

GUÍA METODOLÓGICA

para la planificación de la etapa de ejecución de
proyectos de Inversión Pública en las entidades del
Sistema Nacional de Inversión Pública



COSTA RICA
GOBIERNO DEL BICENTENARIO
2018-2022



200 AÑOS
INDEPENDENCIA
COSTA RICA
1821-2021

mideplan

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica

Octubre, 2021. San José, Costa Rica.
Área de Inversiones
Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica

Elaborado por: Daniel Figueroa Arias.

Revisión interna: Funcionarios de la Unidad de Inversiones Públicas.

Revisión externa: Enlaces de las Entidades bajo la Cobertura del SNIP.

Revisión final: Francisco Tula Martínez y Johanna Salas Jiménez.

Aprobado: Despacho Ministerial.

Diseño y Diagramación: Unidad de Comunicación, Mideplan.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este material siempre que se consigne la fuente de información.

Octubre 2021

Teléfono (506) 2202-8400

Web: www.mideplan.go.cr

Dirección: Edificio Adriático, 75 este y 200 metros norte de Automercado los Yoses, Barrio Dent, San Pedro de Montes de Oca.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	4
INTRODUCCIÓN	6
CONSIDERACIONES GENERALES	8
Plan de Gestión del Proyecto.	8
Plan de Gestión de la Ejecución del Proyecto.	8
Política de manejo de documentación.	11
CAPÍTULO I. ACTA CONSTITUTIVA, DOCUMENTOS PRELIMINARES Y PROCEDIMIENTOS DE DIRECCIÓN.	12
1.1 Compendio de documentación previa	12
1.2 Matriz de resultados.....	13
1.3 Matriz de interesados.....	13
1.4 Estructura de financiamiento	17
1.5 Acta Constitutiva.	18
1.6 Proceso de Dirección.....	19
Procedimiento de comunicaciones.....	19
Procedimiento de Modificación en el Plan de Gestión de la Ejecución.....	19
Procedimiento de aceptación de Entregables.....	19
Procedimiento de aprobación de pagos.....	20
Procedimiento de Modificación de Alcance.....	20
CAPÍTULO II. ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO DEL PROYECTO	21
2.1 Estructura Desglosada de Trabajo.	21
Ejemplo de caso. Construcción de una EDT para un proyecto de suministro de agua potable para una comunidad.	24
2.2 Matriz de Asignación de Responsabilidades.	26
CAPÍTULO III. CRONOGRAMA DEL PROYECTO	28
3.1 Determinación de actividades y tiempos.	28
3.2 Diagrama de Red.....	29
3.3 Diagrama de Gantt y Ruta Crítica.....	30
CAPÍTULO IV. FINANCIAMIENTO, USO DE RECURSOS DEL PROYECTO Y CONTRATACIONES	33
4.1 Cronograma de desembolsos según modalidad de financiamiento.	33
4.2 Matriz de adquisiciones y pagos.....	36
4.3 Diagrama de Gantt con presupuesto y curva de uso de recursos (Curva S).	38
CAPÍTULO V. GESTIÓN DE RIESGOS	40
CAPÍTULO VI. GESTIÓN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO	43
BIBLIOGRAFÍA	45
Anexo 1. Técnicas para la estimación de tiempos y costos.	48
Anexo 2. Indicadores de Valor Ganado durante la ejecución.	50
Ejemplo de caso. Aplicación de los indicadores de Valor Ganado en un proyecto de viviendas de interés social.	51
La relación entre Valor Ganado y los pagos del proyecto	53

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Propuesta de secciones del plan de gestión de la ejecución, según la variable tipo del proyecto	10
Cuadro 2. Cuadro resumen de documentos de proyecto.....	13
Cuadro 3. Matriz de resultados	16
Cuadro 4. Matriz de interesados	16
Cuadro 5. Estructura de ficha por fuente de financiamiento	18
Cuadro 6. Estructura Desglosada de Trabajo versión tabla.....	23
Cuadro 7. Ejemplo de propuesta de matriz de asignación de responsables	27
Cuadro 8. Interrelaciones entre las actividades de un proyecto.....	29
Cuadro 9. Seguimiento del financiamiento del proyecto	34
Cuadro 10. Matriz de adquisiciones y pagos.....	37
Cuadro 11. Matriz de riesgos	41
Cuadro 12. Plan de respuesta.....	42
Cuadro 13. Matriz de comunicaciones	44
Cuadro A1. Variables y fórmulas relacionadas con el Valor Ganado.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Agrupación de interesados, según nivel de interés e influencia	15
Figura 2. Ejemplo de Estructura Desglosada de Trabajo (EDT)	23
Figura 3. Ejemplo de aplicación de una Estructura Desglosada de Trabajo (EDT)	25
Figura 4. Ejemplo de diagrama de red para un proyecto	30
Figura 5. Ejemplo de diagrama de Gantt.....	31
Figura 6. Ejemplo de gráfico de programación de desembolsos o transferencias para el proyecto, con acumulado en porcentaje	34
Figura 7. Ejemplo de gráfico de programación de desembolsos o transferencias para el proyecto, con acumulado en valor absoluto	35
Figura 8. Ejemplo de Curva S respecto a la curva acumulada de desembolsos o transferencias para el proyecto	38
Figura 9. Ejemplo de Curva S de línea base, respecto a Curva S de costos acumulados reales	39

LISTA DE ABREVIATURAS

BPIP: Banco de Proyectos de Inversión Pública.

CGR: Contraloría General de la República.

DCP: Dirección de Crédito Público.

EDT: Estructura Desglosada de Trabajo.

Mideplan: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.

PEP: Plan de ejecución del proyecto.

PM4R: Administración de proyectos por Resultados.

PMI: Instituto de Administración de Proyectos.

SETENA: Secretaría Técnica Nacional Ambiental.

SEVRI-PGR: Sistema Específico de Valoración de Riesgo Institucional de la Procuraduría General de la República.

SNIP: Sistema Nacional de Inversión Pública.

UIP: Unidad de Inversiones Públicas.

GLOSARIO

Deber de probidad: acorde a la Ley 8422, “Ley contra la corrupción y el enriquecimiento ilícito”, en su artículo 3: “El funcionario público estará obligado a orientar su gestión a la satisfacción del interés público. Este deber se manifestará, fundamentalmente, al identificar y atender las necesidades colectivas prioritarias, de manera planificada, regular, eficiente, continua y en condiciones de igualdad para los habitantes de la República; asimismo, al demostrar rectitud y buena fe en el ejercicio de las potestades que le confiere la ley; asegurarse de que las decisiones que adopte en cumplimiento de sus atribuciones se ajustan a la imparcialidad y a los objetivos propios de la institución en la que se desempeña y, finalmente, al administrar los recursos públicos con apego a los principios de legalidad, eficacia, economía y eficiencia, rindiendo cuentas satisfactoriamente.”

Diagrama de Gantt: conocidos también como diagramas de barras, “presentan la información del cronograma donde las actividades se enumeran en el eje vertical, las fechas se muestran en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se muestran como barras horizontales colocadas según las fechas de inicio y finalización” (Project Management Institute, Inc, 2017, p. 217).

Encargado de proyecto: es el responsable de liderar al equipo de proyecto para alcanzar los objetivos establecidos, para ello debe gestionar eficazmente el ciclo de vida del proyecto; además, de satisfacer las necesidades de tareas, del equipo y las individuales.

Garantía de cumplimiento: acorde a la Ley 7494, “Ley de contratación administrativa”, en su artículo 34, define la garantía de cumplimiento como el monto que se necesita definir “(...)en el cartel o en el pliego de condiciones respectivo, de acuerdo con la complejidad del contrato, para asegurar el resarcimiento de cualquier daño eventual o perjuicio ocasionado por el adjudicatario. La garantía se ejecutará hasta por el monto necesario para resarcir, a la Administración, los daños y perjuicios imputables al contratista.”

Hito: evento sobresaliente durante la ejecución del proyecto, que puede usarse como punto de control y para señalar el inicio de algún grupo de actividades y procesos de comunicación.

Holgura: corresponde al tiempo que una actividad puede retrasarse, sin afectar el inicio de alguna actividad sucesora (holgura *libre*) o sin retrasar toda la finalización del proyecto (holgura *total*) (Project Management Institute, Inc, 2017, p. 714).

Incidente: se entiende por incidente, a la materialización, total o parcial, de un riesgo identificado o no.

Interesados: “Grupos o personas que se podrían ver impactados de manera positiva o negativa por el proyecto o el resultado del proyecto” (Mondelo & Siles, 2015, p. 30).

Modelo PERT: PERT es acrónimo de Project Evaluation and Review Technique. “Es un modelo de la gestión de proyectos diseñado para analizar y representar tareas de un proyecto” (Mondelo & Siles, 2015, p. 53).

Plan de Gestión de la Ejecución: corresponde a la planificación de la etapa de ejecución del proyecto, tomado de referencia el último estudio de preinversión, el diseño constructivo y los procesos desarrollados en la etapa de pre ejecución. Es un componente del Plan de Gestión del Proyecto.

Plan de Gestión del Proyecto: es el documento que contiene todas las acciones y actividades necesarias para la gestión del proyecto, a lo largo de todo su ciclo de vida, de manera integral (Mideplan, 2020, p. 4).

Ruta crítica: “Secuencia de actividades que representa el camino más largo a través de un proyecto” (Project Management Institute, Inc, 2017, p. 724), el cual determina la duración del proyecto.

Valor Ganado: “El análisis del valor ganado compara la línea base para la medición del desempeño con respecto al desempeño real del cronograma y del costo. El EVM integra la línea base del alcance con la línea base de costos y la línea base del cronograma para generar la línea base para la medición del desempeño.” (Project Management Institute, Inc, 2017, p. 261).

INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta guía metodológica es orientar a las instituciones para la preparación de la etapa de pre ejecución y ejecución y de los proyectos de inversión pública. Con esta herramienta se espera reducir contratiempos y sobre costos, los cuales se generan producto de la falta de claridad en la gobernanza del proyecto o en los instrumentos necesarios para la gestión, monitoreo y evaluación de la ejecución de los proyectos. Esto mediante, la construcción de herramientas, compilación de documentación y construcción de líneas base, necesarias para que la transición de la preinversión a la ejecución, se realice de manera efectiva.

El proceso de planificación de la ejecución no debe entenderse en ningún momento como lineal entre las secciones propuestas o un proceso que se realiza una única vez. Sino que hay una retroalimentación entre las mismas, conforme se alcanza un nivel mayor de detalle, al acercarse el inicio de la ejecución del proyecto. Esto implica que para cada documento producido debe llevarse un seguimiento de versiones, conforme sean actualizados. Además, puede haber simultaneidad con otras etapas del ciclo de vida del proyecto, como el financiamiento o la licitación.

La guía plantea elementos mínimos que deben ser cumplidos por las instituciones para la ejecución de sus proyectos de inversión pública, pero se exhorta a estas para que, a su vez, desarrollen instrumentos más adecuados a las particularidades de sus iniciativas de inversión. Estos elementos se basan en la guía de aprendizaje “Gestión de proyectos de Desarrollo”, elaborada por Rodolfo Siles y Ernesto Mondelo bajo el enfoque de administración de proyectos de desarrollo por resultados (PM4R). La PM4R es una iniciativa del Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social (INDES) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Este enfoque se caracteriza por orientarse a proyectos cuya implementación repercuta en “(...)el desarrollo socioeconómico de un país o una región” (Mondelo & Siles, 2015, p. 7), siendo este el objetivo último de los proyectos de inversión pública.

Esto no excluye que los entes públicos puedan aplicar otras metodologías como la del Project Management Institute (PMI), ya arraigadas en su cultura de gerencia de proyectos. En tal caso, es necesario corroborar que las herramientas que se utilizan cubran los requisitos establecidos en esta guía y completarlos si es necesario.

La guía está compuesta por seis capítulos, donde cada uno de ellos aporta insumos para la ejecución y seguimiento de los proyectos. El primer capítulo contempla el acta de constitución, procedimientos de dirección, matrices de resultados e interesados y la estructura del financiamiento.

En el segundo capítulo se muestra cómo desarrollar la estructura desglosada de trabajo y la asignación de responsabilidades, mientras que, en el tercer capítulo se detalla la forma de elaboración del cronograma.

Por su parte, en los siguientes capítulos se explica cómo se puede desarrollar el cronograma de desembolsos, uso de los recursos y contrataciones; así como la gestión de riesgos y gestión de las comunicaciones.

CONSIDERACIONES GENERALES

Plan de Gestión del Proyecto

Acorde a Mideplan (2020, p. 4) el Plan de Gestión del Proyecto reúne todos los instrumentos necesarios para la gestión y coordinación del proyecto, a lo largo de su ciclo de vida. Esto es, desde el arranque de su preinversión, hasta la conclusión de su etapa de operación, incluyendo la programación de los recursos necesarios en cada etapa

Desde este punto de vista, los planes de gestión de cada etapa del proyecto, incluyendo el plan de gestión de la ejecución, vienen a ser componente del Plan de Gestión del Proyecto. Siendo responsabilidad del encargado del proyecto, la integración y la coherencia entre todos los planes conforme estos se vayan a desarrollar.

Plan de Gestión de la Ejecución del Proyecto

Todos los instrumentos, documentos y líneas base propuestos en esta guía vendrían a conformar lo que será el “Plan de Gestión de la Ejecución” del proyecto, el cual debe elaborarse una vez que se disponga de la fase de preinversión finalizada y el diseño constructivo y sus especificaciones. Las líneas base que se planteen en todos los instrumentos son indispensables para cotejar el avance y desempeño de la ejecución del proyecto.

Si bien, el ciclo de vida del proyecto, establece que antes de entrar a la etapa de ejecución, el diseño constructivo y la pre ejecución del proyecto deben estar terminadas, hay casos en que por la complejidad del proyecto, su ejecución se realiza por componentes o etapas, cuya programación incluye entregables asociados al diseño de componentes posteriores o elementos de la pre ejecución, que no se lograron concretar del todo, pero que no implican una modificación de la ruta crítica del proyecto, como expropiaciones o relocalización de servicios públicos. En tales casos, estos elementos vendrían a formar parte del Plan de Gestión de la Ejecución.

En el Cuadro 1 se muestran las herramientas mínimas que deben integrar el Plan de Gestión de la Ejecución de acuerdo con la clasificación de proyectos de inversión pública, según la variable tipo. Los entes públicos que proponen los proyectos tienen la potestad de decidir si es necesario adicionar otras herramientas a las señaladas.

La elaboración del Plan de Gestión de la Ejecución no es tarea exclusiva de la unidad o departamento que tenga la responsabilidad del proyecto, sino que implica una comunicación continua y trasiego de información con otras unidades o departamentos, tanto dentro como fuera del ente responsable, como son los encargados de la gestión financiera y los que materializan los entregables del proyecto. El coordinar y suministrar

información pertinente y de forma oportuna con sus contrapartes, es un deber de todos los involucrados.

El suministro de información es una tarea que no puede quedar delegada al contratista privado. Sino que debe estar centralizado en la entidad pública, que es responsable por el proyecto. Esto en cumplimiento del deber de probidad que todo funcionario público está llamado a mantener.

Cuadro 1. Secciones del plan de gestión de la ejecución, según la variable tipo del proyecto

Sección de la Guía	Clasificación de proyectos según la variable tipo							
	Formación de capital físico	Mantenimiento	Obras y equipamientos menores	Sustituciones y reconstrucciones	Capacitación	Estudios	Resolución legal	Declaratoria de emergencia
Capítulo I								
Documentos preliminares	X	X	X	X	X	X	X	X
Matriz de resultados	X	X	X	X	X	X	X	X
Matriz de interesados	X			X	X	X	X	X
Estructura de financiamiento	X	X	X	X	X	X	X	X
Acta constitutiva	X	X	X	X	X	X	X	X
Procesos de dirección	X	X	X	X	X	X	X	X
Capítulo II								
Estructura Desglosada de Trabajo	X	X ¹	X ¹	X	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Matriz de Asignación de Responsabilidades	X	X	X	X	X	X	X	X
Capítulo III								
Diagrama de red	X			X ³		X	X	X
Diagrama de Gantt con ruta crítica	X			X ³		X	X	X
Capítulo IV								
Cronograma de desembolsos	X	X	X	X		X	X	X
Matriz de adquisiciones y pagos	X		X	X		X	X	X
Diagrama de Gantt con presupuesto y curva S	X			X ³				
Capítulo V								
Matriz de riesgos	X		X ²	X ²			X ²	X ²
Planes de respuesta	X		X ²	X ²			X ²	X ²
Capítulo VI								
Matriz de comunicaciones	X			X	X	X	X	X

Notas:

1: La EDT se puede simplificar, eliminando el nivel de componente y pasando a producto o paquete de trabajo, según sea la complejidad del proyecto o estudio.

2: Se incluirán estas herramientas, si de acuerdo con la clasificación de proyecto, su ubicación y las actividades que se desarrollarán, en la preinversión se elaboró el análisis de riesgo por eventos naturales, análisis ambiental y/o SEVRI.

3: En caso que la sustitución se realice nada más por medio de compras de equipo (sin proceso constructivo de un bien) se puede descartar la elaboración de las EDT y el diagrama de Gantt.

Fuente: Elaboración propia.

Política de manejo de documentación

Es importante que la institución cuente con procedimientos claros sobre el manejo documental para el proyecto, ya sean procedimientos establecidos por el archivo central de la institución o por la unidad que tiene a su cargo el proyecto. Los documentos que se generen deben estar disponibles para la dirección del proyecto y los involucrados, con un sistema de control de cambios que permita dar una completa trazabilidad.

Para una mayor claridad, al inicio de cada capítulo de esta guía se indica de manera explícita los entregables mínimos que deben elaborarse, aprobarse y formalizarse. El formato propuesto puede ser llevado a una hoja de cálculo u otro programa de acceso fácil que resulte más cómodo para el ente y las partes interesadas.

Dada la gran cantidad de documentos que se producen durante la fase de preinversión, en la planificación de la ejecución y durante la ejecución física y financiera, es necesario que el proyecto, en armonía con las directrices institucionales para el manejo de archivos, cuente con su biblioteca como un espacio físico o virtual donde todos estos documentos sean accesibles de forma oportuna para los involucrados en el proyecto.

Por último, los documentos que se produzcan, así como sus anexos deben incorporarse al Banco de Proyectos de Inversión Pública (BPIP), por el medio que el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) defina. Además, cualquier cambio en alcance, costos y cronograma que se produzca durante la preparación de la ejecución, debe actualizarse en el BPIP siguiendo los requisitos de la normativa vigente.

CAPÍTULO I. ACTA CONSTITUTIVA, DOCUMENTOS PRELIMINARES Y PROCEDIMIENTOS DE DIRECCIÓN

En este capítulo se detalla la forma en que deben desarrollarse los primeros insumos del inicio de la planificación de la etapa de ejecución de los proyectos, los cuales corresponden a las actividades y las herramientas que constituirán la base para la gobernanza del proyecto. Estos insumos son parte del Acta Constitutiva del proyecto y los procedimientos que establecerá la dirección.

Entregables mínimos al terminar este capítulo:

- Compendio de documentación previa.
- Matriz de resultados.
- Matriz de interesados.
- Documentos que establezcan y validen la estructura de financiamiento.
- Acta Constitutiva.

1.1 Compendio de documentación previa

Antes de entrar en la preparación de la etapa de ejecución, todo proyecto debe tener concluida satisfactoriamente su fase de preinversión. Por tanto, el último documento de preinversión elaborado o actualizado, forma parte de esta documentación previa. Adicional a esto, acorde a la clasificación de proyectos según la variable tipo y la posible estructura de su financiamiento, deben tomarse en cuenta los siguientes documentos:

- Aprobaciones y vistos buenos institucionales o interinstitucionales, incluyendo las autorizaciones para la creación de Unidades Ejecutoras o nuevas dependencias en la estructura organizacional de las entidades.
- Requisitos ambientales de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).
- Documentos que formalizan la coordinación para la reubicación de servicios, expropiaciones o desalojos.
- Plan Operativo Institucional que incluye los recursos necesarios para el proyecto.
- Leyes o contratos de endeudamiento público para financiar los proyectos, en los casos que corresponda.
- Ley de presupuesto ordinario o extraordinario de la República, donde se consignan los recursos para el proyecto.

Dependiendo del tipo de proyecto y forma de financiamiento, se puede adicionar cualquier otro documento que el encargado del proyecto o la entidad consideren pertinente.

El Cuadro 2 muestra la forma cómo debe elaborarse el resumen de los documentos del proyecto que son necesarios para la etapa de ejecución.

Cuadro 2. Cuadro resumen de documentos de proyecto

Documento	Fecha	Responsable	Almacenamiento	Descripción
<i>Título del documento o nombre del archivo que lo contiene. En caso de oficios, debe incluir el consecutivo.</i>	<i>Fecha de la versión en que se consigna el documento.</i>	<i>Aquí se indica la unidad que produjo el documento, así como quién provee la versión enviada a la biblioteca del proyecto.</i>	<i>En el caso de documentos físicos, dejar claro dónde y quién es el responsable de la custodia del documento. Para documentos virtuales, indicar donde se almacenará y de ser posible, la ruta de búsqueda.</i>	<i>Debe incluirse una breve descripción del documento y cualquier comentario que se considere pertinente. Debe indicarse si el documento es su versión definitiva o se espera que presente cambios durante la preparación de la ejecución.</i>

Fuente: Elaboración propia.

1.2 Matriz de resultados

Los resultados “expresan los logros del proyecto en calidad y cantidad y se construyen a partir de cada uno de los objetivos específicos” (Mideplan, 2010, p. 20). Además, estos deben de ser cuantificables y verificables.

Los objetivos y resultados que se definieron en la fase de preinversión, deben revisarse y desagregarse para la etapa de ejecución, es decir, definirse los productos que se esperan obtener en dicha etapa. El Cuadro 3 corresponde a la matriz de resultados que explica la forma en que deben detallarse los objetivos y resultados de la etapa.

1.2 Matriz de interesados

El término de *interesados* es la traducción de “*stakeholders*” que engloba a las personas, organizaciones o comunidades que pueden verse afectadas por el proyecto (de manera positiva o negativa) durante su ejecución u operación, por lo que tendrán *interés* y cierto grado de *influencia* sobre el proyecto (Mondelo & Siles, 2015, p. 31).

No se debe confundir al interesado, con el término “beneficiario” que se desprende de la formulación del proyecto. Un interesado no necesariamente es beneficiado por el proyecto, también puede ser una institución o departamento institucional involucrado con algunas actividades en la ejecución o puesta en operación del proyecto, medios de comunicación interesados en informar sobre el proyecto, comunidades fuera del área de influencia directa, entre muchos otros. En términos generales, un involucrado es cualquier grupo o persona, que presenta algún grado de interés o influencia sobre la ejecución del proyecto o en su operación. A manera de ejemplo, se ofrece una lista de posibles

involucrados en el proyecto, sin pretender ser exhaustiva. En el caso de los involucrados institucionales, se recomienda tratar de descender a nivel de departamento o unidad; respecto a los involucrados de la sociedad civil se deben identificar los representantes de las organizaciones.

Sector Público:

- Poderes de la República.
- Instituciones Autónomas.
- Instituciones Semiautónomas.
- Empresas Públicas Estatales.
- Empresas Públicas No Estatales.
- Entes Públicos No Estatales.
- Entes de la Administración Descentralizada Territorial.
- Bancos estatales.

Sociedad Civil:

- Comunidades dentro de las áreas de influencia directa e indirecta.
- Informantes/líderes comunales clave.
- Usuarios del proyecto.
- Posibles Consultores/Contratistas interesados en participar.
- Asociaciones Civiles (tales como ADI, ASADAS.)
- Organismos No-Gubernamentales.
- Grupos de activistas.
- Bancos privados.

Internacionales:

- Bancos externos que financian el proyecto.
- Corte Interamericana de Derechos Humanos.
- Observadores internacionales.
- Posibles Consultores/Contratistas extranjeros, interesados en participar.

Se tienen entonces dos conceptos claves que responden a estas preguntas: ¿Quién puede mostrar interés en el proyecto?, ¿Qué grado de influencia puede ejercer sobre el proyecto? Estos dos conceptos, el de interés e influencia, conducen a la siguiente pregunta: ¿Cómo pueden ejercer esa influencia en el proyecto? Las dos primeras preguntas llevan a la matriz mostrada en la Figura 1, que establece los principales cuatro cuadrantes en que se pueden agrupar los interesados. El encargado del proyecto puede decidir trabajar con más grados de interés e influencia, si considera que eso permite un mayor nivel de detalle, pertinente para un proyecto en particular.

Figura 1. Agrupación de interesados, según nivel de interés e influencia

Alto interés	<i>Alta influencia</i> <i>Alto Interés</i>	<i>Baja influencia</i> <i>Alto Interés</i>
Bajo interés	<i>Alta influencia</i> <i>Bajo interés</i>	<i>Baja influencia</i> <i>Bajo Interés</i>
	Alta Influencia	Baja Influencia

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Mondelo & Siles, 2015, p. 33.

La tercera pregunta, permite llegar a establecer las estrategias particulares para cada uno de los interesados, acorde a su posición en el diagrama de la Figura 1. Estas estrategias deben responder a la forma de acción del interesado y sus expectativas sobre el proyecto. En general, Mondelo & Siles (2015, p. 34) indican que estas estrategias pueden incluir:

- “Participación de las actividades o eventos del proyecto.
- Comunicaciones para mejorar la información relativa al proyecto.
- Colaboración de terceros que puedan influir positivamente en un interesado.
- Mitigación de las acciones negativas de un interesado.”

En la construcción de las estrategias es importante considerar que el impacto de la influencia puede ser positivo o negativo, por lo tanto, las estrategias, en términos generales, pueden tender a mitigar los impactos negativos o bien explotar o incentivar los positivos.

Más allá de la estrategia desarrollada, todo interesado va a tener una necesidad concreta de información que debe tomarse en cuenta dentro de la estrategia, así como una periodicidad, formato y procedimiento de entrega, que deben quedar establecidas en la columna de Requerimiento de Información de la matriz del Cuadro 4 y se desarrollará con detalle en la matriz de comunicaciones del capítulo VI y los procesos de comunicaciones elaborados por la gobernanza del proyecto y de la entidad. En el Cuadro 4 se muestra la propuesta de matriz de interesados a desarrollar en este proceso de planificación de la etapa de ejecución.

Cuadro 3. Matriz de resultados

Objetivo General del proyecto: Se copia tal cual se estableció en el último documento de preinversión elaborado.						
Objetivo Específico	Resultados	Componente	Indicador	Línea Base	Meta	Comentarios
<i>Se indica en cada línea, el objetivo específico relacionado con el resultado de la etapa de ejecución.</i>	<i>En cada línea se debe colocar uno de los resultados de la etapa de ejecución.</i>	<i>Componente del proyecto, asociado al resultado en específico.</i>	<i>Corresponde al indicador utilizado para dar seguimiento al resultado.</i>	<i>Estado del indicador, antes de la ejecución del proyecto.</i>	<i>Nivel que se espera que alcance el indicador. Se puede desagregar en varios años.</i>	<i>Aclaraciones que se consideren necesarias de agregar.</i>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Mondelo & Siles, 2015, p. 28.

Cuadro 4. Matriz de interesados

Interesado	Contacto	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones posibles del interesado	Estrategias	Requerimiento de información
<i>Se indica el nombre de la persona o grupo.</i> <i>En el caso de instituciones se debe tratar de indicar a nivel de departamento o unidad.</i> <i>Además, es conveniente indicar si son internos o externos.</i>	<i>Información de contacto oficial. Se recomienda que incluya al menos: teléfono, dirección de correo electrónico y dirección física.</i>	<i>Nivel de interés, acorde a los grados establecidos en la Figura 1.</i> <i>Cada interesado sólo participa en un nivel de interés.</i>	<i>Capacidad de influencia, acorde a los grados establecidos en la Figura 1.</i> <i>Cada interesado sólo participa en un nivel de influencia.</i>	<i>Se describen de forma detallada las acciones que el interesado puede llevar a cabo, así como la manera o sustento legal con que las llevaría a cabo, según sea del caso.</i> <i>Conviene separarlas en "positivas" y "negativas", desde el punto de vista del proyecto.</i>	<i>A partir del interés que puede tener el actor, su influencia y acciones, se procede a detallar la estrategia que se implementará para su gestión.</i> <i>Cada interesado puede requerir una o varias estrategias.</i>	<i>Se indicará cuáles son los requisitos de información del interesado, apuntando a los documentos en concreto que se deben preparar, así como la frecuencia, modo y procedimiento de envío.</i>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Mondelo & Siles, 2015, p. 32.

1.4 Estructura de financiamiento

En esta sección se deberá hacer una recopilación de toda la información y requisitos para asegurar el financiamiento de la ejecución del proyecto. Parte de esta información se puede haber generado durante la fase de preinversión y se irá adicionando, conforme la etapa de financiamiento del proyecto vaya avanzando.

El financiamiento debe cubrir toda la ejecución del proyecto, así como la operación de la estructura administrativa propia del mismo (excluyendo solo aquellos que sean costos fijos de la institución), es decir, no solo la formación de los bienes materiales que conforman directamente el proyecto, sino, por ejemplo, el sostenimiento del equipo de trabajo, las expropiaciones, los desalojos, entre otros.

La complejidad de dicha información dependerá de la fuente de financiamiento que se utilice, partiendo desde recursos propios de la institución, hasta financiamiento por medio de endeudamiento externo. Nótese que un proyecto generalmente cuenta con más de una fuente de financiamiento para sus diferentes componentes, por lo que se recomienda la implementación de la ficha propuesta en el Cuadro 5 para el seguimiento de cada una de las fuentes de financiamiento.

Cuando la fuente de financiamiento es un endeudamiento público, las instituciones también deben considerar los instrumentos generados por la Dirección de Crédito Público (DCP) del Ministerio de Hacienda, para el seguimiento de los programas y proyectos asociados a esta modalidad de financiamiento.

Cuadro 5. Estructura de ficha por fuente de financiamiento

Fuente de financiamiento: Indicar el nombre de la fuente que destinará estos recursos.				
Monto: Indicar el monto del financiamiento, se recomienda en colones y si es necesario, en moneda extranjera. Para este segundo caso, indicar el tipo de cambio que se utiliza. Es importante considerar que en el BPIP los montos se consignarán siempre en colones y en formato de miles.				
Propósito del financiamiento: Se debe especificar, dentro de la ejecución del proyecto, que componentes se van a financiar.				
Tipo de financiamiento: Señalar si son por endeudamiento externo o interno, recursos propios, transferencia de otra institución, presupuesto nacional, cooperación no reembolsable, entre otros.				
Requisitos del financiamiento.				
Requisito	Estado	Fecha programada	Fecha real	Evidencia
Indicar el requisito en específico, estableciendo su fundamento legal en una ley, decreto, lineamiento institucional o contrato.	Indicar el estado del cumplimiento. Agregar comentarios que expliquen cualquier retraso, obstáculo o adelanto.	Fecha a la que se espera cumplir con el requisito.	Fecha en que se cumplió con el requisito.	Especificar el documento que acredita el cumplimiento del requisito. Se debe adicionar el número de oficio e incorporar a los anexos.

Fuente: Elaboración propia.

1.5 Acta Constitutiva

Acorde a los autores Mondelo & Siles (2015), el acta constitutiva “(...) ofrece una visión preliminar de los roles y las responsabilidades de los principales involucrados y define la autoridad (...) del proyecto. Sirve como referencia para el futuro del proyecto y para comunicar su propósito a los diferentes interesados” (p. 35). Por tanto, la importancia de su elaboración es brindar un resumen del proyecto al nivel que alcanzó al terminar su preinversión, que concrete la información fundamental de este, dejando clara su naturaleza y propósito, así como los parámetros y procedimientos que regirán su ejecución. Este documento permite una rápida inducción del proyecto para interesados ajenos a la organización y personas que se incorporen a esta.

Por lo anterior, el acta constitutiva puede contener todos los apartados que se requieran para cumplir con su cometido, siendo los principales, los que se indican a continuación (Mondelo & Siles, 2015, p. 36) (Project Management Institute, Inc, 2017, p. 81):

- Fecha y versión del acta constitutiva.
- Responsables de aprobación del acta (Indicando nombre del funcionario, puesto y área).
- Justificación del proyecto, objetivos del proyecto (general y específicos).
- Resultados esperados al final de la ejecución y producidos por el proyecto durante su operación.

- Beneficiarios directos e indirectos.
- Resumen de alcances, cronograma y presupuesto.
- Principales riesgos identificados.
- Nivel de avance de los trámites para financiamiento, Indicadores de evaluación financiera y económica-social.
- Estructura de gobernabilidad del proyecto.
- Criterios de aprobación del proyecto.
- Criterios de cierre del proyecto y puesta en operación.
- Integrantes del equipo del encargado del proyecto y responsable por la actualización del acta constitutiva.

Dada la información que contiene el acta constitutiva, su creación debe ser después de terminada la preinversión del proyecto y se debe actualizar conforme el proyecto avance en etapas de la fase de inversión.

1.6 Proceso de Dirección

El Proceso de Dirección forma parte de la gobernanza del proyecto, este debe estar en concordancia con los lineamientos y procesos de la institución que ejecuta el proyecto. Además, se debe considerar que determinados cambios en el Plan de Gestión de la Ejecución del proyecto, pueden requerir revisión y aprobación por parte de entes externos a la organización, por eso, este paso debe considerarse en los procedimientos correspondientes. Algunos de los procedimientos que deben tomarse en cuenta para su conformación son:

Procedimiento de comunicaciones.

Toda comunicación debe estar aprobada por el encargado del proyecto, quien además debe velar por el desarrollo de las matrices de interesados y de comunicaciones, indicados en los capítulos I y VI, respectivamente.

Procedimiento de Modificación en el Plan de Gestión de la Ejecución.

Después de la aprobación del Plan de Gestión de la Ejecución pueden darse modificaciones de este plan durante la ejecución, por cambios en algunos de los supuestos del proyecto. Por eso, debe establecerse de antemano el procedimiento de gestión de modificaciones, el cual debe considerar el tipo de modificación, la formulación del cambio, ajustes si cambia el alcance del proyecto, definir el responsable de la aceptación, posterior comunicación, entre otros.

Procedimiento de aceptación de Entregables.

Cada componente del proyecto, se descompone en productos y entregables, los cuales cuando se concluyen, deben ser aprobados o “recibidos” por el encargado del proyecto. Deben aclararse en este procedimiento los requisitos para la aceptación de un entregable y comunicación de la aprobación.

Procedimiento de aprobación de pagos.

Una vez que los entregables son aprobados o “recibidos”, debe quedar claro el procedimiento por el cual se realizarán los pagos a los contratistas y consultores respectivos, incluyendo todas las condiciones y métodos de pago, así como la fecha preliminar de estos. Este procedimiento puede incluir la confección de tablas o calendarios de pago.

Procedimiento de Modificación de Alcance.

Este procedimiento amerita una revisión de los indicadores de rentabilidad financiera y económica-social del proyecto e incluso la revisión y actualización de los documentos de factibilidad del proyecto, según los procedimientos establecidos por el SNIP. Lo cual implica, una revisión y aprobación por parte de quienes elaboraron la preinversión del proyecto.

CAPÍTULO II. ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO DEL PROYECTO

En el primer capítulo se construyó la base conceptual y administrativa para planificar la ejecución del proyecto. Este segundo capítulo vendrá a definir el primer paso fundamental en el Plan de Gestión de la Ejecución, que es definir y descomponer el alcance, por medio de la Estructura Desglosada de Trabajo (EDT), hasta alcanzar un nivel que sea punto de partida para estimar los tiempos de ejecución y, posteriormente, los costos del proyecto.

Entregables mínimos al terminar este capítulo:

- Estructura Desglosada de Trabajo (EDT).

2.1 Estructura Desglosada de Trabajo

La Estructura Desglosada de Trabajo “(...)consiste en la descomposición jerárquica del trabajo para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos” (Mondelo & Siles, 2015, p. 45).

Cumple dos funciones cruciales: permite determinar las duraciones y costos en su nivel más bajo (paquete de trabajo) y, por tanto, permite al encargado del proyecto e interesados realizar el monitoreo y seguimiento del mismo. Además, facilita visualmente identificar la estructura del proyecto, desde sus objetivos hasta sus componentes más básicos.

Para iniciar con su elaboración, es importante revisar en la matriz de resultados, propuesta en el Cuadro 3, la coherencia de los resultados con cada objetivo de la EDT.

La EDT ofrece una estructura jerarquizada siguiendo dos consignas:

1. El 100% del trabajo para el proyecto debe quedar cubierto, lo que llevará a que se refleje la totalidad de los recursos necesarios y una calendarización completa.
2. El nivel de desagregación deberá ser suficiente para la posterior estimación de costos y duración y realizar la distribución del trabajo sin importar que sea dentro de la propia organización o por contratación externa.

El primer punto es fundamental para el uso adecuado de la EDT. Deben incluirse todos los componentes del proyecto que dan soporte a los objetivos, aunque no sean parte explícita de estos, como son: la gestión o administración del proyecto,

expropiaciones o desalojos, reubicación de servicios públicos, procesos de obtención y fiscalización de financiamiento.

El segundo punto establece que el nivel de desagregación debe hacerse hasta la categoría que permita posteriormente estimar los costos y duración del proyecto con suficiente detalle y precisión. Esto por lo general, lleva a una EDT de seis niveles, aunque en proyectos de menor complejidad, podría alcanzarse esta meta con menos niveles.

Cuando se pase a determinar el cronograma del proyecto, se puede agregar un nivel adicional de actividades, si es necesario.

Objetivo General: “Corresponde al logro que se espera conseguir con el proyecto” (Mideplan, 2010, p.19), se copia tal cual se indicó en la matriz de resultados.

Objetivos específicos de ejecución: corresponden a los objetivos que deben cumplirse al terminar la ejecución del proyecto y que coadyuvan al cumplimiento del objetivo general del proyecto. Estos se elaboraron como parte del Cuadro 3.

Componente: Mondelo & Siles (2015) lo resumen como la agrupación de productos (en este caso de la ejecución) según su naturaleza (p 47). Por su parte, Mideplan (2010) lo define como “(...)categorías o agrupaciones temáticas en que se puede subdividir un proyecto, mediante la reunión de las actividades comunes o por temas relacionados con el propósito de alcanzar un producto específico o resultado de acuerdo con el objetivo general del proyecto”. Desde ambas perspectivas, corresponde a una agrupación general de tareas, bajo una lógica funcional o por una temática similar que permiten obtener un producto.

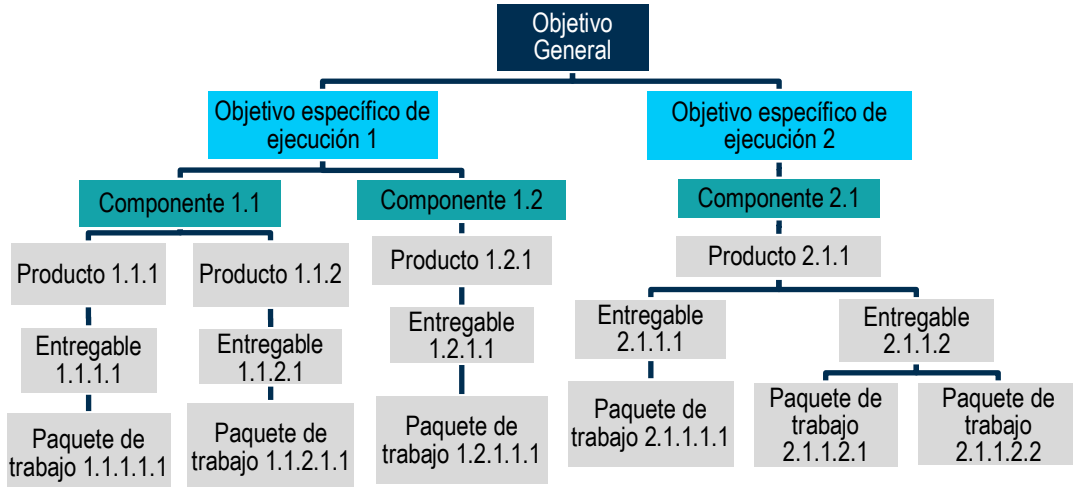
Producto: corresponden a una desagregación de los componentes, que agrupan entregables que están relacionados de forma funcional y directa entre sí.

Entregable: como el nombre lo indica corresponde a un insumo concreto, medible y verificable, que se hace entrega del mismo, por lo que cuenta con criterios de aceptación por parte de la administración del proyecto.

Paquete de trabajo: agrupa tareas o actividades necesarias para concretar un entregable (Mondelo & Siles, 2015, p 47). Además, el Project Management Institute, Inc (2017) indica que este es un identificador único, dentro del proyecto, permitiendo el control de costos, cronograma y recursos (p. 161).

La estructura jerarquizada de la EDT, considerando los niveles planteados, asume el modelo que se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Ejemplo de Estructura Desglosada de Trabajo (EDT).



Fuente: Elaboración propia.

El ejercicio de elaborar la EDT, también permite identificar paquetes de trabajos no comprendidos dentro de uno de los productos o entregables definidos previamente, lo cual indica que debe revisarse la estructura de componentes para determinar si se pueden incorporar en alguno de los componentes o productos definidos o estos deben crearse como ramas adicionales.

Es importante señalar que la forma de diagrama es optativa y el tipo más tradicional de representación es el mostrado en la Figura 2. Se puede optar por una forma de tabla con sangrías, que haría a la EDT más fácil de migrar a un Diagrama de Gantt. El Cuadro 6 muestra la EDT de la Figura 2 en forma de tabla. En ambas representaciones es indispensable que cada elemento cuente con un código único y consecutivo que lo diferencie de los otros y que, a la vez, permite su trazabilidad en el diagrama de Gantt y en otras herramientas del Plan.

Cuadro 6. Estructura Desglosada de Trabajo versión tabla

Objetivo General
1. Objetivo Específico de ejecución
1.1. Componente
1.1.1. Producto
1.1.1.1. Entregable
1.1.1.1.1. Paquete de trabajo
1.1.2. Producto
1.1.2.1. Entregable
1.1.2.1.1. Paquete de trabajo

1.2. Componente
1.2.1. Producto
1.2.1.1. Entregable
1.2.1.1.1. Paquete de trabajo
2. Objetivo Específico de ejecución
2.1. Componente
2.1.1. Producto
2.1.1.1. Entregable
2.1.1.1.1. Paquete de trabajo
2.1.1.2. Entregable
2.1.1.2.1. Paquete de trabajo
2.1.1.2.2. Paquete de trabajo

Fuente: Elaboración propia.

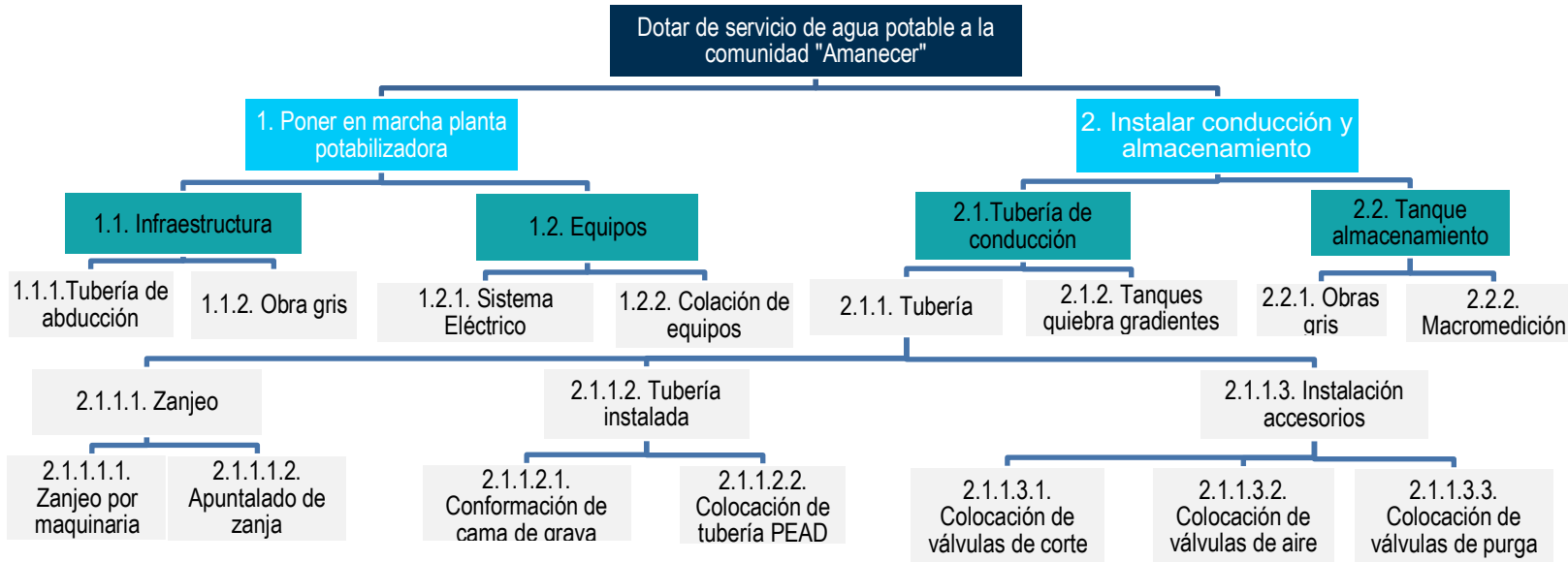
Ejemplo de caso. Construcción de una EDT para un proyecto de suministro de agua potable para una comunidad

Como ejemplo de una EDT, se plantea el caso de la construcción de un sistema para suministrar agua potable a la comunidad “Amanecer”. El proyecto abarca desde la construcción de la planta potabilizadora hasta la red de distribución que llega a las viviendas. En la Figura 3 se muestra una propuesta parcial de la EDT; se entiende por parcial, ya que se excluyen los procesos administrativos y de tramitología constructiva, además, que solo se abarcan dos objetivos de ejecución y se escoge solo un producto para su desagregación en entregables y paquetes de trabajo.

No hay una única definición de los componentes y los niveles subsiguientes, pudiendo haber para un mismo proyecto, varias opciones de acomodo, permitiendo un desarrollo de la EDT coherente y práctica de usar. De igual manera, conforme se descende en los niveles, se hace siguiendo una lógica de desagregación útil para comprender el proyecto, dejando en segundo lugar las consideraciones si lo que se define es un producto, entregable o paquete de trabajo, dejando eso sí, claros los componentes y que se llega a un nivel inmediatamente superior al nivel de las actividades.

También, un detalle importante es que en los niveles de paquete de trabajo, se usa una denominación que apunta a acciones, mientras que en los niveles superiores la denominación corresponde a sustantivos.

Figura 3. Ejemplo de aplicación de una Estructura Desglosada de Trabajo (EDT)



Fuente: Elaboración propia.

2.2 Matriz de Asignación de Responsabilidades

Una vez establecida la EDT, es necesario que se establezcan las responsabilidades desde el punto de vista de los entregables o productos del proyecto. La estructura propuesta para la matriz de asignación de responsabilidades se presenta en el Cuadro 7, donde cada fila corresponde a un producto o entregable y las columnas a los responsables del equipo por su desarrollo.

Se abre la posibilidad de trabajar a nivel de producto y entregable, considerando que puede haber casos en que se tenga el mismo esquema de responsabilidad entre los entregables en un mismo producto. Esto permite simplificar la matriz. Respecto a los responsables, se recomienda llegar al nivel de funcionarios o particular en específico, no se recomienda dejarlo a nivel departamental, de unidades o empresa, ya que volvería la asignación de responsabilidades imprecisa para su seguimiento. En caso que haya más de una entidad o empresa involucradas, se debe indicar la entidad o empresa responsable, así como la persona responsable directa del entregable o producto.

Las responsabilidades, desde el punto de vista de gerencia del proyecto y acorde a Mondelo y Siles (2015, p. 97), se pueden dividir en las siguientes categorías, cada una acompañada de una sigla que se utilizará en la matriz:

Responsable de la ejecución (R): tiene a su cargo velar por el cumplimiento del entregable o el producto, ya sea que lo produzca por sí mismo o tenga a su cargo dirigir la ejecución de este.

Aprueba (A): recibe la información del responsable de la ejecución y aprueba la recepción del entregable o producto, acorde a los parámetros de calidad establecidos.

Consultado (C): no participa directamente en el proceso productivo, pero se le consulta durante el proceso como parte de la verificación de la calidad o el alcance.

Informado (I): al final del proceso de producción o durante su avance, recibe información sobre el estado del entregable o producto; posteriormente, en la matriz de comunicaciones se establecerá con mayor detalle la periodicidad y otros requisitos de estas comunicaciones.

Cuadro 7. Ejemplo de propuesta de matriz de asignación de responsables

Entregable/Producto		Responsable			
		Responsable A	Responsable B	Responsable C	Responsable D
1.1.1.1.	Entregable	R	—	I	A
1.1.1.2.	Entregable	C	R	—	A
1.1.1.3.	Entregable	C	R	—	A
1.1.2.	Producto	R	C	C	A

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Mondelo & Siles, 2015, p. 98.

Del ejemplo propuesto en el Cuadro 7, se aprecia que no siempre todos los colaboradores cumplen con un papel en todos los entregables o productos; también se puede dar que un mismo colaborador cumpla papeles de responsabilidad distintos en diferentes entregables o productos. También, no todos los entregables y productos tienen los cuatro tipos de responsables, siendo los únicos indispensables en todos los casos, el responsable de ejecución y el de aprobación.

CAPÍTULO III. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Una vez construida la EDT hasta el nivel de paquetes de trabajo, se cuenta con la desagregación suficiente para establecer las actividades y los tiempos relacionados con cada una. Esto también implica establecer la secuencia lógica entre una actividad y otra, por lo que permite al encargado del proyecto, revisar la interrelación de las actividades con los paquetes de trabajo y de estos con los niveles superiores de la EDT.

Como la definición de las actividades debe ser corroborada o facilitada por la contraparte que ejecutará el proyecto en sitio (ya sea contratista, concesionario o departamento institucional a cargo de la ejecución de obras), para ser revisada y aceptada por el encargado del proyecto, este proceso se vuelve cíclico hasta llegar a una determinación de actividades y tiempo con suficiente detalle para el seguimiento y control durante la ejecución.

Al concluir este capítulo puede ser necesario actualizar los documentos de factibilidad del proyecto, así como la información consignada en el BPIP, al contarse con una mayor precisión de los tiempos de ejecución del proyecto.

Entregables mínimos al terminar este capítulo:

- Diagrama de Red.
- Diagrama de Gantt con ruta crítica.

3.1 Determinación de actividades y tiempos

Cada paquete de trabajo engloba una serie de actividades puntuales, necesarias para su culminación. Estas actividades pueden definirse de manera preliminar por parte del encargado del proyecto y su equipo de trabajo, pero deben ser revisadas y retroalimentadas por quien va a producir los componentes del proyecto.

Para determinar las actividades y la duración de cada una, se puede utilizar cualquier técnica, siendo imprescindible tanto la información histórica de otros proyectos similares como la experiencia técnica de equipos que hayan participado en estos. En el Anexo 1, se sugieren algunas técnicas para la estimación de los tiempos de cada actividad.





Cuando los contratistas sean internacionales deberán consultar fuentes locales para la consideración de los tiempos, de manera que las referencias utilizadas sean atinentes a las condiciones del país.

Importante recalcar que una vez determinadas las actividades, estas se agregan como un nivel adicional a la EDT, acorde a cada paquete de trabajo.

3.2 Diagrama de Red

El diagrama de red es una herramienta que permite entender las interrelaciones entre las actividades, desde el inicio del proyecto, hasta el final del mismo. Estas interrelaciones responden a la tipología que se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Interrelaciones entre las actividades de un proyecto

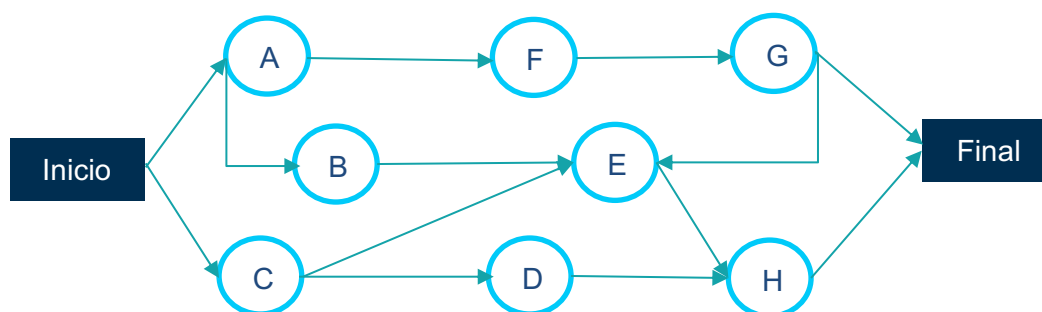
<p>Final-Inicio (FI)</p> <p>Es la más frecuente y fácil de comprender. Una actividad no comienza, hasta que termina su predecesora, es decir, <u>son secuenciales</u>.</p>	
<p>Inicio-Inicio (II)</p> <p>En este caso, la actividad sucesora, no puede comenzar hasta que comience la actividad predecesora; siendo estas, <u>obligatoriamente simultáneas</u>.</p>	
<p>Fin-Fin (FF)</p> <p>La actividad sucesora no puede terminar, hasta que su actividad predecesora no termine, en otras palabras, ambos finales deben ser simultáneos.</p>	
<p>Inicio-Final (IF)</p> <p>La actividad sucesora, no puede terminar hasta que inicie la actividad predecesora. Esta se utiliza en escasas ocasiones.</p>	

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Mondelo & Siles, 2015, p. 56.

El diagrama se puede dibujar con “círculos” o “cuadros” para cada nodo o actividad, siguiendo la lógica básica donde el extremo izquierdo de la figura será considerado el inicio y el extremo derecho como el final de la actividad.

En la Figura 4 se muestra un ejemplo de un pequeño diagrama de red. Adicional a las interrelaciones básicas indicadas en el Cuadro 8, una misma actividad puede ser predecesora de varias actividades a la vez o necesitar como predecesoras a varias actividades. El diagrama arranca con dos hitos fundamentales, el inicio de la etapa de ejecución (que puede ser marcado por la orden de inicio del proyecto) y el final, que se da con la aprobación para la puesta en operación; pudiendo tener hitos adicionales, si así se considera necesario.

Figura 4. Ejemplo de diagrama de red para un proyecto



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de red es un insumo indispensable para la construcción del cronograma por medio del diagrama de Gantt, ya que la lógica de funcionamiento del cronograma, exigirá conocer la interrelación entre las actividades que conforman el proyecto. Además, permite identificar errores como actividades, paquetes de trabajo o productos desvinculados.

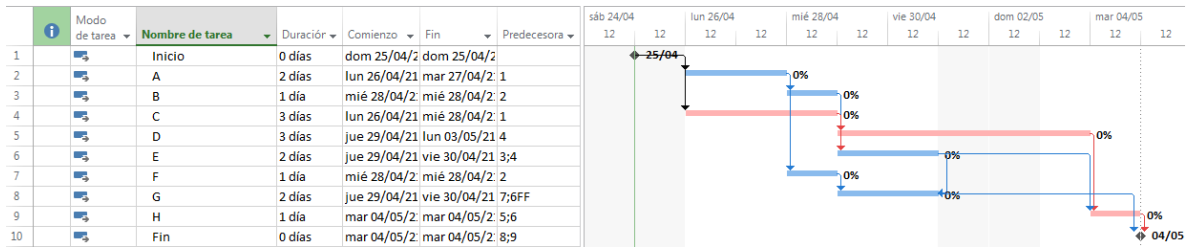
La técnica propuesta corresponde a una representación básica de la secuencia de la ejecución del proyecto, que no exige que se puedan agregar más símbolos, como representar puntos de toma de decisión y documentación, entre otros, según los métodos de ingeniería de procesos.

3.3 Diagrama de Gantt y Ruta Crítica

Este diagrama “(...)es una presentación gráfica muy utilizada cuyo objetivo es mostrar la duración prevista para las diferentes actividades a lo largo del tiempo total del proyecto. Se utiliza con frecuencia para presentar el cronograma del proyecto a los interesados (stakeholders), ya que su presentación gráfica favorece su comprensión” (Mondelo & Siles, 2015, p 57).

En la Figura 5 se ofrece un ejemplo de diagrama de Gantt. Sin embargo, se debe indicar que independientemente del programa que se utilice, cuyos procedimientos son similares, el resultado final debe ser el mismo. En el lado izquierdo se incorporan las tareas, indicando su duración y las relaciones de precedencia entre una y otra. A la derecha se dibuja el diagrama de barras y las flechas indican las relaciones de precedencia.

Figura 5. Ejemplo de diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Gantt es una de las principales herramientas de seguimiento durante la ejecución del proyecto, dada la facilidad con que se puede observar la relación entre las actividades y su duración. Al considerar ambas variables, se estima la duración total del proyecto. También, al contar con una EDT completa, se deben agrupar las actividades por paquete de trabajo, producto y componente en el Diagrama de Gantt, permitiendo una vista de la duración de cada nivel de la EDT.

Durante la ejecución del proyecto, al actualizar los avances de las diferentes actividades, se actualiza la fecha de conclusión del proyecto y de cada uno de sus componentes, siendo una herramienta indispensable para controlar el avance del proyecto y actualizar las fechas de entrega de cada uno de los componentes, así como el final de la ejecución del proyecto. Desde el punto de vista del BPIP, este diagrama suministra los valores a reportar para los avances físicos y financieros de la ejecución de los proyectos.

Este diagrama también permite calcular la “ruta crítica”. En el documento de Mondelo & Siles (2015) se define la ruta crítica de dos maneras: de todas las rutas o secuencias que sigue el proyecto, en el diagrama de Gantt, es la de mayor duración o, es la ruta cuyas actividades carecen de tiempos de holgura entre ellas (p. 56). En la Figura 5, la ruta crítica corresponde a las actividades resaltadas en rojo.

La ruta crítica es necesaria estimarla por dos razones:

1. Define la duración total del proyecto. Al ser la de mayor duración, por definición es la última en concluirse.
2. Las actividades dentro de la ruta crítica son las que requerirán un mayor seguimiento, ya que un retraso en estas, implicaría un mayor tiempo de duración del proyecto. No obstante, no deben descuidarse las demás actividades, ya que un cambio excesivo en la duración de una actividad podría llegar a constituir una nueva ruta crítica.

En la primera versión del diagrama de Gantt del proyecto, puede llegarse a determinar que el proyecto durará más de lo conveniente. Esto llevará a la persona encargada del proyecto y su equipo, con la colaboración de otros involucrados en el proyecto, a revalorar los supuestos de tiempos establecidos, buscando estrategias para optimizar algunas tareas, en especial dentro de la ruta crítica. Este proceso puede realizarse varias veces, hasta acordar un diagrama de Gantt satisfactorio para todas las partes. Este diagrama será la línea base, sobre la cual se hará el seguimiento de la ejecución del proyecto. Muchos de los programas disponibles para gestionar los diagramas de Gantt, cuentan ya con la opción de definir una o varias líneas base sobre el entendido de diferentes escenarios de tiempos de ejecución y sobre estos hacer el seguimiento de la ejecución del proyecto.

Se recomienda el uso de programas especializados para la gestión de proyectos, para definir el manejo del diagrama de Gantt y los siguientes insumos del Plan de Gestión de la Ejecución. Hay una amplia variedad desde programas licenciados hasta programas libres; incluso se puede buscar su aplicación mediante hojas de cálculo, aunque esto sería mucho más laborioso para construir y dar seguimiento.

CAPÍTULO IV. FINANCIAMIENTO, USO DE RECURSOS DEL PROYECTO Y CONTRATACIONES

Al llegar a este punto se debe lograr un nivel mayor de confianza y precisión en los costos, dado que el presupuesto establecido en la preinversión y el diseño del proyecto, se debe relacionar con cada actividad de la EDT. Es importante acotar que para la estimación de los costos por actividad, a partir de los cuales se construiría el presupuesto del proyecto, las técnicas que se muestran en el Anexo 1, pueden ser útiles.

Por otro lado, en el capítulo I se elaboró una ficha por cada fuente de financiamiento y el estado de las mismas, siguiendo la propuesta del Cuadro 5. En esta sección, se debe verificar que todas las fuentes continúan siendo aplicables y que no falta ninguna. Caso contrario, se necesitará eliminar o confeccionar las fichas correspondientes a estas fuentes de financiamiento.

También, se debe detallar mediante cual instrumento de provisión se conseguirán los bienes y servicios que requiere el proyecto, su vinculación con los productos o entregables, así como los plazos en que deberán hacerse los pagos y las condiciones de aprobación de estos. Además, las instituciones deben considerar los instrumentos generados por la DCP cuando los proyectos son financiados por medio de endeudamiento público.

Entregables mínimos al terminar este capítulo:

- Diagrama de Gantt con ruta crítica y con asignación de recursos.
- Cuadro y gráfica de desembolsos para el proyecto.
- Matriz de adquisiciones y pagos.
- Curva S de uso de recursos.

4.1 Cronograma de desembolsos según modalidad de financiamiento

Es necesario tener claro cuándo es que el presupuesto estará disponible para el proyecto, en especial, cuando se financian por medio de endeudamientos, los cuales están sujetos a condiciones y fechas de desembolso indicadas en el contrato de endeudamiento. En el caso del presupuesto nacional, la calendarización de los desembolsos es más sencilla, dado que están definidos por el Ministerio de Hacienda. En caso de ser presupuesto propio del ente, se partiría de cuando el presupuesto está disponible y las fechas para las cuales debe hacerse la ejecución del mismo.

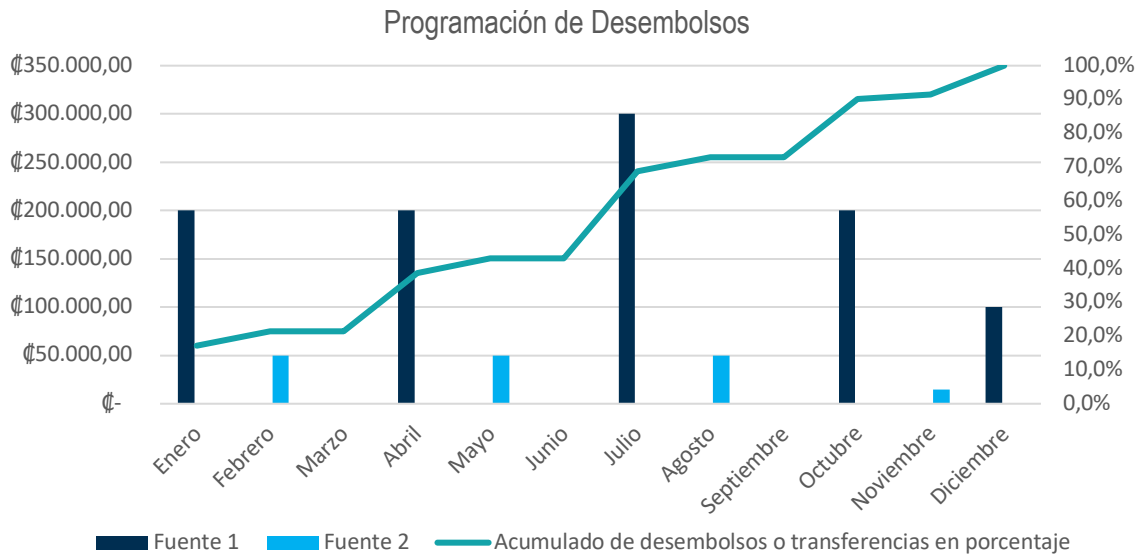
Para profundizar este tema, se propone el Cuadro 9, que facilita llevar una calendarización de los desembolsos del proyecto, así como de los requisitos que deben cumplirse para que sean efectivos.

Cuadro 9. Seguimiento del financiamiento del proyecto

Fuente de financiamiento	Fecha de desembolso	Monto del desembolso	Requisitos
<i>Se indica la fuente de financiamiento correspondiente.</i>	<i>Fecha según la cual se haría el desembolso, bajo el supuesto de cumplimiento de los requisitos contractuales o reglamentarios.</i>	<i>Monto que corresponde al desembolso en la fecha prevista.</i>	<i>Se deben indicar los requisitos que deben cumplirse por parte del proyecto y la administración del mismo, para hacer que el desembolso sea efectivo. Así como las responsabilidades de otros actores para que esto sea posible.</i>

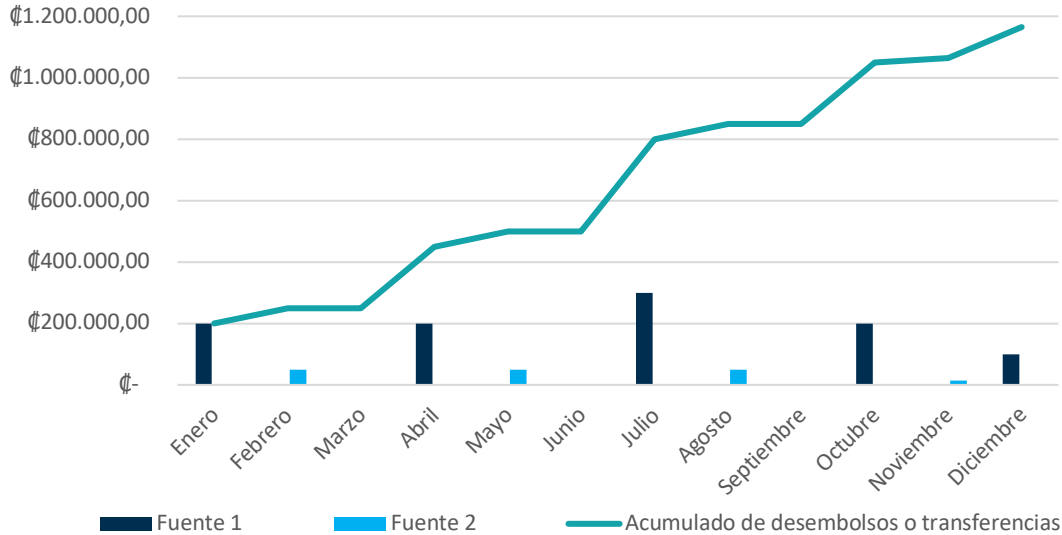
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Ejemplo de gráfico de programación de desembolsos o transferencias para el proyecto, con acumulado en porcentaje



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Ejemplo de gráfico de programación de desembolsos o transferencias para el proyecto, con acumulado en valor absoluto



Fuente: Elaboración propia.

Adicional al Cuadro 9, se debe elaborar un gráfico que muestre los recursos totales del proyecto, la programación de los desembolsos y el acumulado en porcentaje o en absoluto, para facilitar la comprensión de la programación de los desembolsos a lo largo del tiempo de la ejecución. Las figuras 6 y 7 señalan un ejemplo de las gráficas que se pueden realizar.

Este tipo de gráfico no se debe confundir con los pagos que se realizarán a los contratistas o consultores, ni con las curvas S o de Valor Ganado. Este gráfico corresponde únicamente a los desembolsos que se acreditan al proyecto, para que este cuente con liquidez.

El ejemplo de las figuras 6 y 7 trata sobre un proyecto que tiene programado tener todo su presupuesto acreditado en un año, de dos fuentes de financiamiento. Esta programación puede extenderse por varios años, sin necesariamente empatar por completo con el tiempo de ejecución del proyecto. La importancia de este gráfico es poder apreciar de manera inmediata como los fondos se incorporan al proyecto hasta alcanzar el 100% de la partida presupuestaria, cuyo monto debe empatar con el presupuesto del proyecto y acreditarse de manera oportuna en el tiempo respecto a los pagos que debe hacer el proyecto, evitando retrasos por falta de liquidez.

La curva acumulada puede construirse de manera porcentual (Figura 6) o en valores absolutos (Figura 7), según como el encargado del proyecto lo considere más útil. En el caso de proyectos con un esquema de financiamiento sencillo, con un único desembolso, el gráfico puede omitirse, siendo el cuadro de seguimiento de financiamiento suficiente.

4.2 Matriz de adquisiciones y pagos

Por otra parte, se tienen los pagos que el proyecto realiza a lo largo de su ejecución. Esto es muy importante tenerlo en cuenta, ya que un atraso en un pago a un contratista o consultor o en la compra de algún bien, puede repercutir de manera seria en el avance y acarrear sobre costos por multas.

En el Cuadro 10 se muestra una propuesta de matriz de adquisiciones y pagos. Con el desglose de la EDT, se vincula a cada producto o entregable, los bienes o servicios que deben ser adquiridos, así como su vía de provisión. Este ejercicio obligará a plantear cómo se harán las contrataciones y compras del proyecto, identificando los requisitos legales de cada vía de provisión que se escoja, lo que puede repercutir en actualizar la EDT por nuevos procesos administrativos o cambios en el cronograma por los tiempos necesarios para concretar los contratos.

También, puede dar lugar a la necesidad de contrataciones que no se tenían previstas al final de la preinversión, por no tener completa claridad en los entregables y productos del proyecto.

Cuadro 10. Matriz de adquisiciones y pagos

Código de EDT	Producto o Entregable	Nombre del bien o servicio	Modalidad de provisión	Fechas		Fechas y condiciones de pago	Monto	Número de Contrato	Información de garantía de cumplimiento
				Inicial	Final				
<i>Toda adquisición de bienes o servicios, deberá estar vinculada a un producto o entregable, siguiendo la codificación establecida en la EDT.</i>	<i>Nombre del producto o entregable para el cual se hace la adquisición del bien o servicio.</i>	<i>Nombre y breve descripción del bien o servicio que se necesita adquirir.</i>	<i>Se debe especificar qué tipo de contratación se utilizó o utilizará, así como la lista de requisitos que debe cumplir.</i>	<i>Se debe establecer el rango de fechas, dentro del cual está o sería vigente el contrato. Es en especial crítico cuando se trata de servicios.</i>		<i>Cuando los pagos se hacen por tratos y no en la fecha final, se deben especificar las fechas que inicialmente se plantean para cada pago, así como un resumen de los requisitos que deben cumplirse para efectuarse.</i>	<i>Monto a cancelar por el bien o servicio. Nótese que este valor puede cambiar después del finiquito del contrato, por lo que se recuerda la importancia de llevar un control de cambios y seguimiento de versiones de cada instrumento de la guía.</i>	<i>Con el tratado ya firmado, se debe indicar el número de este, incluirse dentro de la documentación del proyecto, e indicar a quien se le adjudicó.</i>	<i>Especifica la garantía que da el contratista, procedimiento para ejecutarla y el responsable por parte del contratista. Esta columna se utiliza cuando el entregable o producto, se ejecutan por medio de una contratación.</i>

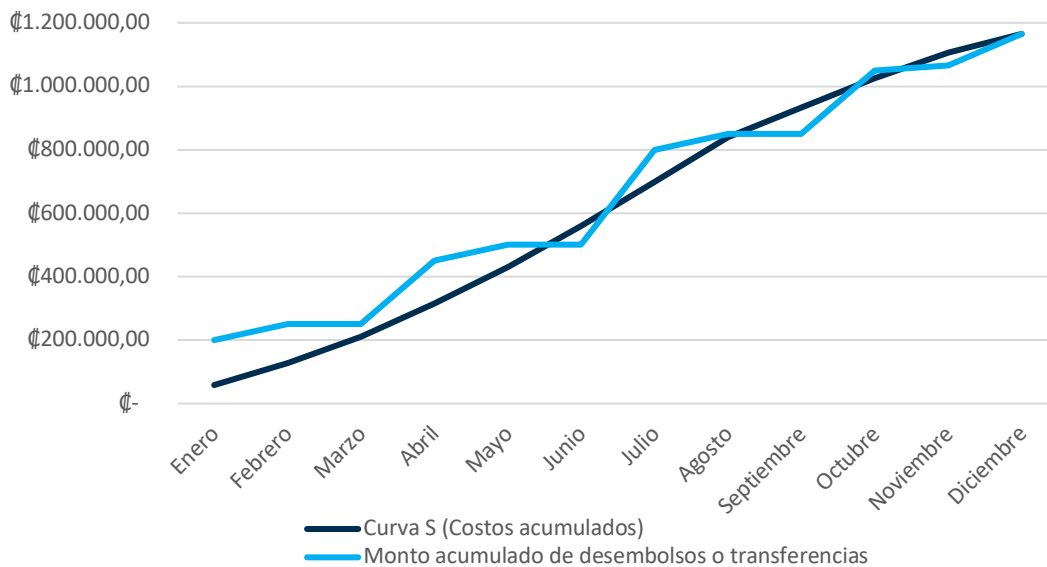
Fuente: Elaboración propia, adaptado de Mondelo & Siles, 2015, p. 77.

4.3 Diagrama de Gantt con presupuesto y curva de uso de recursos (Curva S)

Como se indicó al inicio del capítulo, a todas las actividades identificadas en el cronograma se les debe asignar un presupuesto. Dentro del diagrama de Gantt, al combinar el cronograma con el presupuesto, se puede crear la curva de uso de recursos, que representa a lo largo del eje tiempo del proyecto como se irán utilizando los fondos (Mondelo & Siles, 2015, p 57), siempre bajo los supuestos con que se elaboró y revisó el presupuesto total del proyecto.

Se le denomina “Curva S” por su forma, ya que parte del principio que al inicio y final del proyecto los montos ejecutados serán relativamente bajos, respecto al intermedio de la ejecución del proyecto, donde se supone que los pagos son mayores y más frecuentes (Mondelo & Siles, 2015, p 57). En la Figura 8 se muestra un ejemplo de una curva S, calculada a partir de un flujo sencillo de costos del proyecto. Al presentar la Curva S y la programación de desembolsos en un mismo gráfico, se puede apreciar si se podrán cubrir los costos del proyecto a lo largo de su ejecución con la programación realizada; caso contrario, se deben realizar los ajustes necesarios. En el caso del ejemplo de la Figura 8, se tiene que en junio, septiembre y noviembre, el monto proyectado de los costos será mayor, de lo que se le habrá desembolsado al proyecto, por lo tanto, el encargado del proyecto deberá tomar las medidas necesarias, como mantener una reserva para la liquidez del proyecto o negociar el cronograma de desembolsos para el proyecto.

Figura 8. Ejemplo de Curva S respecto a la curva acumulada de desembolsos o transferencias para el proyecto



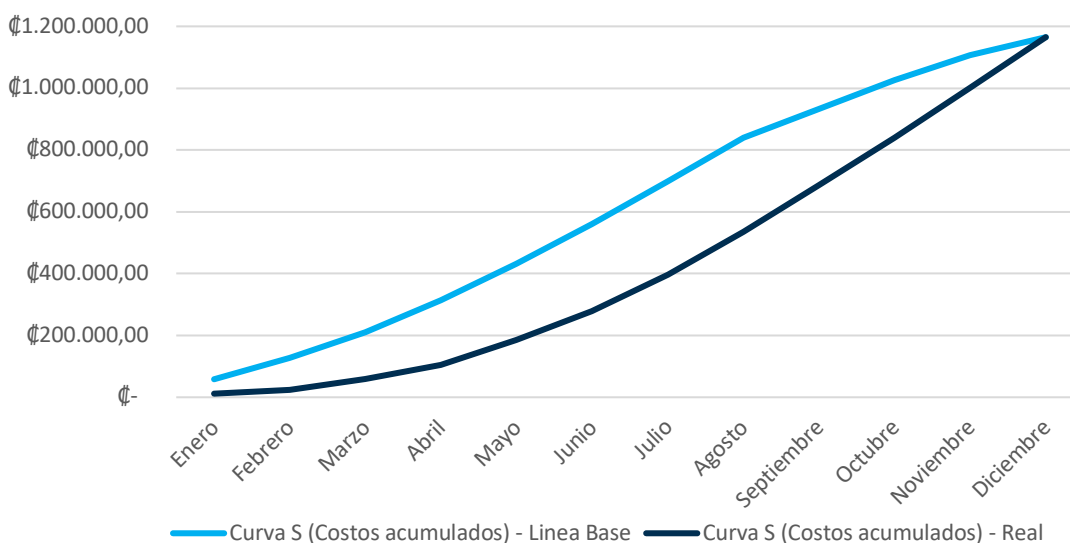
Fuente: Elaboración propia.

En el momento de iniciar la ejecución, la curva S irá cambiando conforme se vayan realizando los pagos acorde a los porcentajes reales de ejecución del proyecto. La curva S debe ser aprobada como línea base en el Plan de Gestión de la Ejecución, debido a que se utilizará para comparar la evolución de los pagos realizados contra lo programado.

En la Figura 9 se muestra un ejemplo de la comparación que se realiza con la curva S. La línea en celeste corresponde a la línea base de la curva S planteada a partir del presupuesto y cronograma iniciales del proyecto. La línea azul corresponde a la curva S definida a partir de los costos reales durante la ejecución. El caso mostrado ocurre cuando el proyecto tuvo demora en su inicio, reflejada en una baja ejecución de los fondos, lo que llevó hacia el final de la ejecución, a acelerar para cumplir con el tiempo de entrega de un año.

Finalmente, la curva S se puede construir y actualizar de manera sencilla, desde los programas que sirven para crear el diagrama de Gantt, o por medio de cualquier programa para manejo de hojas de cálculo.

Figura 9. Ejemplo de Curva S de línea base, respecto a Curva S de costos acumulados reales



Fuente: Elaboración propia.

Con la información generada en el diagrama de Gantt, se pueden crear indicadores que permitan, al encargado del proyecto y su equipo, llevar un control oportuno de la ejecución del proyecto. En el Anexo 2 se ofrece una propuesta de indicadores a través de la metodología de Valor Ganado, la cual parte de los valores del diagrama de Gantt actualizados durante la ejecución. Estos indicadores se encuentran incorporados en algunos programas de cómputo para el seguimiento de proyectos.

CAPÍTULO V. GESTIÓN DE RIESGOS

La gestión del riesgo es una de las labores fundamentales de la gerencia de proyectos. La materialización de un riesgo puede afectar la calidad del proyecto en cualquiera de sus aristas (costo, tiempo y alcance), su rentabilidad o incluso detener su ejecución.

La identificación y caracterización de los riesgos, incluyendo las medidas que se tomen para cada uno, es una tarea que debe realizarse durante la fase de preinversión. Se recomienda utilizar la “Metodología para el análisis de riesgos con enfoque multiamenaza y criterios probabilísticos en los proyectos de inversión pública” de Mideplan.

Cabe recalcar que esta identificación de riesgos varía de acuerdo con la clasificación del proyecto, según la variable tipo; por lo que es posible que no todos los instrumentos estén desarrollados, en especial, aquellos riesgos que estén relacionados solo con la fase ejecución. En tales casos, la administración del proyecto puede incluir análisis adicionales de riesgos según considere necesario o se incorporen por cambios en la normativa vigente, además que por parte de los contratistas o consultores, se deben incorporar los riesgos que estos hayan identificado como parte de su gestión. Esto aplica también a cualquier riesgo no identificado en ningún instrumento y que se materialice durante la ejecución del proyecto.

La aplicación de este capítulo no exime de aplicar adicionalmente, otros instrumentos solicitados por la normativa vigente.

Entregables mínimos al terminar este capítulo:

- Matriz de riesgos.
- Planes de respuesta.

En el Cuadro 11 se muestra una matriz que permite integrar los riesgos identificados. El objetivo principal de dicha matriz es verificar que cada riesgo esté vinculado con un plan de respuesta, el cual se define siguiendo el formato propuesto en el Cuadro 12.

Los insumos para los planes de respuesta deben plantearse al final de la fase de preinversión del proyecto, por eso, en la etapa ejecución se retoman y formulan los planes de respuesta necesarios. Un componente que deben incorporar todos los planes de respuesta, es el registro de incidentes y de lecciones aprendidas; ambos registros permitirán a los entes públicos construir bases de datos de la ocurrencia y afectación de riesgos y recopilar las mejores prácticas de respuesta para proyectos futuros.

La materialización de un riesgo puede provocar cambios en el proyecto, ya sea en alcance, tiempos o costos, a pesar de las medidas de contingencia adoptadas, por lo tanto, después de las acciones de respuesta y de documentación, se debe revisar el cronograma y costos del proyecto.

Cuadro 11. Matriz de riesgos

Código	Tipo	Riesgo	Nivel de Riesgo	Plan de respuesta
<i>Cada riesgo, cuando se importa a la matriz, debe tener asignado un código que lo diferencia. Estos códigos se definirán acorde al procedimiento y estructura que determine cada institución.</i>	<i>Acá se debe indicar el tipo de riesgo, tomado de los análisis realizados.</i>	<i>Cada riesgo debe tener un nombre, que se toma de los análisis que se realizaron.</i>	<i>De igual manera, el nivel de riesgo se debe tomar de los análisis realizados.</i>	<i>Se debe vincular a cada riesgo un plan de respuesta, el cual se debe desarrollar según la propuesta del Cuadro 12.</i>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12. Plan de respuesta

<p>Código y nombre del Plan de respuesta:</p>	<p>Cada plan de respuesta debe tener un código único y nomenclatura, que corresponderá con la usada en la matriz propuesta del Cuadro 11.</p>	
<p>Códigos y nombres de los riesgos:</p>	<p>Se debe indicar el nombre y código de los riesgos abarcados por el plan de respuesta y ser concordantes con los usados en la matriz propuesta del Cuadro 11. Nótese que un mismo plan de respuesta, puede atender varios riesgos, siempre que sean de la misma naturaleza.</p>	
<p>Indicadores de seguimiento.</p>	<p>Se debe establecer qué variables del proyecto o del entorno, se deben mantener bajo monitoreo, para dar respuesta oportuna al riesgo.</p> <p>Por variables del proyecto, se entienden aquellas que se pueden dar seguimiento dentro de los instrumentos plantados, por ejemplo, se tienen retrasos o adelantos en ejecución, retrasos en pago de contratos, cambios en la organización, entre otros. Las variables de entorno se refieren a aquellas ajenas del proyecto y que este, no lleva o no puede monitorear por sí mismo; un ejemplo son los eventos naturales.</p>	
<p>Acciones de respuesta</p>	<p>Criterio de aplicación</p>	<p>Responsables</p>
<p>Se deben enumerar las acciones a ejecutar en caso de la materialización del riesgo. Nótese que pueden apuntar a otros planes de la organización, como de emergencia; en cuyo caso deberán adjuntarse a la documentación del proyecto.</p> <p>Toda acción de respuesta debe incluir, la inclusión del incidente en el respectivo registro y las lecciones aprendidas después de atendido.</p>	<p>Se refiere al momento en que se debe ejecutar la acción de respuesta. Se refiere a los estados que asumen los indicadores de seguimiento y que apuntan al momento en que una acción de respuesta debe implementarse, así como al momento en que dejaría de ser necesaria.</p>	<p>Deben establecerse cuáles son los responsables, el nivel organizacional, de la ejecución del plan de respuesta, así como de su posterior documentación.</p>

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO VI. GESTIÓN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Acorde a Mondelo y Siles (2015), la gestión de las comunicaciones tiene por objetivo garantizar la calidad y cantidad de la información generada, así como que sea remitida de forma oportuna (p. 57). Como se vio en la matriz propuesta en el Cuadro 4, un proyecto puede tener una cantidad importante de interesados, con requerimientos de información muy heterogéneos. La matriz de interesados es el principal insumo para elaborar la matriz de comunicaciones, así como la asignación de responsabilidades. También, el cronograma y demás instrumentos de seguimiento del proyecto son muy importantes, ya que estos marcan la pauta de cuando es necesario comunicar el avance del proyecto o algún acontecimiento en relación con el mismo. Además, lo establecido en esta, servirá para concretar el procedimiento de comunicaciones del proyecto.

Entregables mínimos al terminar este capítulo:

- Matriz de comunicaciones.

En el Cuadro 13 se muestra la propuesta de matriz de comunicaciones y se utiliza el término receptor definido como la persona, instancia, grupo, entidad u otro que por diferentes motivos requieren recibir información de cualquier aspecto del proyecto. Todos estos actores están definidos en la matriz de interesados y deben completarse con las personas responsables de la ejecución del proyecto que requieren información y detalles de las comunicaciones. Muchos de los requisitos de información, en contenido y forma derivan de requisitos legales o administrativos de los diferentes entes relacionados con el proyecto.

Adicionalmente, se debe dialogar con los interesados y responsables definir la frecuencia con que la información va a ser remitida y en la forma en que lo será. El proceso debe entenderse como cíclico, con una constante retroalimentación de los receptores, para afinar la calidad de las comunicaciones del proyecto.

Desde el punto de vista de los responsables, hay por lo menos tres niveles, donde el primero de ellos corresponde a quién debe elaborar la información y el segundo nivel quién es el responsable para el envío, aunque según la estructura organizacional, puede tratarse de la misma persona. El tercer nivel se refiere a la persona que aprueba la comunicación. Lo que siempre debe cumplirse es que, el responsable del proyecto debe dar la aprobación de la comunicación antes de que esta sea socializada, sin descartar otros niveles de revisión por otros miembros del equipo según se necesite.

Cuadro 13. Matriz de comunicaciones

Receptor	Contacto	Requerimiento de información	Requerimientos formales	Fecha inicial	Frecuencia	Responsables.
<i>A diferencia de la matriz de interesados, en la matriz de comunicaciones no solo está formada por interesados, sino también por los responsables del proyecto. De ahí que se use el concepto de receptor, el cual engloba a ambos roles.</i>	<i>Información de contacto oficial del receptor, especificando el canal de comunicación oficial.</i>	<i>Se indicará cuáles son los requisitos de información del interesado, apuntando a los documentos en concreto que se deben preparar.</i>	<i>El receptor puede demandar, no solo un contenido en la información, sino que esta sea remitida cumpliendo algún formato ya establecido.</i>	<i>A partir de cuál momento se debe hacer la primera comunicación.</i>	<i>Establece cada cuanto se debe hacer la comunicación, ya sea en términos de intervalos de tiempo o de cumplimiento de hitos en el proyecto.</i>	<i>Mondelo y Siles (2015, p. 92) establecen dos responsables. Uno de su elaboración y otro de su envío. La aprobación queda entendida que es una potestad improrrogable del encargado del proyecto.</i>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Mondelo & Siles, 2015, pp. 92.

BIBLIOGRAFÍA

Mideplan. (2021). *Metodología para el análisis de riesgos con enfoque multiamenaza y criterios probabilísticos en los proyectos de inversión pública*. Ministerio de Planificación y Política Económica.

Mideplan. (2020). *Lineamiento metodológico para la definición y gestión del portafolio de Inversión Pública de las entidades del Sistema Nacional de Inversión Pública*. Ministerio de Planificación y Política Económica.

BID. *Preguntas Frecuentes*. PM4R. Consultado el 29 de octubre de 2020 <https://pm4r.org/faq>

Consortio: Interamericana de Desarrollo S.A.- Comercio y Desarrollo S.A (2016). *Guía Metodológica para la Actualización de la Tasa Social de Descuento*. Fondo de Preinversión, Ministerio de Planificación y Política Económica.

Contraloría General de la República (2019). *Informe de auditoría de carácter especial sobre la gobernanza del proceso de inversión pública*. Contraloría General de la República.

Mideplan. (2010). *Guía Metodológica General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública para Costa Rica*. Ministerio de Planificación y Política Económica.

Mideplan, MAG & CNE (2014). *Metodología de análisis de amenazas naturales para proyectos de inversión pública en etapa de perfil*. Ministerio de Planificación y Política Económica.

Mondelo, E. & Siles, R. (2015). *Gestión de proyecto de desarrollo. Guía de Aprendizaje*. Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social.

Project Management Institute, Inc. (Ed.). (2017) *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (6 edición). Project Management Institute, Inc.

Rivera Ugarte, Jason, Ávila Cerdas, Sandra & Rojas Gómez, Marcela. (2020). *RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS sobre las necesidades de capacitación de las instituciones cubiertas por el SNIP*. Ministerio de Planificación y Política Económica.

Rosales, R. (2008). *Formulación y evaluación de proyectos, Guía a nivel de perfiles*. Instituto Centroamericano de Administración Pública.

Rosales, R. (2017). *La evaluación económica y social de proyectos con Énfasis en el sector agrícola*. Editorial de la Universidad Estatal a Distancia.

ANEXOS

ANEXO 1. TÉCNICAS PARA LA ESTIMACIÓN DE TIEMPOS Y COSTOS

Determinar la duración de cada actividad puede ser una de las tareas más desafiantes durante la planificación de la ejecución. Tampoco es una labor que se pueda delegar por completo a los contratistas o departamentos encargados de producir los entregables del proyecto, ya que esto podría generar un sesgo poco conveniente para el seguimiento del proyecto.

Siguiendo lo recomendado por Mondelo y Siles (2015), algunas técnicas que se pueden utilizar son las mostradas a continuación. Estas mismas técnicas se pueden adecuar para el cálculo de costos.

Juicio de expertos

Esta técnica es aplicable cuando se tiene un equipo que ha venido trabajando de manera continua en proyectos de alcances similares, bajo condiciones parecidas.

Estimación análoga

En este caso, para cada actividad, se toman los datos históricos de proyectos semejantes ejecutados bajo condiciones similares. Si bien es menos costosa, resulta la menos precisa (Mondelo & Siles, 2015, p. 52) y para un nivel de preparación de ejecución muy poco recomendable, en especial, para el cálculo de costos.

Estimación paramétrica

Partiendo de información histórica, se pueden realizar inferencias estadísticas entre dicha información y variables independientes que se consideren pertinentes, como horas de trabajo o metros cuadrados (Mondelo & Siles, 2015, p. 52). De esa forma, se produce una estimación de duraciones o costos estadísticamente validada. Esto implica que se requiere desarrollar y alimentar en detalle una base de datos de varios proyectos con condiciones de ejecución documentadas.

Estimación por tres valores

Según Mondelo y Siles (2015), esta técnica permite una mayor precisión, al tomar en cuenta la incertidumbre y el riesgo. Se utiliza tanto para costos, como para duraciones de las actividades de los proyectos. Para ello se estiman tres escenarios: optimista, promedio y pesimista. A partir de estos, utilizando el modelo PERT, realiza el estimado de la duración o costo (p. 52):

$$Duración\ Estimada = \frac{(O + 4M + P)}{6}$$

Donde:

O: Duración optimista.

M: Duración promedio.

P: Duración pesimista.

Mondelo y Siles (2015) señalan que sin importar el método de estimación que se utilice, es fundamental realizar reservas presupuestarias en caso de que los costos o las duraciones se prolonguen más allá de lo programado (p. 53); lo que viene a ser conocido como las reservas para imprevistos. Estas reservas pueden estimarse a partir de un porcentaje por actividad o por medios probabilísticos de gestión de riesgos.

ANEXO 2. INDICADORES DE VALOR GANADO DURANTE LA EJECUCIÓN

Completado el diagrama de Gantt con costos y tiempos, el Plan de Gestión de la Ejecución cuenta con suficiente detalle para aplicar la técnica de “Valor Ganado”, la cual compara el valor del trabajo planificado con el que se ha concretado durante la ejecución, partiendo que cada producto o entregable tiene un valor presupuestado, el cual es acreditado según el porcentaje de ejecución física del mismo (Mondelo & Siles, 2015, p 114).

El Valor Ganado aporta indicadores que permiten al encargado del proyecto y a los interesados, describir el avance del proyecto y si está en riesgo de sobrecosto o retraso. En el Cuadro A1, se muestran las variables y fórmulas relacionadas con la aplicación del Valor Ganado, así como su interpretación para la ejecución del proyecto. La técnica está basada en el valor del avance del proyecto planeado a una fecha de corte, respecto al valor real del avance concreto a dicha fecha, por lo tanto, siempre las unidades que se utilizarán serán de costos y su relación implícita con el tiempo programado para los desembolsos.

Cuadro A1. Variables y fórmulas relacionadas con el Valor Ganado

Nombre	Fórmulas y/o nomenclatura	Definición
Costo Real	AC	El monto ejecutado que el proyecto ha registrado hasta el día en que se hace el corte, para la producción de los componentes. Este valor debe ser suministrado por los encargados de la contabilidad del proyecto. Importante recalcar que corresponde al monto de ejecución actualizado a la fecha de corte.
Valor Planificado	PV	Valor presupuestado y asignado para el trabajo, realizado a la fecha de corte. De este valor saldría de la línea base de costos del proyecto.
Valor Ganado	EV	Costo presupuestado del trabajo concretado por el proyecto a la fecha de corte. Este costo, también se determina de la línea base de costos del proyecto.
Variación del costo	$CV = EV - AC$	Indica la diferencia entre lo que el proyecto ha avanzado (según el presupuesto atribuido al trabajo realizado) con el costo real que se invirtió. Un valor negativo indicaría que se ha gastado más, de lo que se debió. Un valor positivo, es que se ha generado más valor en el proyecto respecto a la inversión realizada, que lo proyectado, respetando la calidad y alcance del proyecto.
Variación del cronograma	$SV = EV - PV$	Partiendo del valor del avance concretado en el proyecto a la fecha de corte y su valor planificado para la misma fecha, permite determinar si un proyecto presenta retraso o adelanto

Nombre	Fórmulas y/o nomenclatura	Definición
		<p>en su ejecución para la fecha de corte.</p> <p>Un valor negativo, significa que para la fecha de corte, el valor planificado es mayor a lo que se concretó, por lo que el proyecto presenta un retraso en su ejecución. Si el valor es positivo, significa lo contrario, se lleva adelante respecto a lo planeado.</p>
Índice de desempeño del costo	$CPI = EV/AC$	<p>Mide la eficiencia del costo del avance concreto del proyecto, respecto a los costos reales que ha tenido.</p> <p>Un valor por encima de 1 significa que el avance del proyecto, se logró gastando menos de lo esperado, mientras que por debajo de 1, implicaría que el avance se logró gastando más de lo planeado. Este indicador, complementa el resultado del CV, expresándose como un porcentaje.</p>
Índice de desempeño del cronograma	$SPI = EV/PV$	<p>Mide la cantidad de trabajo realizada, expresada en valor ganado a la fecha de corte, respecto a la que se planeó que debería concretarse a la misma fecha.</p> <p>Si el valor está por encima de 1 significa que el proyecto ha avanzado más de lo planeado inicialmente, mientras que un valor menor a 1, implica que hay retraso en el avance, según lo planeado.</p>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Mondelo & Siles, 2015, pp. 114-116.

Nota: La nomenclatura corresponde al término usado en inglés, según como lo definen Mondelo & Siles, 2015. Se ha decidido mantenerlo para tener mayor claridad a la hora de comparar la guía con otros documentos sobre planificación de proyectos.

Ejemplo de caso. Aplicación de los indicadores de Valor Ganado en un proyecto de viviendas de interés social

Considere el siguiente caso en el cual se aprecia la aplicación de los indicadores de Valor Ganado. Se tiene un proyecto de interés social, conformado por 10 viviendas, cada una presupuestada en su totalidad en ₡30 000 000.00. Las obras urbanísticas están completas y son lotes listos para construir. El proyecto tiene una duración de 6 meses, siguiendo esta programación de ejecución, en términos de viviendas acumuladas:

Mes 1: 1 vivienda.

Mes 2: 2 viviendas.

Mes 3: 4 viviendas.

Mes 4: 6: viviendas.

Mes 5: 9 viviendas.

Mes 6: 10 viviendas.

En la ejecución del proyecto, al cerrar el mes 4, se tiene el siguiente resumen del estado del proyecto: se han logrado completar 5 casas, invirtiendo al cierre del mes ₡165 000 000.00 en total.

Para calcular los indicadores de Valor Ganado, primero debemos establecer el Costo Real, el Valor Planificado y el Valor Ganado:

AC = ₡165 000 000.00 (este dato se tomó directamente de la contabilidad del proyecto, al cierre de mes).

PV = 6 X ₡30 000 000.00 = ₡180 000 000.00 (al mes 4 se planeó tener 6 viviendas a un valor de ₡30 000 000.00 cada una).

EV = 5 X ₡30 000 000.00 = ₡150 000 000.00 (al mes 4 se concretaron 5 viviendas a un valor presupuestado de ₡30 000 000.00 cada una).

Una vez con esta información base, se puede pasar al cálculo de cada uno de los indicadores, de los cuales se incluirá la interpretación:

Variación del costo.

$$CV = ₡150 000 000.00 - ₡165 000 000.00 = -₡15 000 000.00$$

Acorde al avance de la ejecución, que fue de 5 viviendas, se debió haber invertido ₡150 000 000.00, pero se gastaron ₡165 000 000.00, lo que implica un sobre costo de ₡15 000 000.00, respecto a lo que se tenía presupuestado (denotado por el valor negativo del indicador).

Índice de desempeño del costo.

$$CPI = ₡150 000 000.00 / ₡165 000 000.00 = 0,91$$

Este indicador complementa la interpretación de la variación del costo, mostrando la relación entre lo que debía costar según el presupuesto original, respecto a lo que se gastó en realidad. La relación menor a 1, indica también un sobre costo de 9% respecto a lo presupuestado.

Variación del cronograma.

$$SV = ₡150 000 000.00 - ₡180 000 000.00 = -₡30 000 000.00$$

Tomando de referencia los costos presupuestados para el proyecto, por vivienda, a la fecha se debieron completar 6 viviendas para un valor de ₡180 000 000.00. No se logró alcanzar la meta, cerrando en solo 5 viviendas, a un costo presupuestado de ₡150 000 000.00. El resultado negativo, arroja que el proyecto viene con retraso, respecto a la programación.

Índice de desempeño del cronograma.

$$\text{SPI} = \text{C}150\,000\,000.00 / \text{C}180\,000\,000.00 = 0,83$$

Complementa al indicador de variación de cronograma, que ya nos arrojó un retraso en la ejecución respecto a la programación. El valor menor a 1, indica que se tiene un retraso respecto a lo programado, equivalente a 17%.

Entonces, ¿qué se puede concluir del estado del proyecto? A la fecha de cierre del mes 4, presenta un sobrecosto respecto a lo planificado y presupuestado según CV y el CPI; además, acorde al SV y el SPI presenta un retraso en su ejecución acorde a lo planificado. Esto puede implicar que el proyecto durará más de los 6 meses programados, con un costo mayor al presupuestado, por lo que el financiamiento planificado del proyecto puede ser insuficiente.

La relación entre Valor Ganado y los pagos del proyecto

En este punto, puede presentarse la siguiente duda: ¿en verdad es diferente el Valor Ganado, respecto a lo pagado por el proyecto? Partiendo del ejemplo resuelto y los conceptos expuestos sobre Valor Ganado, la respuesta es afirmativa. Inicialmente, la curva S de la línea base, el Valor Ganado y el Valor Planificado del proyecto, se estiman sobre los supuestos presupuestarios con los que el proyecto comenzará su ejecución. Esto permitió cuantificar el avance del proyecto en términos monetarios, conociendo en sitio el avance físico.

Obviamente, después de realizados los pagos del proyecto, la curva S se actualizará y tendrá el Costo Real, permitiendo así, indicar el estado del proyecto respecto a los costos y el tiempo de ejecución.

Esta diferencia es importante señalarla, ya que a la hora de reportar el avance físico de los proyectos, a veces existe la tendencia a hacerlo solo desde el punto de vista de los pagos o “facturas reconocidas” al contratista; se considera que los productos o entregables están terminados, solo cuando se realiza el pago al contratista o consultor. La perspectiva del Valor Ganado permite hacer una medición y cuantificación del avance, independientemente de los pagos que el proyecto realice, permitiendo hacer un seguimiento y descripción del estado de la ejecución, como se vio en el ejemplo.