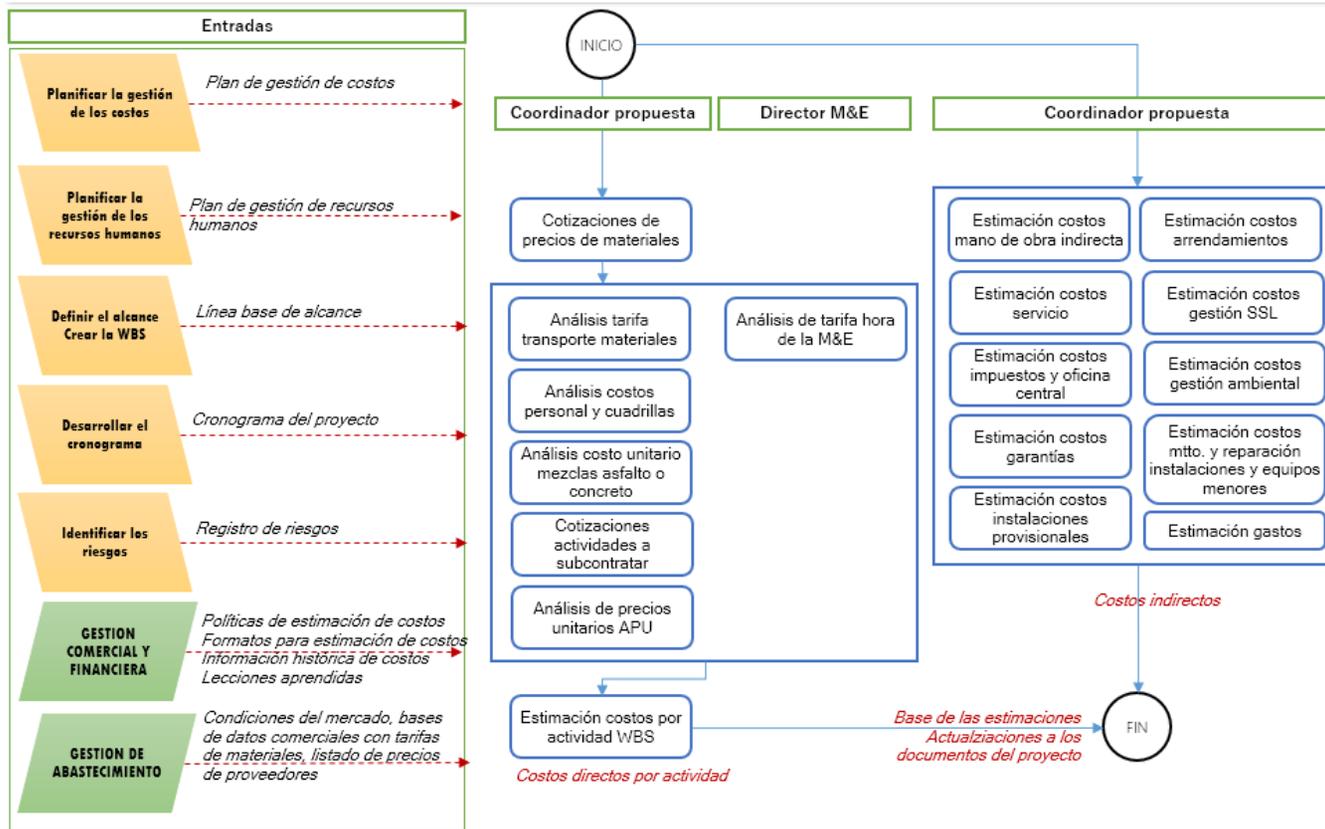
N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<ul style="list-style-type: none"> — Estabilidad de la obra — Calidad y correcto funcionamiento de equipos — Responsabilidad civil extracontractual — Garantía bancaria — Seguro de vida y accidentes personales para los trabajadores — Seguro de daños contra todo riesgo 	
3.5	H	Costo de instalaciones provisionales	Coordinador de la propuesta	<p>A partir de la Línea base de alcance, se estima el costo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Campamentos de obra (containers, mobiliario de oficina, estantes para archivo) — Dotación para talleres de mantenimiento de M&E — Almacenes de obra — Laboratorio de materiales y Topografía (adecuación de áreas, equipos de inspección, medición y ensayo) — Estación de combustible — Enfermería — Casino o comedor — Casetas de ingreso a la obra — Campamentos para el personal incluyendo dotación 	Listado costos indirectos
3.6	H	Gastos diversos	Coordinador de la propuesta	<p>A partir de la Línea base de alcance, se estima el costo de gastos diversos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Fotografías aéreas, cámaras, GPS — Elementos de aseo y cafetería, útiles de oficina, papelería, fotocopias — Insumos de laboratorio — Radio teléfonos — Servicio de datos y minutos celulares — Computadores, licencias, impresoras, plotter — Dossier planos as-built — Caja menor — Gastos de representación 	Listado costos indirectos
3.7	H	Gastos de viaje	Coordinador de la propuesta	<p>Se define el personal de obra a quienes se les pagará el transporte desde la obra hacia su lugar de residencia y regreso a la obra, se definen para cada uno la cantidad de tiquetes aéreos o transporte terrestre, de acuerdo con el número de salidas que tendrán durante la vigencia del proyecto y se estima un costo promedio de tiquete de acuerdo con las tarifas vigentes a las diferentes ciudades.</p>	Listado costos indirectos

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
3.8	H	Mantenimiento y reparación de instalaciones y equipos menores	Coordinador de la propuesta	Se estiman los costos de mantenimiento de las instalaciones del proyecto tales como: <ul style="list-style-type: none"> — Vías internas — Construcciones y edificaciones — Equipo de topografía — Equipo de laboratorio — Equipo menor 	Listado costos indirectos
3.9	H	Costo de arrendamientos	Coordinador de la propuesta	Se estiman los costos de arrendamientos tales como: <ul style="list-style-type: none"> — Terrenos (para instalaciones de obra) — Vivienda del personal (profesionales, supervisores, operativos) — Alquiler de equipo (carro taller, estación total, plantas eléctricas, cama baja, carro tanque) — Vehículos (livianos y de estacas) — Buses para transporte de personal — Baños portátiles personal de obra 	Listado costos indirectos
3.10	H	Costo de gestión SSL	Director de gestión SSL	Se estiman los costos unitarios y/o globales de los elementos requeridos para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud laboral, tales como: <ul style="list-style-type: none"> — EPP — Dotación — Equipo para trabajo en altura — Entrenamiento en alturas — Escaleras y andamios — Extintores y recarga de extintores — Elementos de primeros auxilios y enfermería — Señalización y demarcación — Dispositivos de bloqueo y etiquetado para energías peligrosas — Servicio de ambulancia con tripulación — Exámenes de ingreso, periódicos, incapacidad y egreso — Vacunación — Programas de vigilancia epidemiológica — Mediciones de ruido, material particulado, iluminación, monóxido de carbono — Equipos de medición y calibraciones — Capacitaciones técnicas y/o legales 	Presupuesto SSL
3.11	H	Costo de gestión ambiental	Director de gestión ambiental	De acuerdo con el alcance de la gestión ambiental, la licencia ambiental del proyecto y/o el Plan de manejo ambiental, se estiman los costos asociados a las actividades de gestión ambiental.	Presupuesto ambiental

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				Eventualmente puede ser necesario separar los costos de los componentes físico y biótico y a su vez los costos de los diferentes planes y programas tales como el plan de manejo ambiental, programa de seguimiento y monitoreo, programa de aprovechamiento forestal, entre otros.	
3.12	H	Total costos indirectos	Coordinador de la propuesta	El costo total indirecto CI corresponde a la suma de los costos estimados en 3.1 a 3.11.	Listado costos indirectos
4 Información base de las estimaciones					
4.1	H	Base de las estimaciones	Coordinador de la propuesta	— Se recopila toda la documentación que proporcione una comprensión clara y completa de la forma en que se obtuvieron los costos estimados incluyendo fundamentos, supuestos, restricciones, riesgos, rango y nivel de confianza.	Base de las estimaciones
5 Actualización de los documentos del proyecto					
5.1	H	Actualización de documentos del proyecto	Coordinador de la propuesta	— Se actualizan los documentos del proyecto que sean necesarios tales como el Registro de riesgos .	Documentos del proyecto actualizados

Salidas		
N° ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE
2.8	Estimación de los costos de las actividades	Gerente de proyecto, director de proyecto, Ingenieros oficina técnica
3.12	Listado de costos indirectos	
4.1	Base de las estimaciones	
5.1	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Gerente de proyecto, director de proyecto

DIAGRAMA DE FLUJO



- Actividad de ejecución
- Actividad de inspección y/o control de calidad
- Actividad que requiere intervención SSTA/Social
- Inicio y Fin de procedimiento
- Decisión con base en resultados de actividad anterior
- Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

LOGO EMPRESA	GUIA PARA ESTIMAR LOS COSTOS DEL PROYECTO PMBOK capítulo 7.2	2.4.2—1
		PAGINA 9 DE 12

LOGO EMPRESA	LISTADO DE PRECIOS DE MATERIALES	CODIGO Y VERSION
		FECHA DE ELABORACION

Ítem	Material	Unidad	Costo

LOGO EMPRESA	LISTADO DE TARIFAS HORARIAS MAQUINARIA Y EQUIPO	CODIGO Y VERSION
		FECHA DE ELABORACION

Ítem	Maquina o Equipo	Tipo	Modelo	Tarifa seca (sin operador) \$/H	Tarifa plena \$/H

LOGO EMPRESA	LISTADO DE TARIFAS DE TRANSPORTE DE MATERIALES	CODIGO Y VERSION
		FECHA DE ELABORACION

Ítem	Descripción acarreo	Unidad	Valor	Distancia

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

LOGO EMPRESA	GUIA PARA ESTIMAR LOS COSTOS DEL PROYECTO PMBOK capítulo 7.2	2.4.2—1
		PAGINA 10 DE 12

LOGO EMPRESA	LISTADO DE SALARIOS PERSONAL DIRECTO	CODIGO Y VERSION
		FECHA DE ELABORACION

Ítem	Cargo	Nº SMMV	Salario básico mes	Salario básico día	Factor prestacional	Salario total* mes	Salario total día

Salario total = Salario básico + Prestaciones

LOGO EMPRESA	LISTADO TARIFAS DIARIAS CUADRILLAS PERSONAL DIRECTO	CODIGO Y VERSION
		FECHA DE ELABORACION

Nombre cuadrilla							
Ítem	Cargo	Cantidad	Nº SMMV	Salario básico mes	Salario básico día	Valor total cuadrilla día	

Mezclas de concreto

Ítem	Mezcla		Resistencia f'c	Ítem	Mezcla		Resistencia f'c
Relación A/C		Asentamiento (cm)		Relación A/C		Asentamiento (cm)	
Componente	Peso seco (kg/m3)	Costo unitario \$/kg	Costo total \$/m3	Componente	Peso seco (kg/m3)	Costo unitario \$/kg	Costo total \$/m3
Agua				Agua			
Cemento				Cemento			
Arena				Arena			
Grava				Grava			
<i>Aditivo 1</i>				<i>Aditivo 1</i>			
<i>Aditivo 2</i>				<i>Aditivo 2</i>			
<i>Aditivo 3</i>				<i>Aditivo 3</i>			
Costo total (\$/m3)				Costo total (\$/m3)			

PROYECTO			
ITEM		CÓDIGO	
UNIDAD		CANTIDAD	

1 - EQUIPO

COD	Equipo	Unidad	Cantidad	Tarifa/hora	Rendimiento	Valor parcial
Total equipo						

2 - MATERIALES

COD	Materiales	Proveedor	Unidad	Cantidad	Valor unitario	% desperdicio	Valor parcial
Total materiales							

3 - TRANSPORTE

COD	Transporte de material	Unidad	Cantidad	Valor / unidad	Distancia	Valor parcial
Total transporte						

4 - MANO DE OBRA

COD	Mano de obra	Jornal	Factor prestacional	Jornal total	Rendimiento	Valor parcial
Total mano de obra						

Total costos directos (1+2+3+4)		
Administración		
Imprevistos		
Utilidad		
Costo total		

Entradas				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de gestión de costos	Gestión comercial	7.1 Planificar la gestión de los costos	Coordinador de la propuesta
2	Línea base del alcance (enunciado del alcance, WBS y diccionario)	Gestión comercial	5.3 Definir el alcance y 5.4 crear la WBS	Coordinador de la propuesta
3	Estimación de costos de las actividades	Gestión comercial	7.2 Estimar los costos	Coordinador de la propuesta
4	Base de las estimaciones	Gestión comercial	7.2 Estimar los costos	Coordinador de la propuesta
5	Cronograma del proyecto	Gestión comercial	6.6 Desarrollar el cronograma	Coordinador de la propuesta
6	Calendarios de recursos	Gestión de abastecimiento	12.2 Ejecutar las adquisiciones	Director de compras
7	Registro de riesgos	Planificación de obra	11.2 Identificar los riesgos	Director de proyecto
8	Acuerdos con los proveedores	Gestión de abastecimiento	12.2 Ejecutar las adquisiciones	Director de compras
9	Documentos del sistema de gestión (Procedimiento de elaboración de presupuestos, Formatos, AX)	Gestión comercial	—	Gerencia

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1	Elaboración del presupuesto				
1.1	H	Elaboración del presupuesto	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — Este proceso consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo con el fin de determinar la línea base de costos autorizada, con respecto a la cual se monitoreará y controlará el desempeño del proyecto. — Las estimaciones de costos de las actividades se agregan de acuerdo con la WBS sucesivamente hasta obtener las estimaciones de costos de paquetes de trabajo, cuentas de control, fases y finalmente el proyecto. 	Presupuesto

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*																																
				<ul style="list-style-type: none"> El presupuesto se obtiene multiplicando las cantidades de obra o servicio (estimadas en la guía 6.4 Estimar los recursos de las actividades) y los costos (estimados en la guía 7.2 Estimar los costos) 																																	
1.2	H	Elaboración de la curva S	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> Una vez se cuenta con el costo para cada una de las actividades y las duraciones estimadas según la guía PMBOK 6.5 Estimar la duración de las actividades, se procede a calcular el presupuesto por cada periodo de corte. Finalmente se elabora la curva de costos acumulados vs tiempo, conocida como CURVA S. <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Semana 1</th> <th>Semana 2</th> <th>Semana 3</th> <th>Semana 4</th> <th>Semana 5</th> <th>Semana 6</th> <th>Semana 7</th> <th>Semana 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>200</td> <td>350</td> <td>500</td> <td>600</td> <td>600</td> <td>600</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>400</td> <td>1000</td> <td>1500</td> <td>2500</td> <td>3100</td> <td>3400</td> <td>3800</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">© Germaín Gutiérrez Pacheco, PMP</p> </div>	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	200	200	350	500	600	600	600	600	200	200	200	200	200	200	200	200	200	400	1000	1500	2500	3100	3400	3800	Curva S
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8																														
200	200	350	500	600	600	600	600																														
200	200	200	200	200	200	200	200																														
200	400	1000	1500	2500	3100	3400	3800																														
2 Estimación de las reservas																																					
2.1	P	Estimación de la reserva gerencial	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> La reserva gerencial es la provisión para cubrir imprevistos de costo o duración (lo que no sabemos que desconocemos). El Gerente de proyecto debe gestionar la aprobación por parte de la Gerencia general. Aunque esta reserva no es parte de la Línea base, debe incluirse en el presupuesto total del proyecto. 	Presupuesto																																
2.2	P	Estimación de la reserva de contingencia	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> La reserva de contingencia es la provisión para reducir el riesgo de superar los objetivos de costo o duración del proyecto a un nivel aceptable (lo que sabemos que desconocemos). Esta reserva corresponde a lo necesario, por encima de la estimación, para reducir el riesgo de sobrecostos y retrasos de los objetivos del proyecto a un nivel aceptable, de situaciones que podrían ocurrir y se podrían planear de manera parcial. El director de proyecto tiene la autoridad para definir esta reserva. 	Presupuesto																																

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<ul style="list-style-type: none"> — Esta reserva forma parte del presupuesto, pero no forma parte de ningún paquete de trabajo. — Esta reserva se debe tener en consideración para la medición del desempeño. 	
3 Estimación de A.I.U.					
3.1	P	Estimación del % de administración A	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — El % de costos indirectos se estima como $\%CI = CI / CT$ — Para cada actividad (i) se estiman los Costos de administración como $CA(i) = CD(i) \times \%CI$. 	AIU
3.2	P	Estimación del % de imprevistos I	Gerencia	— A partir del análisis de riesgos del proyecto, se estima el % del costo total a asignar para reserva de contingencia y para reserva gerencial.	
3.3	P	Definición del % de utilidad U esperada	Gerencia	— Se realiza un análisis financiero para definir el % de utilidad para el cual vale la pena invertir en el negocio y por debajo del cual no vale la pena porque existen mejores alternativas de inversión.	
3.4	P	Ajuste APU con AIU	Coordinador de la propuesta	— Si las condiciones de los términos de referencia así lo especifican, se ajustan los APU con el % AIU estimado	APU
4 Ajustes anuales					
4.1	P	Ajustes por inflación	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — De acuerdo con las especificaciones del cliente, se realizan los ajustes al presupuesto con los índices anuales establecidos (p.ej. con el IPC). — Si el cliente determina que no se tendrán en consideración ajustes anuales de precios, se deberán estimar para los años que dure el proyecto e incluirlos en el presupuesto total. 	AIU
5 Requisitos de financiamiento del proyecto					
5.1	H	Actualización de documentos del proyecto	Coordinador de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> — A partir de la línea base de costos, se estiman los gastos proyectados y los montos necesarios para el financiamiento durante las etapas en que no se cuente con ingresos por facturación o anticipos. — Cuando sea necesario, se deben considerar fuentes de financiamiento diferentes a recursos propios. 	Documentos del proyecto actualizados

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
6 Actualización de los documentos del proyecto					
6.1	H	Actualización de documentos del proyecto	Coordinador de la propuesta	— Se actualizan los documentos del proyecto que sean necesarios tales como el Registro de riesgos , la estimación de costos de las actividades y el cronograma del proyecto .	Documentos del proyecto actualizados
7 Previsiones en el software de control AX					
7.1	P	Introducción	—	<ul style="list-style-type: none"> — Se deben registrar las provisiones en AX de los recursos a emplear en el proyecto en determinados períodos de tiempo, con el fin de que los procesos de gestión humana, maquinaria y equipo, y gestión de abastecimiento puedan planificar sus procesos para así garantizar que los recursos estén disponibles en los proyectos en el momento que se requieran. — Las provisiones permiten definir la línea base de costos en AX. — Las provisiones pueden ser de varios tipos: <ul style="list-style-type: none"> … Provisiones de horas … Provisiones de gasto … Provisiones de artículo … Provisiones de cuota — Las provisiones se deben registrar para cada uno de los subproyectos tanto de costo directo como indirecto. 	—
7.2	P	Previsiones de artículos	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Se ingresa al Proyecto / Subproyecto / Previsiones de artículo / Nuevo — Se selecciona la actividad en la cual se va a emplear el artículo — Se ingresa la fecha para la cual se requiere el artículo en la obra — Se selecciona el artículo — Se ingresa la cantidad estimada (según la guía 6.4 Estimar los recursos de las actividades) — El sistema genera un precio de coste correspondiente al promedio del precio del respectivo artículo de las compras que se haya realizado en el pasado. — En dimensiones de inventario se selecciona el almacén al cual debe llegar el artículo. 	Previsión de artículo en AX
7.3	P	Previsiones de horas de personal	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Se ingresa al Proyecto / Subproyecto / Previsiones de horas / Nuevo — Se ingresa el período en el cual se requiere la persona en el proyecto, la actividad en la cual estará asignado el recurso, el tipo de cargo a ejercer (directivo, profesional, técnico, no técnico), el 	Previsión de horas en AX

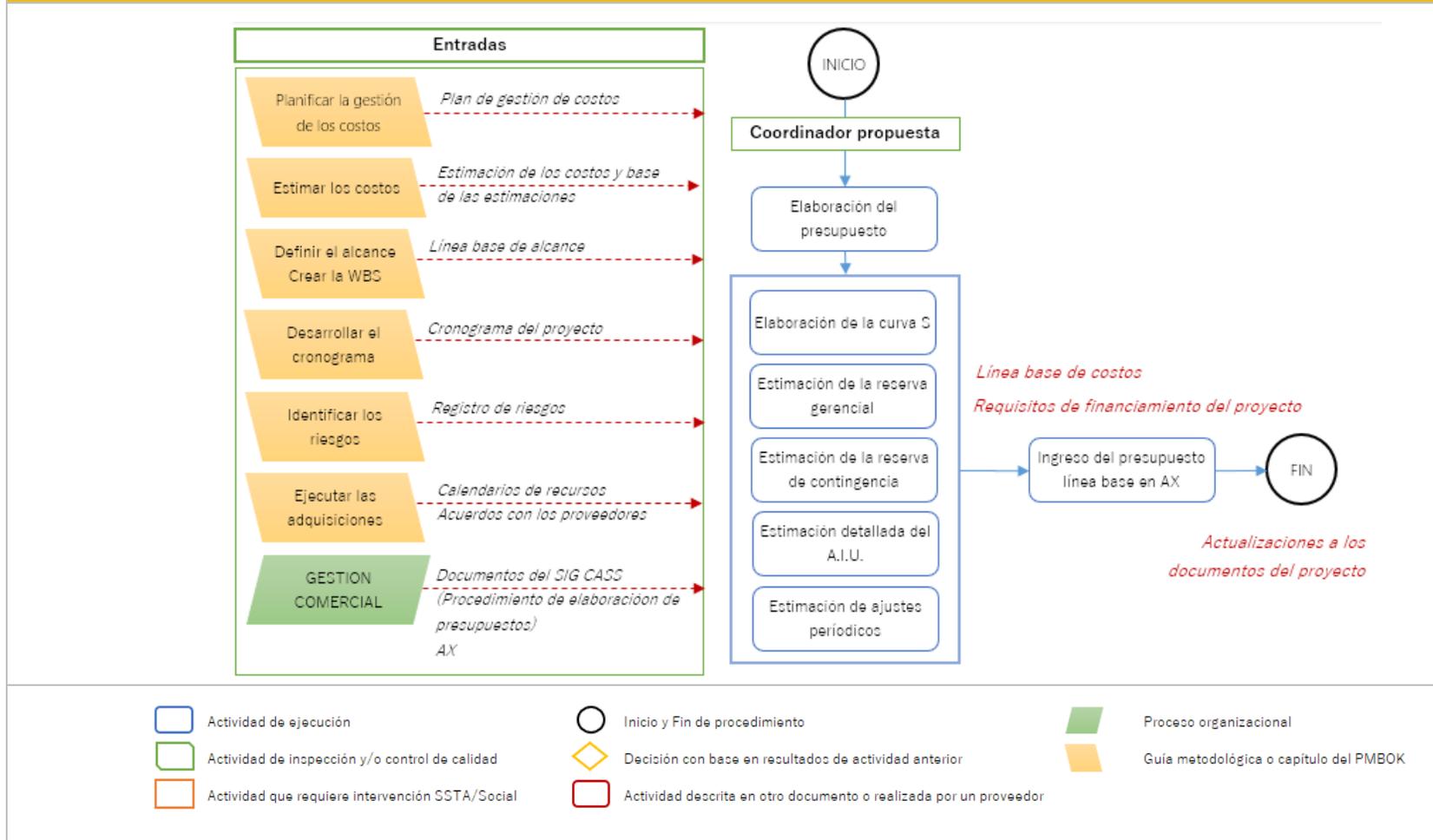
Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<ul style="list-style-type: none"> — código de la ficha de cargo que le aplique, la cantidad de personas requeridas para el cargo solicitado. — El sistema automáticamente calcula la cantidad de horas con base en la cantidad de horas definidas para el calendario del proyecto. 	
7.4	P	Previsiones de horas de maquinaria y equipo	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Se procede igual que para previsión de horas de personal, pero con algunas diferencias: <ul style="list-style-type: none"> ... No es necesario diligenciar los campos cargo, trabajo, nombre del trabajo ... En Categoría se registra "EQUIPOS" ... Se selecciona el tipo de equipo y el modelo ... Se ingresa la cantidad de equipos requeridos del tipo definido previamente y la cantidad de horas que el equipo debe estar disponible, de acuerdo con las horas de producción programadas para el período definido 	Previsión de horas en AX
7.5	P	Previsiones de gastos	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Estas provisiones corresponden a los servicios requeridos en los proyectos (p.ej. alimentación del personal) — Se ingresa al Proyecto / Subproyecto / Previsiones de gastos / Nuevo — Se selecciona la actividad (para el ejemplo se selecciona servicios » casino y restaurante) — Se selecciona la categoría (para el ejemplo CASINO) — Se asigna la cantidad y el precio de coste 	Previsión de gastos en AX
7.6	P	Aprobación de provisiones	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — Una vez finaliza la creación de cada previsión, se debe seleccionar la pestaña visión general, se selecciona el recurso, se selecciona aprobaciones » confirmado, con lo cual se aprueba para flujo de aprobación para posteriormente ser aprobado por el director del subproyecto y por el director del proyecto principal, y luego ser transferido para Planeación maestra del proceso de gestión de adquisiciones (en el caso de artículos) o para gestión humana o maquinaria y equipo (en el caso de previsión de horas). <p>El campo Estado puede presentar 4 tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Borrador: estado mientras se está creando la previsión. Mientras esté en este estado, la previsión sólo existe para el usuario que la está creando. — Confirmando: una vez estamos seguros de que todos los datos están correctos, se debe seleccionar este estado para pasar al flujo de aprobación 	Previsiones en AX

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<ul style="list-style-type: none"> — Aprobado: una vez la previsión es aprobada por el director de proceso y de proyecto — En firme: una vez la previsión ha sido aprobada por todas las instancias definidas. Indica que la previsión es transferida para compra. 	
7.7	P	Previsiones de cuota	Director de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> — La previsión de cuota corresponde al ingreso planificado para cada mes — Primero se deben asociar las actividades de la WBS ingresando por gestión de proyectos y contabilidad / común / proyectos / todos los proyectos / y seleccionando el proyecto — Se selecciona Previsiones de cuota / Cuota WBS / Aceptar — Se ingresa al Proyecto / Subproyecto / Plan / Previsiones de cuota — El sistema muestra todas las actividades de la WBS — Si una actividad está planificada en la WBS para ser ejecutada en varios meses, en este formulario se mostrará una línea por cada mes para la misma actividad, cada una con fecha del último día del mes en que está programada ejecutarse. — En el campo Porcentaje se muestra el % estimado por el sistema que por defecto asume una ejecución uniforme (si por ejemplo la actividad está programada para ejecutarse en 3 meses, en porcentaje se mostrará 33.33% para cada mes). El usuario debe ajustar este % de acuerdo con la planificación del alcance. Si por error se ingresan porcentajes cuya suma no da 100%, el sistema mostrará el error. — El sistema automáticamente ajusta los precios de venta que corresponden a los ingresos planeados para cada mes para cada actividad. — El sistema muestra adicionalmente los ingresos planificados correspondientes al AIU para administración, imprevistos y utilidad. 	Previsión de cuota en AX

Salidas		
N° ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE
1	Línea base de costos	Director de proyecto
2	Requisitos de financiamiento del proyecto	Director de proyecto
3	Documentos del proyecto actualizados	Director de proyecto

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

Diagrama de flujo



ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de gerencia del proyecto (Línea base de costos, Plan de gestión de los costos)	Planificación del proyecto	4.2 Elaborar plan de gerencia del proyecto	Director de proyecto
2	Requisitos de financiamiento del proyecto	Gestión comercial	7.3 Determinar el presupuesto	Gerencia
3	Datos de desempeño del trabajo (avance de obra, costos en los que se ha incurrido)	Proyectos – Construcción de obras de infraestructura	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	Director de proyecto
4	Documentos del sistema de gestión (procedimiento de control de costos, AX, procedimiento de métodos de monitoreo incluyendo la información requerida)	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia

Fundamento teórico

Control de costos

Proceso que consiste en monitorear el estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar cambios de la Línea base de costo y su principal beneficio es que permite detectar desviaciones con respecto al plan para adoptar acciones correctivas y minimizar el riesgo.

Gestión del valor ganado

Técnica de dirección de proyectos que integra la línea base de alcance, costos y cronograma para generar una línea base de medición del desempeño. En el capítulo 1.4.2.2 Controlar los costos, se describe en detalle en que consiste esta metodología.

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
1	Reporte diario de avance de obra				
1.1	H	Reportes diarios	Residentes de obra	A partir de la información recopilada por los supervisores en cada frente de obra, diariamente se deben reportar los avances físicos de cada actividad de la WBS, así como los diarios de horas de personal, maquinaria y equipo y artículos y servicios, en el sistema de control de recursos de la organización.	

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<ul style="list-style-type: none"> — Se selecciona el subproyecto (frente de obra), se abre la WBS, se selecciona la actividad para la cual se desea ingresar el reporte de producción (<i>detalles de línea / reporte diario / agregar línea</i>). — Se selecciona la fecha del día del reporte. — Se registra la localización (p.ej. K1+150, Eje 1, etc.) — Si es necesario se amplía la “descripción” del reporte. — Se ingresa la cantidad ejecutada (de acuerdo con la unidad previamente definida) — En estado se deja seleccionada la opción “abierto” hasta tanto se ejecute el acta de obra. — Se repite este procedimiento para cada localización diferente de la misma actividad, para cada actividad que se haya ejecutado en el día y para cada subproyecto (frente de obra). 	Reporte diario de producción en AX
2	Procesos de acta				
2.1	H	Definición de periodos de acta	Coordinador oficina técnica	<ul style="list-style-type: none"> — Los periodos de acta definen las fechas de corte del proyecto — Se selecciona el menú [Gestión de proyectos y contabilidad] / Configurar / Mincivil / Periodos de acta — Se selecciona [Nuevo] y se ingresa: <ul style="list-style-type: none"> … Id de proyecto: código del proyecto … Período de acta: nombre del período incluyendo el N° de acta de obra al cual corresponde el respectivo período. … Desde y Hasta: fechas inicial y final del periodo de acta … Estado: se muestra como “Abierto” mientras se requieran cambios y se mostrará como “Cerrado” cuando se finaliza el proceso de acta. — Generalmente se crea un período de acta para el proyecto principal, sin embargo, algunos proyectos como “Colocación de pavimento” podrían requerir la creación de periodos de acta para cada subproyecto y para cada cliente. 	Periodos de acta en AX
2.2	H	Resumen de producción diaria	Coordinador oficina técnica	<ul style="list-style-type: none"> — Ubicados sobre el proyecto principal, se selecciona <i>proyectos / procesos de acta / resumen de producción diaria</i> — El sistema solicita el período para el cual se va a ejecutar el acta (el cual debió haber sido creado previamente) — El sistema muestra todos los reportes diarios de producción ingresados en el período seleccionado, por cada actividad y la cantidad de reportes para cada una. — Se selecciona el subproyecto (frente de obra) / plan / WBS — Se selecciona la actividad / detalles de línea / resumen de producción diaria 	Resumen de producción diaria en AX

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				— El sistema totaliza las cantidades ejecutadas por localización Estas cantidades corresponden a las cantidades aproximadas que se ingresaron para cada día en los reportes diarios de producción.	
2.3	H	Ajuste de acta (Pre Acta)	Coordinador oficina técnica	<ul style="list-style-type: none"> — Al finalizar el mes o período de corte pactado con el cliente para la presentación del acta, se llevan a cabo las mediciones de topografía o los cálculos teóricos para estimar las cantidades a facturar. — Se concilian estas cantidades con el cliente o interventoría — Se ingresa de la misma manera que para los reportes diarios de producción, se selecciona la actividad / detalles de línea / Pre Acta. — El sistema muestra la misma información del reporte de producción diaria y adicionalmente muestra las siguientes columnas: <ul style="list-style-type: none"> … Valor: valores estimados con base en las cantidades totalizadas a partir de los reportes diarios y los precios base definidos en la WBS … Cantidad pre acta: permite ingresar las cantidades a facturar, una vez conciliadas con el cliente o interventoría … Estado: se deja la opción “Abierta” — Se repite este procedimiento para cada actividad a facturar en la respectiva acta. 	Pre Acta en AX
2.4	H	Conciliación de Pre Acta	Coordinador oficina técnica	<ul style="list-style-type: none"> — Una vez se cuenta con el acta firmada por el cliente o interventor, se selecciona el proyecto principal / proyectos / procesos de acta / conciliación de pre acta — El sistema solicita el período para el cual se va a ejecutar el acta — Se selecciona plan / WBS / se selecciona la actividad a factura — Se selecciona la pestaña [Resumen de producción diaria] y se confirma que el campo [Estado] figure como “Cerrado” — Se selecciona la pestaña [Pre Acta] y se confirma que el campo [Estado] figure como “Conciliada” — Si la cantidad conciliada es inferior a la cantidad estimada mediante la totalización de los reportes diarios de producción, en la pestaña [Resumen de producción diaria], en el campo [Estado] se muestra como “Pendiente” — Si se sabe que la cantidad que quedó pendiente nunca se va a facturar y no hay posibilidad de que en actas futuras se facture, se puede modificar el [Estado] a “Cerrado” — En el caso de que esa cantidad que quedó pendiente se pueda facturar más adelante (p.ej. porque está pendiente el certificado 	Pre Acta en AX

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				de calidad o porque aún no se ha definido su origen), se puede dejar el [Estado] como “Pendiente” para ser considerado en la siguiente acta.	
2.5	H	Acta de obra	Coordinador oficina técnica	<ul style="list-style-type: none"> — Una vez finaliza el proceso de conciliación, se selecciona el proyecto principal / proyectos / creación de acta / actas de obra — El sistema solicita el periodo para el cual se va a ejecutar el acta — Se selecciona el subproyecto / plan / WBS / se selecciona la actividad — Se selecciona la pestaña [Acta] — El sistema muestra un reporte que incluye: <ul style="list-style-type: none"> … Periodo de acta … Fecha: fecha de conciliación del acta que corresponde al último día del periodo del acta … Cantidad: cantidad conciliada para la respectiva actividad, totalizada para todas las localizaciones … Valor: estimado con base en los precios base definidos en la WBS … N° acta: consecutivo del acta calculado por el sistema a partir de las actas creadas en la WBS. 	Acta en AX
2.6	H	Actualización de cantidades pendientes del periodo anterior	Coordinador oficina técnica	<p>Cuando quedan cantidades pendientes por facturar, éstas se deben llevar a la siguiente acta.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Se selecciona el proyecto principal / proyectos / procesos de acta / cantidad pendientes acta anterior <p>Todas las cantidades que hayan quedado en [Estado] “Pendiente” aparecerán con fecha del primer día del nuevo periodo.</p>	Cantidades pendientes acta anterior en AX
3	Revisión y análisis del desempeño				
3.1	—	Introducción	—	<p>La revisión del desempeño de un proyecto compara el desempeño del costo a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que exceden el presupuesto o que están por debajo de éste, y los fondos necesarios para completar el trabajo en ejecución.</p> <ul style="list-style-type: none"> — El valor planeado PV corresponde a los costos obtenidos a partir del presupuesto, es decir los definidos en la WBS para cada uno de los subproyectos — El valor ganado EV se obtiene a partir de las cantidades de obra conciliadas y los precios unitarios definidos en la WBS, es decir corresponden a los mostrados en el acta de obra 	—

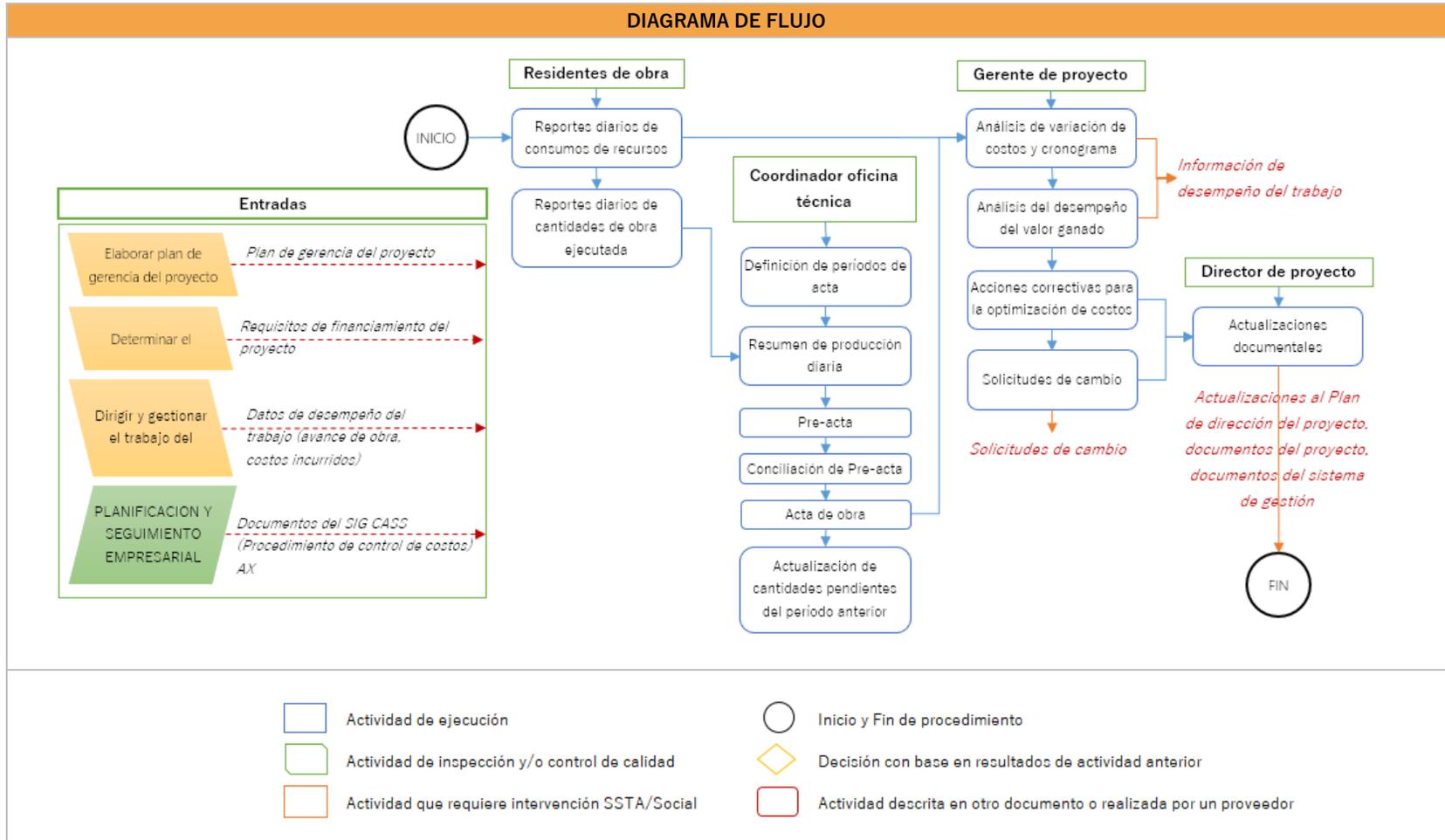
N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<p>— El costo real AC se obtiene a partir del flujo de caja del proyecto, elaborado por Gestión contable y financiera, con base en los pagos a proveedores y pago de nómina. Estos indicadores se calculan para las cuentas de control definidas para cada subproyecto.</p>	
3.2	V A	Análisis de variación	Gerente de proyecto	<p>Se calculan y analizan las causas, impactos y acciones correctivas de las variaciones de costo y cronograma: — Variación de costo CV = EV – AC — Variación de cronograma SV = EV – PV</p> <p>Cuando no se gestione el valor ganado, se compara el costo de las actividades planificadas y el costo real de las actividades para detectar las variaciones entre la línea base de costos y el desempeño real del proyecto. Se determina la causa y el grado de desviación con respecto a la línea base del costo y cronograma y la necesidad de implementar acciones correctivas o preventivas.</p>	Informe de desempeño
3.3	V A	Desempeño del valor ganado	Gerente de proyecto	<p>Se calcula el Índice de desempeño del cronograma SPI = EV / PV Este indicador refleja la medida de la eficiencia con que el equipo del proyecto está utilizando su tiempo SPI < 1 indica que la cantidad de trabajo ejecutada ha sido menor que la prevista Se puede analizar este indicador para las actividades de la ruta crítica</p> <p>Se calcula el Índice de desempeño del costo CPI = EV / AC Este indicador refleja la medida de la eficiencia del costo de los recursos presupuestados CPI < 1 indica un costo del trabajo completado superior al planificado. Se puede analizar este indicador para las actividades de la ruta crítica</p>	Informe de desempeño
4	Acciones correctivas para el control de costos				
4.1	V A	Definición de estrategias de optimización de costos	Gerente de proyecto	<p>Cuando sea necesario, se definen las estrategias de optimización de costos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Asignación de recursos de menor costo — Controlar el trabajo en horas extras — Mejoras a procesos de baja complejidad — Mejora de los rendimientos de las actividades con precios de mayor nivel de utilidad para compensar los precios negociados con baja o negativa utilidad 	Informe de desempeño

N°	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros*
				<ul style="list-style-type: none"> — Optimización de las compras (negociaciones) — Eliminación de actividades de poco valor agregado — Tercerización de actividades soporte — Disminuir la duración del proyecto para disminuir los costos indirectos 	
5		Solicitudes de cambio			
5.1	V A	Actualización de línea base de costos	Gerente de proyecto	En caso de ser necesario una actualización a la línea base de costos, se debe gestionar cambio con aprobación de la Gerencia, describiendo las causas y acciones correctivas.	Solicitud de cambio
6		Actualizaciones			
6.1	V A	Actualización del plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto	En caso de ser aceptada la solicitud de cambio de la línea base de costos, ésta se debe incorporar en el Plan para la dirección del proyecto incluyendo cambios en el alcance, los recursos o las estimaciones de costos. Eventualmente pueden ser necesarios ajustes al plan de gestión de costos.	Plan para la dirección del proyecto
6.2	V A	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Director de proyecto	Podría ser necesario actualizar las estimaciones de los costos o la base de las estimaciones.	Estimaciones de costos
6.3	V A	Actualizaciones de los documentos del SIG CASS y lecciones aprendidas	Director de proyecto	Dependiendo del impacto, podría ser conveniente documentar la lección aprendida para divulgación a nivel organizacional. Cuando sea conveniente, se deben actualizar las bases de datos financieras.	Lecciones aprendidas Bases de datos financieras

**Los registros diseñados como parte del proyecto trabajo de grado, se identifican en letra negrita cursiva.*

SALIDAS		
N°	SALIDA	CLIENTE
3.2 y 3.3	Información del desempeño de trabajo	Gerente del proyecto
5	Solicitudes de cambio	Director de proyecto

6	Actualizaciones al plan de dirección del proyecto	Gerente del proyecto
	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Director de proyecto
	Actualizaciones a los documentos del sistema de gestión SIG CASS	Gerencia



2.5. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Son los procedimientos correspondientes al proceso de planeación del área de conocimiento de riesgos, cada documento se compone de entradas, actividades, responsable, salidas, formatos y/o anexos, contiene las siguientes guías metodológicas:

2.5.1. Guía para planificar la gestión de los riesgos

Se describe el procedimiento para definir como realizar las actividades de gestión de los riesgos, asegura que el nivel, tipo y visibilidad de la gestión de riesgos sea acorde con los riesgos y la importancia del proyecto en la organización, tiene como insumos el plan para la dirección del proyecto, el acta de constitución, el registro de interesados se obtiene como resultado el plan de gestión de riesgo

2.5.2. Guía para identificar los riesgos

Se describe el procedimiento para determinar los riesgos que pueden afectar el proyecto y documentar sus características, permite generar conocimiento y capacidad al equipo para anticipar los eventos, tiene como insumos los planes de gestión de riesgos, costo, cronograma, calidad y recursos humanos, la línea base de alcance, los costos estimados por actividad y la duración de las mismas, el registro de stakeholders, los documentos de adquisiciones y del proyecto, se obtiene como resultado el registro de los riesgos

2.5.3. Guía para realizar el análisis cualitativo de riesgos

Se describe el procedimiento para priorizar los riesgos y realizar un análisis o acción posterior, evalúa y combina su probabilidad de ocurrencia o de impacto, permite reducir el nivel de incertidumbre, probabilidad e impacto, tiene como suministros el plan de gestión de riesgos, la línea base de alcance y el registro de los riesgos, se obtiene como resultado las actualizaciones a los documentos del proyecto, específicamente al registro de riesgos y supuestos

2.5.4. Guía para planificar la respuesta a los riesgos

Se describe el procedimiento para desarrollar opciones y acciones que permitan reducir las amenazas a los objetivos del proyecto, permite abordar los riesgos en función de su prioridad introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, cronograma y el plan para la dirección del proyecto, tiene como insumos el plan de gestión de riesgos, registro de riesgos y actualizaciones hechas los documentos y al plan para la dirección del proyecto

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> — Describir la forma en que se deben realizar las actividades de gestión de riesgos en los proyectos de la organización — Asegurar que el nivel, tipo y visibilidad de la gestión de riesgos sea acorde con los riesgos y con la importancia del proyecto para la organización. — Plantear un modelo de Plan de gestión de riesgos para ser adaptado en cada proyecto durante la etapa de planificación, compatible con la GUÍA DEL PMBOK V5 CAPÍTULO 11.1. 	Responsable
	Alcance	Incluye los requisitos mínimos que debe cumplir un Plan de gestión de riesgos

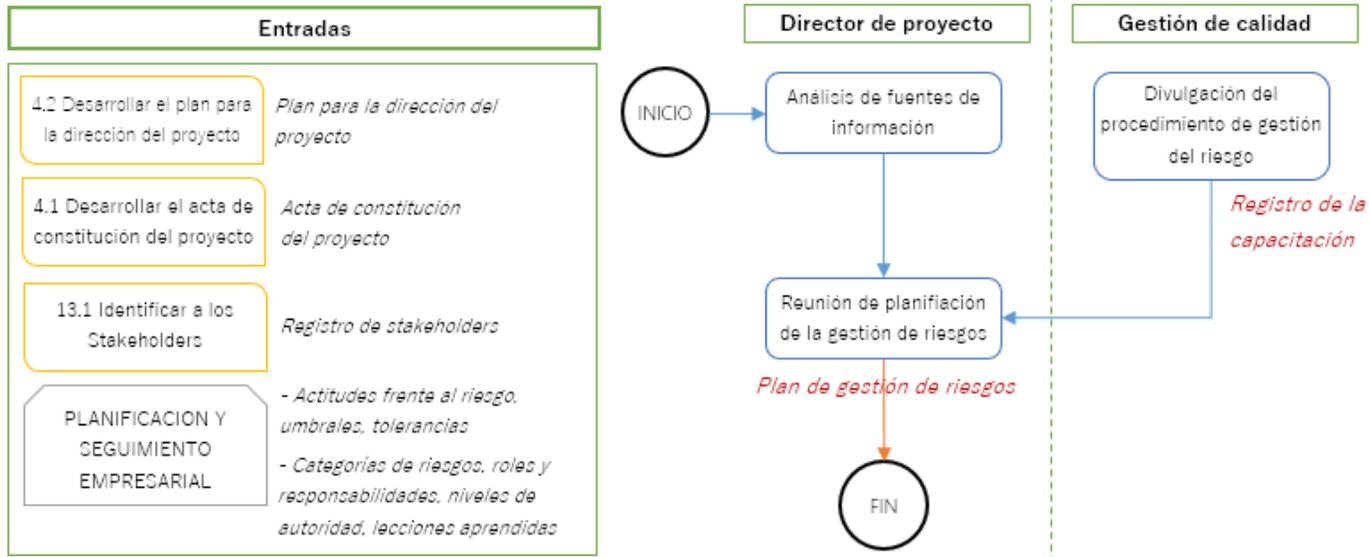
Entradas				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan para la dirección del proyecto (Línea base de alcance, tiempo y costo)	Planificación de proyectos	4.2 Desarrollar el Plan para la dirección del proyecto	Director de proyecto
2	Acta de constitución del proyecto (riesgos, descripciones del proyecto y requisitos de alto nivel)	Gestión comercial	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Gerente de proyecto
3	Registro de interesados	Planificación de proyectos	13.1 Identificar a los interesados	Director de proyecto
4	Factores ambientales de la organización (actitudes frente al riesgo, umbrales, tolerancias)	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia
5	Activos de procesos (categorías de riesgos, roles y responsabilidades, niveles de autoridad para la toma de decisiones, lecciones aprendidas)	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
1	P	Análisis de fuentes de información	Director de proyecto	Inicialmente el director de proyecto debe analizar que grupos o individuos que podrían tener conocimientos especializados en el tipo de proyecto, tipo de materiales y equipos a emplear en el proyecto, problemáticas políticas y sociales del área del proyecto, entre otros, tales como la Gerencia, stakeholders identificados, directores de proyecto de proyectos similares (Lecciones aprendidas), Asesores expertos, Asociaciones, entre otros.	Identificación de stakeholders

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
2	H	Divulgación del procedimiento de gestión del riesgo	Profesional de gestión de calidad	Se debe llevar a cabo capacitación sobre los procedimientos de gestión del riesgo definidos por la organización, con la participación de todos los líderes de proceso.	4.F17 Capacitaciones – Control de asistencia y evaluación de la eficacia
3	P	Reunión de planificación de gestión de riesgos	Director de proyecto	<p>— Se lleva a cabo reunión de planificación de riesgos con la participación de los miembros del equipo del proyecto. Eventualmente puede ser pertinente la participación de la dirección de gestión de calidad.</p> <p>— Como resultado de la reunión, se deben definir:</p> <ul style="list-style-type: none"> … Actividades de la WBS asociadas a la gestión de riesgos … Costos asociados a la gestión de riesgos … Metodología para aplicación de las reservas de contingencias … Responsable asignado para la gestión de riesgos del proyecto … Adaptaciones que se consideren pertinentes de las metodologías y plantillas para la gestión de riesgos definidas por la Organización (tipos de riesgo, magnitud por tipo de perspectiva, matriz de probabilidad e impacto, opciones de manejo, correcciones por controles existentes, opciones de manejo del riesgo, entre otros). 	Plan de gestión de riesgos

Salidas		
Nº	SALIDA	CLIENTE
3	Plan de gestión de riesgos	Equipo del proyecto

DIAGRAMA DE FLUJO



- Actividad de ejecución
- Inicio y Fin de procedimiento
- Proceso organizacional
- Actividad de inspección y/o control de calidad
- Decisión con base en resultados de actividad anterior
- Guía metodológica o capítulo del PMBOK
- Actividad que requiere intervención SSTA/Social
- Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor

OBJETIVOS	— Garantizar una eficaz identificación de los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características	responsable GERENTE DE PROYECTO
	— Generar conocimiento y capacidad al equipo del proyecto para anticipar eventos	
ALCANCE	Incluye las reuniones y entrevistas para la identificación de riesgos y el registro que evidencia los resultados	

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de gestión de riesgos	Planificación del proyecto	11.1 Planificar la gestión de los riesgos	Director de proyecto
2	Plan de gestión de costos	Planificación de proyectos	7.1 Planificar la gestión de los costos	Director de proyecto
3	Plan de gestión del cronograma	Planificación de proyectos	6.1 Planificar la gestión del cronograma	Director de proyecto
4	Plan de gestión de la calidad	Planificación y seguimiento empresarial	8.1 Planificar la gestión de la calidad	Profesional de gestión de calidad
5	Plan de gestión de los recursos humanos	Gestión humana	9.1 Planificar la gestión de los recursos humanos	Director de proyecto
6	Línea base de alcance	Planificación de proyectos	5.4 Crear la WBS	Director de proyecto
7	Estimación de costos de las actividades	Planificación de proyectos	7.2 Estimar los costos	Coordinador oficina técnica
8	Estimación de la duración de las actividades	Planificación de proyectos	6.5 Estimar la duración de las actividades	Director de proyecto
9	Registro de stakeholders	Planificación de proyectos	13.1 Identificar los stakeholders	Director de proyecto
10	Documentos de adquisiciones (solicitudes de información RFI, invitaciones a licitar IFB, solicitudes de propuesta RFP, solicitudes de cotización RFQ)	Gestión de abastecimiento	12.1 Planificar la gestión de las adquisiciones	Director de proyecto
11	Documentos del proyecto (acta de constitución, cronograma, diagrama de	Planificación y seguimiento empresarial	—	Director de proyecto

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
	red, registro de incidentes, lista de verificación de calidad)			Gerencia
12	Factores ambientales de la Organización (Bases de datos comerciales, actitudes frente al riesgo)			
13	Activos de procesos de la Organización (formatos de riesgos, lecciones aprendidas)			

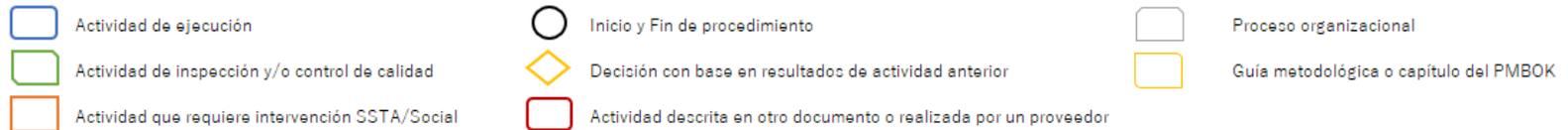
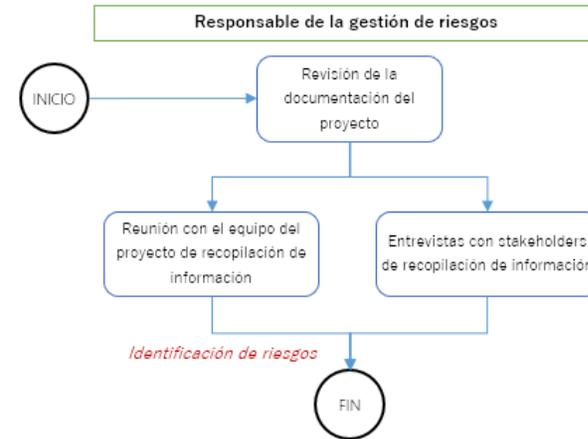
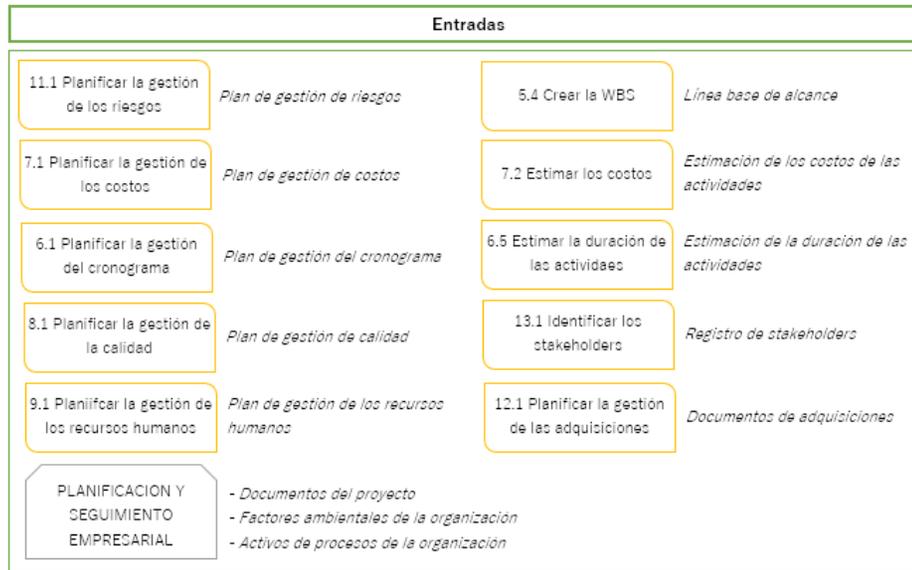
Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registr
1	V	Revisión documentos del proyecto	RGR	<ul style="list-style-type: none"> — Se revisa la calidad y consistencia de la documentación del proyecto incluyendo planes, supuestos, archivos de proyectos anteriores, acuerdos, etc. — Se analiza la validez de los supuestos de los proyectos, considerando su carácter inexacto, inestable, inconsistente o incompleto. 	Identificación de riesgos
2	H	Recopilación de información	RGR	Bajo el liderazgo del RGR, el equipo del proyecto lleva a cabo una lluvia de ideas para recopilar posibles riesgos asociados al proyecto.	
				Adicionalmente se llevan a cabo entrevistas a los miembros del equipo experimentados, stakeholders y otros expertos definidos en la etapa de planificación.	
				Para una primera aproximación a la identificación de riesgos, se pueden plantear preguntas tales como: <ul style="list-style-type: none"> — ¿Qué eventos podrían afectar el cumplimiento del alcance planificado? — ¿Qué eventos podrían afectar el cumplimiento del presupuesto planificado? — ¿Que podría suceder para que no se pueda finalizar el proyecto en el plazo requerido? — ¿Que podría originar que los materiales a emplear y las obras no cumplan la calidad requerida? 	
				También se puede hacer uso de técnicas de diagramación tales como: <ul style="list-style-type: none"> — Diagramas de causa y efecto (Ishikawa o espina de pescado) 	

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registr
				<ul style="list-style-type: none"> — Diagramas de flujo de procesos o de sistemas: muestran cómo se relacionan entre sí los diferentes elementos de un sistema y el mecanismo de causalidad. — Diagramas de influencias: representaciones gráficas de situaciones que muestran las influencias causales, la cronología de eventos y otras relaciones entre las variables y los resultados <p>También se puede emplear la técnica de análisis DOFA que consiste en examinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto y su relación causal.</p>	
3	H	Caracterización de riesgos	RGR	Para cada riesgo identificado se identifica el proceso organizacional al que aplica, el objetivo del proceso que afecta, las actividades del proceso en los que se desencadena, las causas o fuentes que lo generan, las características generales del riesgo y las formas en que se manifiesta, y los efectos o consecuencias.	

RGR = responsable de la gestión del riesgo asignado por el director de proyecto durante la etapa de planificación de la gestión de riesgos.

Salidas		
Nº	SALIDA	CLIENTE
1, 2 y 3	Registro de riesgos	Equipo del proyecto

DIAGRAMA DE FLUJO



OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> — Garantizar una eficaz priorización de riesgos evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia e impacto. — Garantizar la reducción del nivel de incertidumbre y la concentración en los riesgos de alta prioridad. 	RESPONSABLE
		DIRECTOR DE PROYECTO
ALCANCE	Incluye la evaluación del riesgo a partir de la evaluación de la probabilidad de ocurrencia, impacto potencial, probabilidad de detección y controles existentes.	

Entradas				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de gestión de riesgos	Planificación de proyectos	11.1 Planificar la gestión de riesgos	Director de proyecto
2	Línea base de alcance		5.4 Crear la WBS	
3	Registro de riesgos		11.2 Identificar los riesgos	
4	Factores ambientales de la organización (Bases de datos de riesgos, estudios de proyectos similares del sector de la construcción de vías, realizados por especialistas en riesgos)	Planificación y seguimiento empresarial	—	Gerencia
5	Activos de procesos de la organización (información de proyectos similares completados)		—	

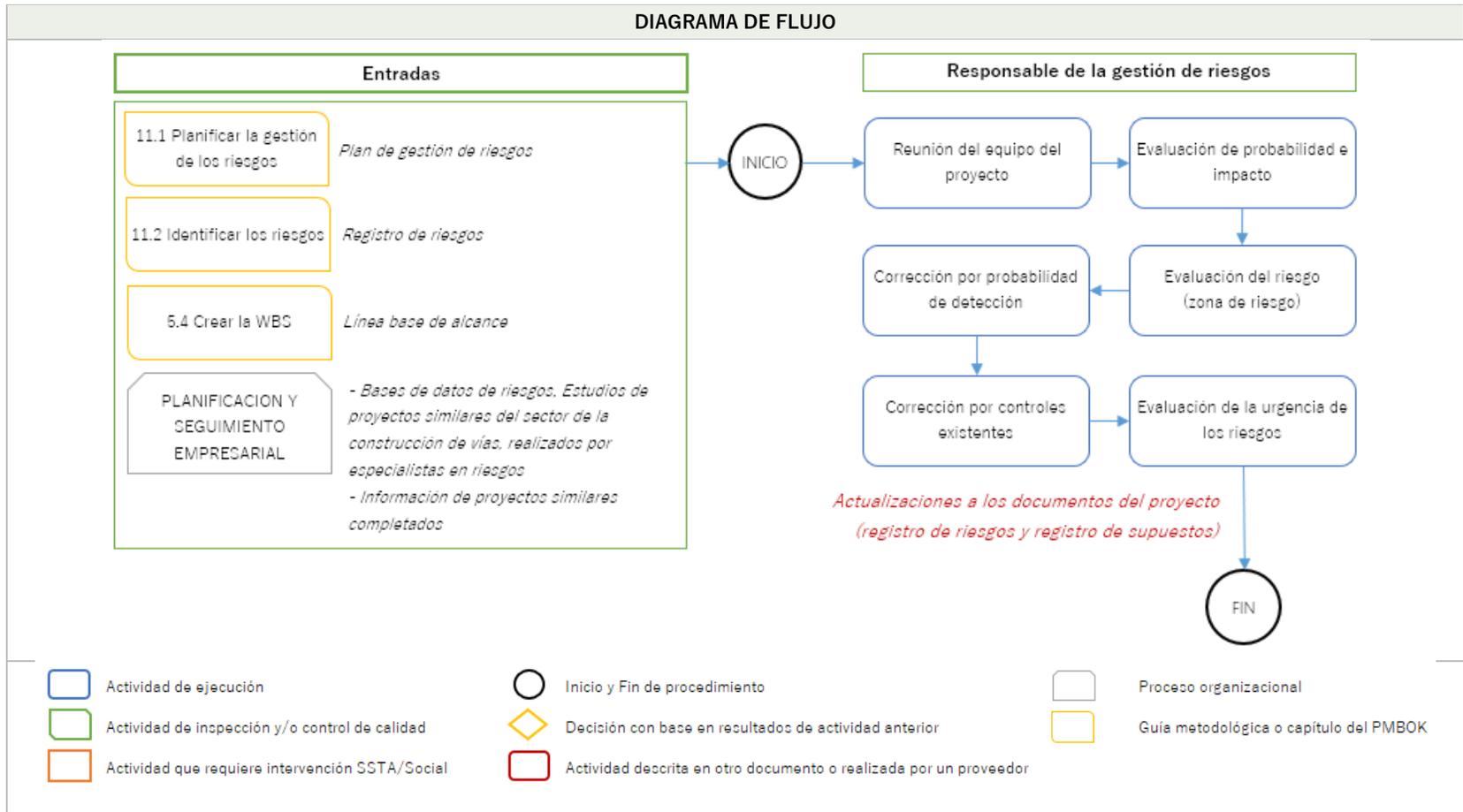
FUNDAMENTO TEORICO

- **PROBABILIDAD.** Posibilidad de ocurrencia del riesgo. Puede ser medida con criterios de frecuencia, si se ha materializado (por ejemplo, número de veces en un tiempo determinado), o de factibilidad teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque este no se haya materializado.
- **IMPACTO.** Consecuencias o efecto potencial que puede ocasionar la materialización del riesgo sobre los objetivos del proyecto (cronograma, costo, calidad, desempeño), incluidos los efectos negativos (amenazas) y positivos (oportunidades).
- **PROBABILIDAD DE DETECCION.** Posibilidad de detectar los “disparadores” o condiciones desencadenantes, síntomas y señales de advertencia de ocurrencia del riesgo.

RGR = responsable de la gestión del riesgo asignado por el director de proyecto durante la etapa de planificación de la gestión de riesgos.

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
1	H	Reunión del equipo del proyecto	RGR	Se lleva a cabo reunión con el equipo del proyecto para llevar a cabo la evaluación de los riesgos. En lo posible se debería contar con la asesoría de directores de proyectos similares o expertos en análisis de riesgos.	Listado de asistencia
2	H	Evaluación de probabilidad e impacto	RGR	Para cada riesgo identificado, se evalúa la probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial, de acuerdo con las matrices definidas en el Plan de gestión de riesgos (ver Anexos).	Análisis cualitativo de riesgos
3	H	Determinación de la zona de riesgo – Evaluación del riesgo	RGR	Con base en la probabilidad e impacto evaluados, se determina la zona de riesgo (baja, moderada, alta, extrema), de acuerdo con la matriz definida en el plan de gestión de riesgos (ver Anexos).	
4	H	Corrección por probabilidad de detección	RGR	Se determina la probabilidad de detección de cada riesgo y de acuerdo con el resultado, se aplica la corrección de escalamiento de la zona de riesgo (ver Anexos).	
5	H	Corrección por controles existentes	RGR	<ul style="list-style-type: none"> Se identifican los controles existentes actualmente y se califican de acuerdo con los puntajes definidos en el Plan de gestión de riesgos (ver Anexos). Herramientas para ejercer el control <ul style="list-style-type: none"> Existe herramienta para ejercer el control Existen manuales instructivos o procedimientos para el manejo de la herramienta En el tiempo que lleva la herramienta ha demostrado ser efectiva. Seguimiento al control <ul style="list-style-type: none"> Están definidos los responsables de la ejecución del control y del seguimiento La frecuencia de la ejecución del control y seguimiento es adecuada Se aplica la corrección de escalamiento de la zona de riesgo, según corresponda (ver Anexos). 	
6	H	Evaluación de la urgencia de los riesgos	RGR	Con base en el puntaje obtenido como: R = probabilidad x impacto x (1 – probabilidad de detección) se ordenan los riesgos de mayor a menor, correspondiendo el mayor puntaje al riesgo de mayor prioridad.	

Salidas		
Nº	SALIDA	CLIENTE
2 a 6	Actualizaciones a los documentos del proyecto (registro de riesgos y registro de supuestos)	Equipo del proyecto



ANEXOS

MATRIZ DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		
Nivel	Descripción	Escala
E Raro / Remoto	Puede ocurrir sólo en circunstancias excepcionales	0.10
D Improbable	Pudo ocurrir en algún momento	0.30
C Posible	Podría ocurrir en algún momento	0.50
B Probable	Probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias	0.70
A Casi certeza / Frecuente	Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias	0.90

MATRIZ DE IMPACTOS					
PERSPECTIVA	NO SIGNIFICATIVO	MENOR	MODERADO	MAYOR	CATASTROFICO
ESCALA	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
MAQUINARIA Y EQUIPOS	Daños menores	Parada de equipos ≤ 1 día	Parada de equipos 1 día a 1 semana	Parada de equipos 1 semana a 1 mes	Parada de equipos > 1 mes
ACTIVOS OPERACIONALES	Pérdida o inhabilitación de recursos secundarios		Pérdida o inhabilitación de recursos críticos, pero que cuentan con elementos de respaldo		Pérdida o inhabilitación de recursos críticos, que no cuentan con elementos de respaldo
RENDIMIENTO DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO	Disminución leve del rendimiento de los procesos de negocio		Caída notable en el rendimiento de los procesos de negocio		Interrupción de los procesos de negocio
RETRASOS EN LA PRODUCCIÓN	Paradas ≤ 1 día	Paradas entre 1 y 3 días	Paradas entre 3 y 10 días	Paradas entre 10 y 30 días	Paradas > 30 días
CLIENTE	Cliente se molesta pero comprende la situación	Cliente experimenta molestia leve	Cliente reporta queja o reclamo verbalmente	Cliente se queja mediante oficio	Cliente activa procedimiento de multas

MATRIZ DE IMPACTOS					
PERSPECTIVA	NO SIGNIFICATIVO	MENOR	MODERADO	MAYOR	CATASTROFICO
FINANCIEROS	0-5 Millones	5-20 Millones	20-50 Millones	50-100 Millones	> 100 Millones
IMAGEN		A nivel de funcionarios		A nivel de la comunidad	A nivel de Ente Gubernamental o Clientes
CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN			Filtración de información de producción	Filtración de información contable	Robo o filtración de información estratégica
CUMPLIMIENTO LEGAL			Multas	Demandas	Intervención o sanción
CALIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO		Se incumple un valor puntual	Se incumple una característica de calidad de manera intermitente	Se incumple una característica de calidad de manera continua	Cliente rechaza el producto
SALUD PERSONAS *	Lesiones menores	Restricciones para trabajar	Incapacidades temporales	Incapacidades permanentes	Fatalidades
MEDIO AMBIENTE *	Daño leve de corto plazo		Daño severo de corto plazo		Daño severo irreversible

* Para evaluar el riesgo de los procesos de Gestión SSTA, la Organización cuenta con controles especializados que no están cubiertos en el presente procedimiento.

MATRIZ DE PROBABILIDAD VS IMPACTOS					
PROBABILIDAD	IMPACTO				
	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
E Raro / Remoto	0.5%	1.0%	2.0%	4.0%	8.0%
D Improbable	1.5%	3.0%	6.0%	12.0%	24.0%
C Posible	2.5%	5.0%	10.0%	20.0%	40.0%
B Probable	3.5%	7.0%	14.0%	28.0%	56.0%
A Casi certeza / Frecuente	4.5%	9.0%	18.0%	36.0%	72.0%

CLASIFICACION DEL RIESGO

Para efectos de formulación se puede adoptar la siguiente clasificación:

ZONA DE RIESGO	PROBABILIDAD x IMPACTO
BAJA	0 - 3.5%
MODERADA	3.5% - 12%
ALTA	12% - 30%
EXTREMA	30% - 100%

CORRECCION POR PROBABILIDAD DE DETECCION

Dependiendo de la probabilidad de detectar e riesgo, puede aplicarse un ajuste de la zona de riesgo.

CORRECCION POR PROBABILIDAD DE DETECCION		
NIVEL	DESCRIPCION	CORRECCION
Remota	Detección imposible	Escalar a la zona de riesgo siguiente superior
Baja	Detección poco probable	
Media	Detección posible	Permanece en la zona de riesgo
Alta	Buena probabilidad de detección	Escalar a la zona de riesgo siguiente inferior ¹
Muy alta	Detección predecible	

¹ Al aplicar la disminución de la calificación del riesgo, sólo se puede aplicar una de las dos correcciones (por probabilidad de detección o por controles existentes), la que arroje la mayor cantidad de casillas a desplazar, pero nunca la suma de ambas.

CORRECCION POR CONTROLES EXISTENTES

Dependiendo de la existencia y capacidad de los controles existentes, puede aplicarse un ajuste adicional de la zona de riesgo.

EJEMPLOS DE CONTROLES EXISTENTES		
CONTROLES OPERATIVOS	CONTROLES DE GESTION	CONTROLES LEGALES
<ul style="list-style-type: none"> — Procedimientos aplicados — Informes de producción diarios — Control de calidad y medición — Seguimiento del Plan de inspección y ensayos — Comités de obra — Personal técnicamente capacitado 	<ul style="list-style-type: none"> — Políticas — Revisiones gerenciales — Indicadores de gestión, análisis y planes de acción — Monitoreo de cumplimiento de alcance (Especificaciones), tiempo (cronograma) y costos (presupuesto) — Evaluación del desempeño — Reuniones de mejora continua e Informes de gestión — Monitoreo de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> — Contratos firmados — Pólizas contractuales — Control de cumplimiento de las Especificaciones

Los controles existentes se clasifican en:

- Preventivos: actúan para eliminar las causas del riesgo y prevenir su ocurrencia o materialización.
- Correctivos: modifican las causas (sucesos, acciones, condiciones) que propician la ocurrencia del evento no deseable. Permiten el restablecimiento de la actividad, después de su detección.

Durante la evaluación de los controles existentes es importante:

- Describir los controles.
- Revisar los controles para determinar si están documentados, se están aplicando y si han sido efectivos para minimizar el riesgo.

Dependiendo de si el control afecta la probabilidad o el impacto, la calificación se desplaza 1 o 2 casillas en la Matriz de probabilidad e impacto, en la dirección en que la probabilidad o el impacto disminuyen.

A continuación, se indican los % a aplicar a cada valoración del control y el N° de casillas a desplazar.

PARAMETROS	CRITERIOS	PUNTAJE MAXIMO Pi (%)
Herramientas para ejercer el control	Existe herramienta para ejercer el control	15%
	Existen manuales instructivos o procedimientos para el manejo de la herramienta	15%
	En el tiempo que lleva la herramienta ha demostrado ser efectiva.	30%
Seguimiento al control	Están definidos los responsables de la ejecución del control y del seguimiento	15%
	La frecuencia de la ejecución del control y seguimiento es adecuada	25%
TOTAL (suma) P		100%

RANGO DE CALIFICACION DE LOS CONTROLES	CUADRANTES A DIMINUIR ★
$0 \leq P \leq 50\%$	0
$50\% < P \leq 75\%$	1
$75\% < P \leq 100\%$	2

★ En la MATRIZ DE CLASIFICACION DEL RIESGO, dependiendo de si el control afecta la probabilidad o el impacto.

Al aplicar la disminución de la calificación del riesgo, sólo se puede aplicar una de las dos correcciones (por probabilidad de detección o por controles existentes), la que arroje la mayor cantidad de casillas a desplazar, pero nunca la suma de ambas.

OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> — Desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto — Garantizar que se aborden los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto, según las necesidades. 	RESPONSABLE
		Director de proyecto
ALCANCE	Diseño de las estrategias de respuesta a los riesgos y actualizaciones a los documentos pertinentes.	

Incluye la identificación y asignación de una persona (un propietario de la respuesta a los riesgos) para que asuma la responsabilidad de cada una de las respuestas a los riesgos acordadas y financiadas. Las respuestas a los riesgos deben adecuarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío a cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable. A menudo es necesario seleccionar la respuesta óptima a los riesgos entre varias opciones.

ENTRADAS				
Nº	INFORMACIÓN DE ENTRADA	PROCESO ORGANIZACIONAL	PROCESO PMI	RESPONSABLE
1	Plan de gestión de riesgos	Planificación del proyecto	11.1 Planificar la gestión de los riesgos	Director de proyecto
2	Registro de riesgos	Planificación del proyecto	11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos	RGR – Responsable de la gestión de riesgos

RGR = responsable de la gestión de riesgos asignado por el director de proyecto durante la etapa de planificación de la gestión de riesgos.

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
1	Plan de manejo de riesgos				
1.1	P	Definición de estrategia de manejo de riesgos	RGR	De acuerdo con la zona de riesgo encontrada para cada riesgo en la guía de evaluación de riesgos, se define la estrategia de manejo del riesgo, de acuerdo con el modelo definido en el Plan de gestión de riesgos (asumir, reducir, evitar, compartir o transferir)	
1.2	P	Plan detallado de manejo de riesgos	RGR	De acuerdo con la opción de manejo identificada, se planifica para cada riesgo:	Registro de riesgos – Planificación de

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar	
------------------------------------------------------------	--

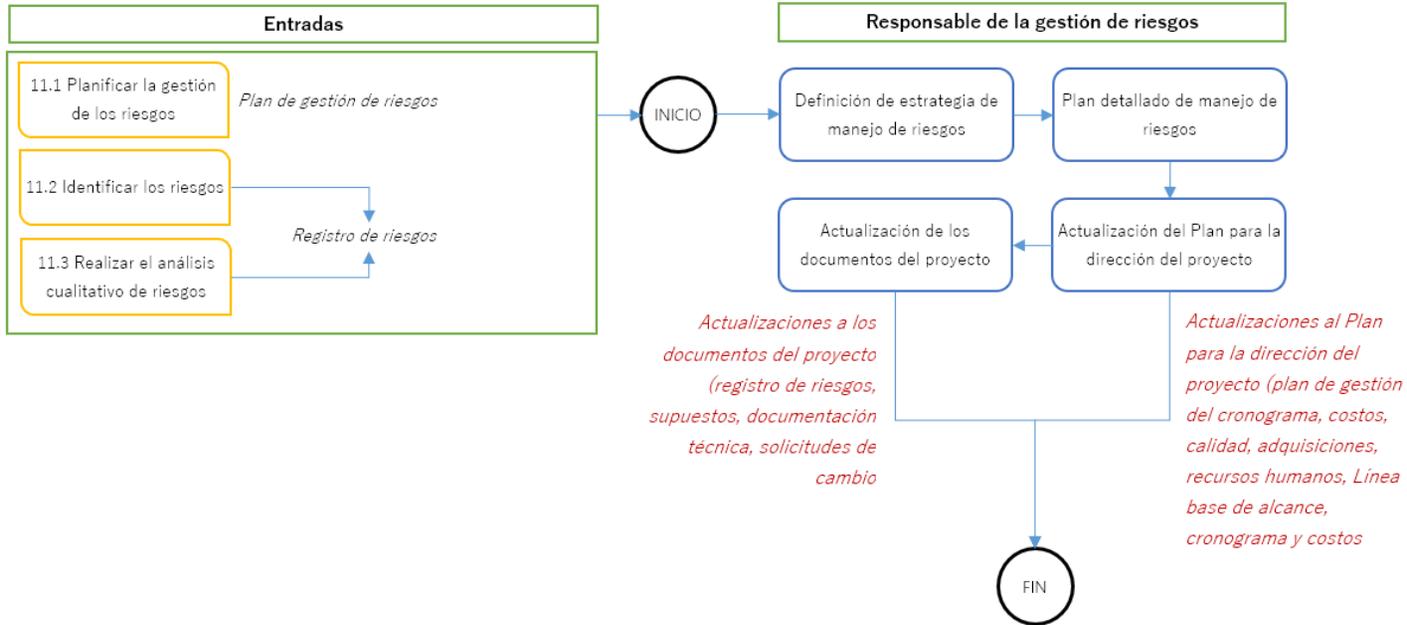
Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
				<ul style="list-style-type: none"> — Actividades por implementar para manejar el riesgo, responsable y fechas — Presupuesto estimado — Condiciones desencadenantes, síntomas y señales de advertencia de ocurrencia del riesgo (disparadores) — Plan de contingencia: conjunto de procedimientos alternativos para garantizar que la producción siga operando de manera normal, cuando alguna de sus funciones falle por causa de la materialización del riesgo. — Reserva para contingencias de tiempo o costo 	respuesta a los riesgos
2 Actualización del Plan para la dirección del proyecto					
2.1	V A	Plan de gestión del cronograma	Director de proyecto	Podría ser necesario ajustar el cronograma para tener en consideración las respuestas a los riesgos.	Plan de gestión del cronograma
2.2	V A	Plan de gestión de costos	Director de proyecto	Podría ser necesario ajustar el plan de gestión de costos para tener en consideración las respuestas a los riesgos, incluyendo aspectos tales como registro contable, informes de costos, estrategia de ejecución del presupuesto, método de consumo de las reservas de contingencia.	Plan de gestión de costos
2.3	V A	Plan de gestión de calidad	Profesional de calidad	Podría ser necesario ajustar el plan de gestión de calidad para tener en consideración las respuestas a los riesgos, incluyendo aspectos tales como requisitos, control y aseguramiento de la calidad.	Plan de gestión de calidad
2.4	V A	Plan de gestión de las adquisiciones	Director de proyecto	Podría ser necesario ajustar el plan de gestión de las adquisiciones para tener en consideración las respuestas a los riesgos, incluyendo aspectos tales como decisiones de hacer o comprar o tipos de contratos.	Plan de gestión de las adquisiciones
2.5	V A	Plan de gestión de los recursos humanos	Director de proyecto	Podría ser necesario ajustar el plan de gestión de los recursos humanos para tener en consideración las respuestas a los riesgos, incluyendo aspectos tales como cambios en la estructura organizacional del proyecto, asignación de personal o cargas de recursos.	Plan de gestión de los recursos humanos
2.6	V A	Línea base de alcance, cronograma y costos	Director de proyecto	Podría ser necesario ajustar la Línea base de alcance, cronograma y costos para tener en consideración las respuestas a los riesgos, incluyendo los cambios derivados del ajuste del trabajo (generación, modificación o eliminación de una actividad como respuesta a los riesgos)	Línea base de alcance, cronograma y costos

Nº	PHVA	Actividad	Responsable	Descripción	Registros
3	Actualización de los documentos del proyecto				
3.1	V A	Actualizaciones al registro de riesgos	RGR	<p>Durante el ejercicio de planificar la respuesta a los riesgos, podría identificarse la necesidad de ajustar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Propietarios del riesgo y responsabilidades asignadas — Estrategias de respuesta acordadas — Acciones para implementar la estrategia de respuesta seleccionada — Síntomas y señales de advertencia — Presupuesto y actividades del cronograma — Planes de contingencia y disparadores — Planes de reserva en respuesta a un riesgo materializado cuya respuesta inicial no fue adecuada — Riesgos residuales esperados después de las respuestas planificadas — Riesgos secundarios surgidos como resultado de una respuesta a un riesgo — Reservas para contingencias calculadas con base en un análisis cuantitativo y los umbrales de riesgo de la organización 	Registro de riesgos
3.2	V A	Actualizaciones al registro de supuestos	Director de proyecto	A medida que se dispone de nueva información y una vez se aplican las respuestas a los riesgos, podría ser necesario actualizar el Registro de supuestos.	Registro de supuestos
3.3	V A	Actualizaciones a la documentación técnica	Director de proyecto	A medida que se dispone de nueva información y una vez se aplican las respuestas a los riesgos, podría ser necesario actualizar las metodologías de construcción y las características de las obras.	Documentación técnica
3.4	V A	Solicitudes de cambio	Director de proyecto	A medida que se dispone de nueva información y una vez se aplican las respuestas a los riesgos, podría ser necesario ajustar los recursos, las actividades, las estimaciones de costos, las cuales se deben gestionar a través del proceso de control de cambios.	Solicitudes de cambio

SALIDAS		
Nº	SALIDA	CLIENTE
2	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	Equipo del proyecto
3	Actualizaciones a los documentos del proyecto	Equipo del proyecto

PHVA: P Planificar, H Hacer, V Verificar, A Ajustar

DIAGRAMA DE FLUJO



- | | | |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Actividad de ejecución | Inicio y Fin de procedimiento | Proceso organizacional |
| Actividad de inspección y/o control de calidad | Decisión con base en resultados de actividad anterior | Guía metodológica o capítulo del PMBOK |
| Actividad que requiere intervención SSTA/Social | Actividad descrita en otro documento o realizada por un proveedor | |

ANEXOS

Estrategias de manejo del riesgo según zona de riesgo

Zona de riesgo	Opciones de manejo del riesgo				
	Asumir el riesgo	Reducir el riesgo	Evitar el riesgo	Compartir o transferir el riesgo	Requiere
BAJA	X				Monitoreo periódico
MODERADA	X	X			Seguimiento
ALTA		X	X	X	Acciones de mitigación y control
EXTREMA		X	X	X	Tratamiento inmediato

Descripción de estrategias para riesgos negativos o amenazas

Evitar el riesgo	<ul style="list-style-type: none"> — Evitar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual se toman las medidas encaminadas a prevenir su materialización. Es siempre la primera alternativa a considerar, se logra cuando al interior de los procesos se generan cambios sustanciales por mejoramiento, rediseño o eliminación, resultado de unos adecuados controles y acciones emprendidas. Un ejemplo puede ser el control de calidad, manejo de los insumos, mantenimiento preventivo de los equipos, desarrollo tecnológico, etc. — Evitar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo actúa para eliminar la amenaza o para proteger al proyecto de su impacto. Por lo general implica cambiar el plan para la dirección del proyecto, a fin de eliminar por completo la amenaza. El director de proyecto también puede aislar los objetivos del proyecto del impacto del riesgo o cambiar el objetivo que se encuentra amenazado. — Ejemplos de lo anterior son la ampliación del cronograma, el cambio de estrategia o la reducción del alcance. — La estrategia de evasión más drástica consiste en anular por completo el proyecto. Algunos riesgos que surgen en etapas tempranas del proyecto se pueden evitar aclarando los requisitos, obteniendo información, mejorando la comunicación o adquiriendo experiencia.
Compartir o transferir el riesgo	<ul style="list-style-type: none"> — Reducción del efecto del riesgo a través del traspaso de las pérdidas a otras organizaciones, como en el caso de los contratos de seguros o a través de otros medios que permiten distribuir una porción del riesgo con otra entidad, como en los contratos a riesgo compartido. Por ejemplo, la información de gran importancia se puede duplicar y almacenar en un lugar distante y de ubicación segura, en vez de dejarla concentrada en un solo lugar. — Transferir el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual se traslada el impacto de una amenaza a un tercero, junto con la responsabilidad de la respuesta. La transferencia de un riesgo confiere a una tercera parte la responsabilidad de su

	<p>gestión pero no lo elimina. La transferencia no implica que se deje de ser el propietario del riesgo por el hecho de transferirlo a un proyecto posterior o a otra persona sin su conocimiento o consentimiento. Transferir el riesgo casi siempre implica el pago de una prima de riesgo a la parte que asume el riesgo. La transferencia de la responsabilidad de un riesgo es más eficaz cuando se trata de la exposición a riesgos financieros. Las herramientas de transferencia pueden ser bastante diversas e incluyen, entre otras, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, fianzas, certificados de garantía, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Para transferir a un tercero la responsabilidad de riesgos específicos se pueden utilizar contratos o acuerdos. Por ejemplo, cuando un comprador dispone de capacidades que el vendedor no posee, puede ser prudente transferir contractualmente al comprador parte del trabajo junto con sus riesgos correspondientes. En muchos casos, el uso de un contrato de margen sobre el costo puede transferir el costo del riesgo al comprador, mientras que un contrato de precio fijo puede transferir el riesgo al vendedor.
Mitigar o reducir el riesgo	<ul style="list-style-type: none"> — Mitigar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual se actúa para reducir la probabilidad de ocurrencia (medidas de prevención) o el impacto de un riesgo (medidas de protección). Implica reducir a un umbral aceptable la probabilidad y/o el impacto de un riesgo adverso. — La reducción del riesgo es probablemente el método más sencillo y económico para superar las debilidades antes de aplicar medidas más costosas y difíciles. — Adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y/o su impacto sobre el proyecto, a menudo es más eficaz que tratar de reparar el daño después de ocurrido el riesgo. — Ejemplos de acciones de mitigación son adoptar procesos menos complejos, realizar más pruebas o seleccionar un proveedor más estable, optimizar los procedimientos o implementar controles — La mitigación puede requerir el desarrollo de un prototipo para reducir el riesgo de pasar de un modelo a pequeña escala de un proceso o producto a uno de tamaño real. — Cuando no es posible reducir la probabilidad, una respuesta de mitigación puede abordar el impacto del riesgo centrándose en los vínculos que determinan su severidad. Por ejemplo, incorporar redundancias en el diseño de un sistema puede permitir reducir el impacto causado por una falla del componente original.
Aceptar o asumir el riesgo	<ul style="list-style-type: none"> — Aceptar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual se decide reconocer el riesgo y no tomar ninguna medida a menos que el riesgo se materialice. Esta estrategia se adopta cuando no es posible ni rentable abordar un riesgo específico de otra manera e indica que se ha decidido no cambiar el plan para la dirección del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no se ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta adecuada. — Esta estrategia puede ser pasiva o activa. La aceptación pasiva no requiere ninguna acción, excepto documentar la estrategia dejando que el equipo aborde los riesgos conforme se presentan, y revisar periódicamente la amenaza para asegurarse de que no cambie de manera significativa. La estrategia de aceptación activa más común consiste en establecer una reserva para contingencias, que incluya la cantidad de tiempo, dinero o recursos necesarios para manejar los riesgos.

La selección de la estrategia implica equilibrar los costos, los esfuerzos para su implementación, y los beneficios finales, por lo cual se deben considerar aspectos como:

- Viabilidad jurídica
- Viabilidad técnica

- Viabilidad institucional
- Viabilidad financiera o económica
- Análisis de costo-beneficio

Estrategias para abordar riesgos positivos u oportunidades

Explotar	<ul style="list-style-type: none"> — La estrategia de explotar se puede seleccionar para los riesgos con impactos positivos, cuando la organización desea asegurarse de que la oportunidad se haga realidad. Esta estrategia busca eliminar la incertidumbre asociada con un riesgo a la alza en particular, asegurando que la oportunidad definitivamente se concrete. — Algunos ejemplos de respuestas de explotación directa incluyen la asignación al proyecto de los recursos más talentosos de una organización para reducir el tiempo hasta la conclusión, o el uso de nuevas tecnologías o mejoras tecnológicas para reducir el costo y la duración requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto.
Mejorar	<ul style="list-style-type: none"> — La estrategia de mejorar se utiliza para aumentar la probabilidad y/o los impactos positivos de una oportunidad. La identificación y maximización de las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos de impacto positivo pueden incrementar su probabilidad de ocurrencia. — Entre los ejemplos de mejorar las oportunidades se cuenta la adición de más recursos a una actividad para terminar más pronto.
Compartir	<ul style="list-style-type: none"> — Compartir un riesgo positivo implica asignar toda o parte de la propiedad de la oportunidad a un tercero mejor capacitado para capturar la oportunidad en beneficio del proyecto. — Entre los ejemplos de acciones de compartir se cuentan la formación de asociaciones de riesgo conjunto, equipos, empresas con finalidades especiales o uniones temporales de empresas, que se pueden establecer con el propósito expreso de aprovechar la oportunidad, de modo que todas las partes se beneficien a partir de sus acciones.
Aceptar	<ul style="list-style-type: none"> — Aceptar una oportunidad es estar dispuesto a aprovechar la oportunidad si se presenta, pero sin buscarla de manera activa.

FORMATOS

Formato para la identificación, análisis cualitativo y planificación de respuesta a los riesgos

IDENTIFICACION DE RIESGOS						
PROCESO	OBJETIVO	ACTIVIDADES	CAUSAS / FUENTES Factores internos y externos Agente generador	RIESGO	DESCRIPCION Características generales Formas en que se manifiesta	EFECTOS / CONSECUENCIAS

ANALISIS CUALITATIVO						
TIPO DE RIESGO	CALIFICACION DEL RIESGO		PROBABILIDAD DE DETECCION D	PROBABILIDAD DEL RIESGO $R=P \times (1-D) \times M$	EVALUACION DEL RIESGO	
	IMPACTO M	PROBABILIDAD P				
						EXTREMA
						ALTA
						MODERADA
						BAJA

ANALISIS CUALITATIVO								
CONTROLES EXISTENTES	PUNTAJE	15%	15%	30%	15%	25%	PUNTAJE FINAL	VALORACION DEL RIESGO
	TIPO DE CONTROL (PROBABILIDAD O IMPACTO)	HERRAMIENTAS PARA EJERCER EL CONTROL			SEGUIMIENTO AL CONTROL			
		Existe herramienta para ejercer el control	Existen manuales instructivos o procedimientos para el manejo de la herramienta	En el tiempo que lleva la herramienta ha demostrado ser efectiva	Están definidos los responsables de la ejecución del control y del seguimiento	La frecuencia de la ejecución del control y seguimiento es adecuada		
							0%	EXTREMA
							0%	ALTA
							0%	MODERADA
							0%	BAJA

PLANIFICACION DE RESPUESTA A LOS RIESGOS							
OPCIONES DE MANEJO	ACCIONES	RESPONSABLE	CRONOGRAMA	PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR RESPUESTA	CONDICIONES DESENCADENANTES, SINTOMAS Y SEÑALES DE ADVERTENCIA DE OCURRENCIA DEL RIESGO (DISPARADORES)	PLAN DE CONTINGENCIA	RESERVA PARA CONTINGENCIAS
	(What, How, Where)	(Who)	(When)				

CONTROL DE RIESGOS	
SEGUIMIENTOS	SALIDAS DEL CONTROL DE RIESGOS

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

- Los elementos de alto nivel como los riesgos, la descripción del proyecto, los requerimientos, los supuestos, el presupuesto inicial y demás elementos que se encuentran en el acta de constitución del proyecto generalmente están descritos en los pliegos de condiciones de la licitación emitida por el Estado (cliente externo).
- Durante la elaboración de las guías metodológicas, se observó que algunos de los requisitos del PMI podrían ser de más fácil implementación que otros; por ejemplo, la declaración de alcance implica elaborar un documento que detalle los aspectos técnicos del proyecto, sin embargo, usualmente para los proyectos de infraestructura vial, el cliente entrega como información de entrada las especificaciones técnicas las cuales contienen esta información suficientemente detallada, de manera que en la práctica este documento equivaldría a la declaración de alcance.
- Usualmente para los proyectos de infraestructura vial, cualquier cambio de alcance, tiempo o costo, debe ser aprobado por el Cliente, por lo cual su aprobación se registra como un acta de modificación o Adenda al contrato.
- El control de costos de Mincivil contiene una cantidad significativa de particularidades que implican que la guía sea muy ajustada a sus directrices, para que tenga una utilidad real.
- El hecho de que Mincivil se encuentre implementando un ERP facilita la implementación de las guías de control de costos, ya que el sistema permitirá contar con información confiable y en tiempo real. Antes de la implementación del ERP la información de costos se manejaba por varios canales independientes que dificultarían la implementación de la metodología del valor ganado.
- Las guías se entregan elaboradas con base en el grado de implementación actual del ERP, sin embargo, requerirán de actualizaciones futuras a medida que se vaya completando y afinando la implementación del mencionado sistema.

3.2. CONCLUSIONES RELATIVAS A LA GERENCIA DEL TRABAJO DE GRADO

- Dada la naturaleza del trabajo de grado, los componentes principales de costo corresponden a las horas de trabajo de las integrantes del trabajo de grado. Los costos fijos tales como servicios de internet, datos y minutos de celular, transporte e impresión, son estimados de manera aproximada por lo cual no ameritan un seguimiento detallado de consumos.
- Aunque durante la planificación de la secuencia de las actividades, se tuvo en consideración las recomendaciones del PMBOK de información de entrada y de salida, en la práctica se encontró que las guías de la misma área de conocimiento se podían elaborar simultáneamente y no necesariamente requerían de haber finalizado la de un proceso previo para poder elaborar la del siguiente proceso.
- Aunque durante la planificación de las duraciones de las actividades, la mayoría se programaron en un horario restringido entre semana en las noches, en la práctica parte de las guías se pudieron elaborar en días festivos y en horario laboral, por lo cual resultó más práctico modelar el seguimiento del presupuesto ejecutado en Excel.
- Un factor clave para lograr los objetivos fue el continuo seguimiento y comunicación del equipo del trabajo de grado con el director del trabajo de grado, lo que garantizó corregir las desviaciones de manera oportuna.

3.3. RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS GUÍAS

- Para una eficaz implementación de la guía en Mincivil, podría ser necesario primero capacitar a los equipos de los proyectos, en los conceptos básicos de teoría de gerencia de proyectos, estructura del PMBOK y metodología del valor ganado.

INFORME DEL TRABAJO DE GRADO

- Aunque no fue parte del alcance de este trabajo de grado, para una adecuada implementación de las guías elaboradas en Mincivil, se recomienda elaborar las guías para los demás procesos tales como Plan de gestión de recursos, Plan de gestión de adquisiciones, Plan de calidad, Plan de comunicaciones, entre otros.
- Para una adecuada implementación de las guías elaboradas en Mincivil, se recomienda implementarlas inicialmente en un proyecto piloto representativo y con base en los resultados obtenidos, ajustar las guías e iniciar su implementación en los demás proyectos de la Organización.

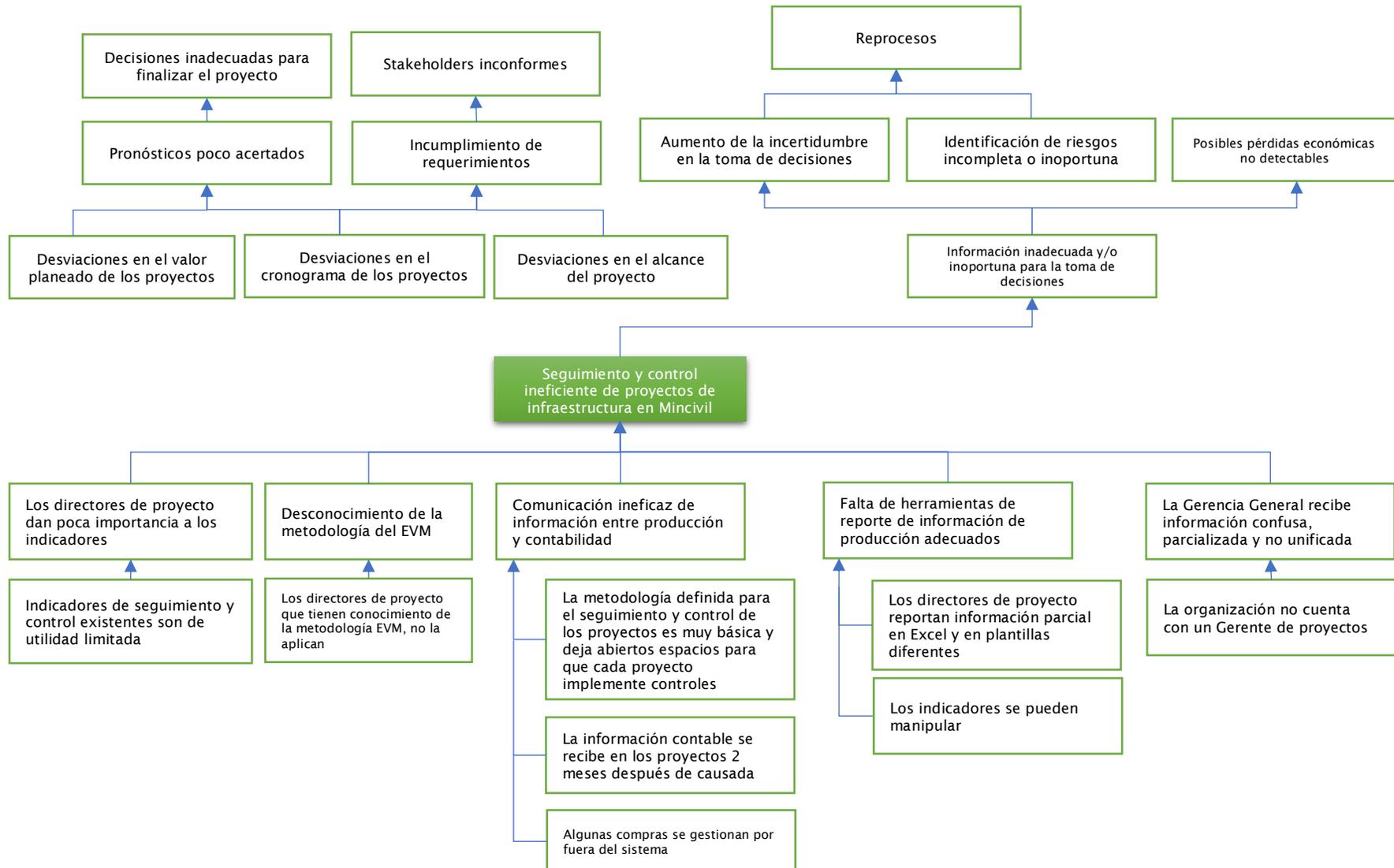
3.4. RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA GERENCIA DEL TRABAJO DE GRADO

Para trabajos de grado similares, relativos a la elaboración de guías metodológicas, se recomienda:

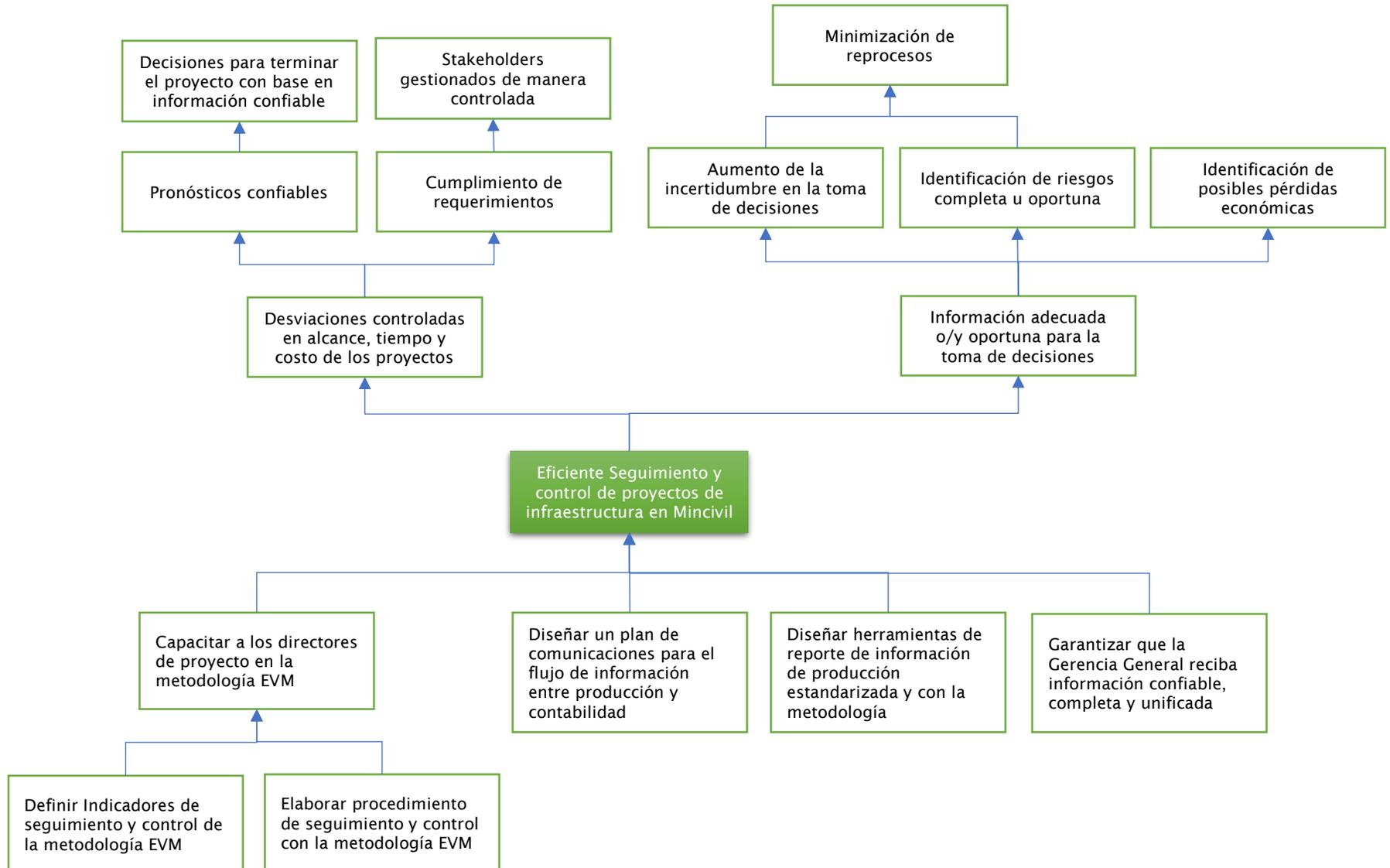
- Gestionar el control de costos de horas de trabajo del equipo (horas hombre) en Project y gestionar los demás costos (servicios) como costos fijos.
- Durante la planificación de la secuencia de las actividades, dejar suficiente flexibilidad en las relaciones entre actividades de forma que se puedan adelantar tareas programadas en fechas posteriores para garantizar el cumplimiento de los hitos correspondientes a las fechas de entrega.

ANEXOS

ANEXO No. 1 - ÁRBOL DE PROBLEMAS



ANEXO No.2 ÁRBOL DE OBJETIVOS



BIBLIOGRAFIA

- PMI Project Management Institute. Inc (2013). *“Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)”*. Quinta edición. Impreso en los Estados Unidos de América

- Gutiérrez P. Germán. (2017). *“Gerencia Fundamental de Proyectos (Notas de clase)”*. Bogotá D.C.

- Gutiérrez P. Germán. (2017). *“Gerencia de Proyectos Básica (Notas de clase)”*. Bogotá D.C.

- Mayers James (2005). *“Análisis del Poder de las Partes interesadas”*. International Intitute for Enviroment and Development

- Beltrán F. Adriana E., Jaramillo J. Maria I., Molina R. Andrea T. (2016), *“Elaboración de una guía para la planeación y control de alcance, tiempo y costo y partes interesadas, para proyectos de construcción, caso práctico: Construcción multifamiliar Rincón del Bosque, Constructora CHM SAS”*. Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá D.C.

- Vergara N. Nathaly V., Carmona P. Jairo A., (2012), *“Metodologías de gerencia de proyectos para empresas dedicadas a construir obras civiles, enmarcado en el PMBOK versión 4”*. Universidad de Medellín, Medellín

- ISO, NTC.31000:2011, *“Gestión del Riesgo Principios y Directrices”*

- ESAP (2011), *“Guías para la Administración del Riesgo”*. Cuarta Edición
