

GESTIÓN DEL TIEMPO Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS



AUTOR

BRAYAN GONZALO CASTELLANOS ALVARADO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERO CIVIL

Director:

LUZ MERY GUEVARA CHACÓN

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

BOGOTÁ, 05 OCTUBRE 2020

El tiempo es un recurso finito, en la constitución de un proyecto, en la ejecución de labores y en general para el ser humano, es este quien nos brinda las condiciones y restricciones más importantes durante la formulación de cualquier evento; por ello es de extrema importancia entender, manejar y controlar la gestión del tiempo a lo largo de cualquier proyecto por pequeño que sea.

Es indispensable entender que el tiempo no solo nos brinda restricciones en cuanto a su línea base antes y durante la ejecución, sino que va más allá de las condiciones básicas. La buena gestión del tiempo proporcionará ahorros indispensables para los formuladores del proyecto, inversionistas y *stakeholders* que participan. Su alcance delimitará las funciones y dirigirá tareas bases para una estructura de cronograma más centralizada y detallada a la culminación de los objetivos tanto generales como específicos (Acuña, 2012).

Las especificaciones que se consultan y citan en este documento nos brindan de manera asertiva, habilidades, consejos para gestionar un buen desarrollo de los aspectos antes mencionados; además es preciso indicar que esta gestión es importante para cumplir con los objetivos, tanto empresariales como de proyecto. Esta, siempre deberá estar ligada de manera directa con las demás competencias interdisciplinarias que son indispensables durante la puesta en marcha y control de las actividades.

La gestión del tiempo en cada una de las etapas de la constitución de un proyecto (Prefactibilidad, factibilidad y puesta en marcha) es para muchos de los profesionales el parámetro más importante antes y durante la ejecución de las etapas ya que evalúa su veracidad en cuanto a la ruta crítica y su verdadero tiempo de ejecución (Blandón, Marín, & Serrano, s. f.); la gestión del tiempo tiene como finalidad establecer la duración óptima de la ejecución de cada una de las fases que componen las actividades a ejecutar, generando de manera útil el material inicial para comenzar una línea base de tiempo. Para dicha finalidad se prevén y se ejecutan modelos matemáticos para generar el cronograma desglosado, con el fin de disminuir la probabilidad de confusión dentro del mismo. Además, se deben generar y controlar lineamientos básicos para la ejecución de gestión del tiempo, definir las actividades, secuenciar estas, estimar recursos para las actividades, así como el tiempo de su desarrollo, para finalmente generar y

consolidar un cronograma el cual debe controlarse a lo largo de su puesta en marcha (Blandón, et al., s. f.).

El control y administración para la gestión del tiempo está ligado a fases complementarias y hacen parte a su vez de un “todo” no solo para la gestión administrativa sino a su vez, para la gestión de integración que se puede prever como una fase que precede en la secuencia de creación y control de un proyecto; con base en lo planteado anteriormente, este documento se preocupara por dar guía lógica mediante ejemplos inclinados hacia a ingeniería civil en el área de construcción.

Las metodologías y controles para la estimación, organización y asignación de tiempo para las fases y sus actividades implícitas dentro de la misma, deben ser puestas en la mesa de trabajo para proveer una visión holística de todo aquello que va a conformar el proyecto (Li, Nie, Yang, & Wang, 2017). Los procesos tienen un fin fijado con antelación en beneficio único del proyecto y los procesos, actúan con otras áreas dentro de la administración enfocados hacia los objetivos fijados desde un principio (Producto o servicio). Me explicare: los recursos aplicados en esta “gestión del tiempo” están limitados dependiendo de la extensión del proyecto; en esta etapa puede participar una persona o grupo ligado a la extensión y requerimientos específicos del proyecto, consolidando el grupo de personas unidas hacia un mismo objetivo empresarial, llevados de la mano por un líder, interesados externos y la organización en al cual están vinculados (Project Management Institute, 2013, pp. 515).

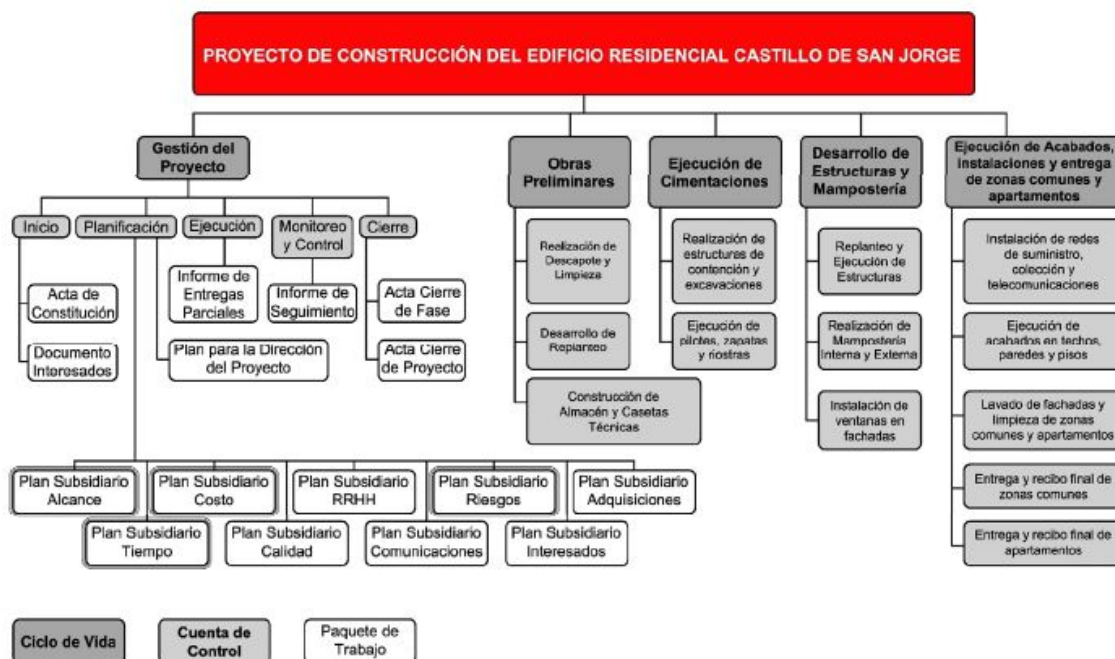
Todas y cada una de las fases tienen como fin la producción o culminación de un producto en el menor tiempo posible y es acá en donde el control metodológico de las actividades debe generar total seguridad del cumplimiento de los procesos, para evitar retrasos en la cadena de dicho proyecto; para ello la especificación y metodologías que se van a seguir son primordiales porque permiten generar una línea de tiempo explícita y comprometida para la finalización del proceso o actividad.

El tiempo es un participante esencial en el manejo de la triple restricción Alcance-Tiempo-Costo (A-T-C); estos tres parámetros están atados desde la constitución del proyecto hasta su etapa final o entrega; por esta razón es de vital importancia conocer e indagar

más a fondo lo que se estima, a través del uso de información primaria, además de formular, varios escenarios que posiblemente puedan influir y afectar de manera positiva o negativa en el proyecto, ya que es el producto final se debe cuidar y mantener con las especificaciones técnicas para la satisfacción no solo del cliente sino de inversionistas y demás interesados. Teniendo en cuenta que para la organización que ejecuta dicho proyecto es primordial cumplir con los requerimientos porque reflejan la la imagen gerencial de las entidades tanto públicas como privadas (Lledó, 2015, p. 1)

El proceso de descomposición de actividades se recomienda realizar por medio de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) o mediante *Work Breakdown Structure (WBS)* la cual se estructura mediante paquetes de trabajo, lo cuales están compuestos de actividades las cuales especifican las actividades necesarias para completar de manera eficaz cada uno de los paquetes de trabajo como se evidencia en la (Ver Figura 1).

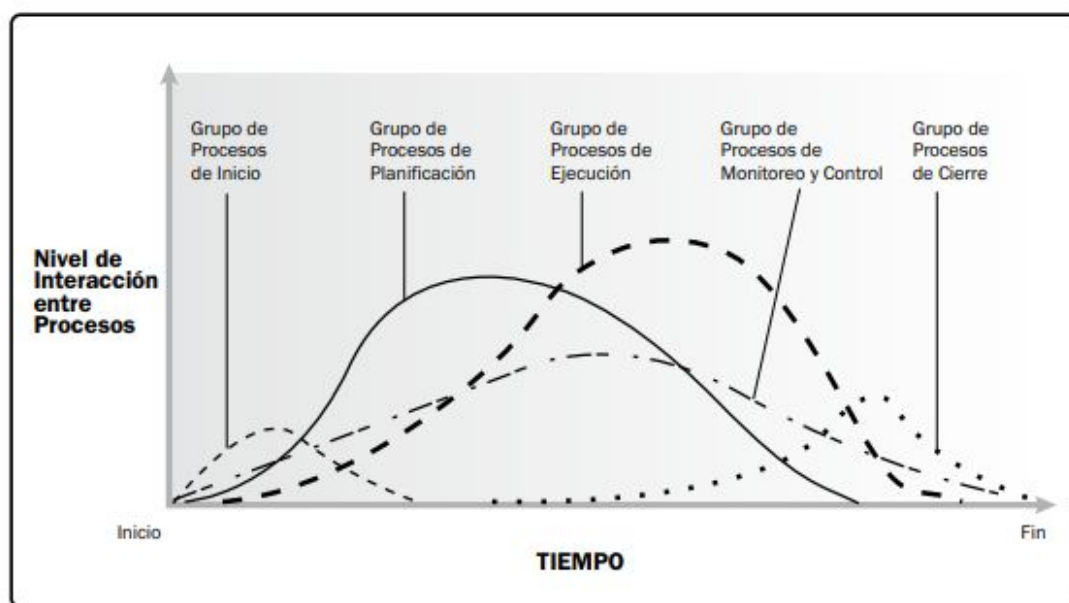
Figura 1 Ejemplo de EDT - Estructura de Desglose de Trabajo



Fuente: EDT (Tomado de Electiva Gestión de Costos PMI, PhD(c) Hernán González (MSC, PMP®), Cátedra 2, UMNG. P10)

Los grupos de proceso que interactúan entre sí para finalmente entender la naturaleza que tienen dentro del proyecto se superponen y de esa manera, se tiene una visión más amplia con el fin de identificar las actividades que se pueden ejecutar de manera paralela a otras (Ver Figura 2); los procesos están atados de manera directa por el nivel de interacción y el tiempo que dura desde el inicio hasta el final del proyecto (Project Management Institute, 2013, pp. 51).

Figura 2 Los Grupos de Procesos Interactúan en una Fase o Proyecto

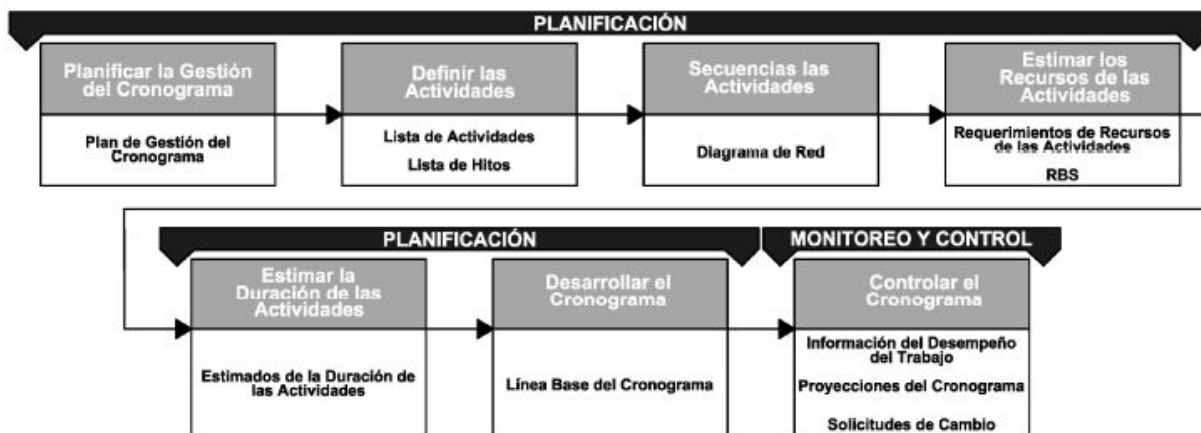


Fuente: © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Quinta edición. P51

Una vez culminados y entendidos los procesos iterativos y las actividades que de allí resultan, se puede generar de manera directa una asociación entre todas las fases que se ejecutan, con la única finalidad de restringir seccionalmente la composición de actividades en un subgrupo de tareas; la gestión del tiempo en la formulación de un proyecto, se debe subdividir de manera tal que se ejemplifican algunos procesos entre la planificación y el monitoreo y control (Ver Figura 3); de este se espera que la optimización de tiempos a lo largo del proyecto se cumpla según los eventos contemplados e inclinados siempre hacia la triple restricción (A-T-C) (Lledó,

2015, p. 1); no obstante se debe tener siempre presente que durante la ejecución de las labores se pueden presentar cambios, los cuales deben ser analizados por el grupo de expertos con el fin de dar aprobación y control a algunos cambios durante la puesta en marcha.

Figura 3 Procesos de la gestión del tiempo del proyecto



Fuente: Procesos de la gestión del tiempo del proyecto (Tomado de Electiva Gestión de Costos PMI, Cátedra 3, UMNG. P2)

La gestión del tiempo tiene como objetivo mantener el control sobre los eventos que se deben ejecutar y aquellos que se pueden presentar y así disminuir su probabilidad de retraso; funciona como herramienta del *management* el cual permite manejar y disponer plenamente el tiempo de ejecución de actividades, con la finalidad de evitar a toda costa retrasos por eventos que puedan afectar de manera positiva o negativa su objetivo (Mengual, Juárez, Sempere, & Rodríguez, 2012, p. 4).

La gestión del cronograma es un denominado producto para continuar con la definición de actividades, pero antes de esto, necesitamos entender cuáles son los insumos que nos facilitan la planificación de gestión del cronograma. El plan de gestión y el acta de constitución del proyecto son los insumos claves dentro de la gestión del cronograma; la administración por objetivos (APO) cuya finalidad es orientada de manera directa hacia el proceso global de planeación estratégica (García, 1983, p. 45), y los factores ambientales de la empresa (FAE) nos brindan dentro de las organizaciones datos y formulaciones históricas que se pueden adaptar a su

formulación. Todos estos insumos, pasan por el denominado “juicio de expertos” como herramientas clave para obtener el producto final (Figura 4).

Figura 4. Diagrama de Flujo, Planificación

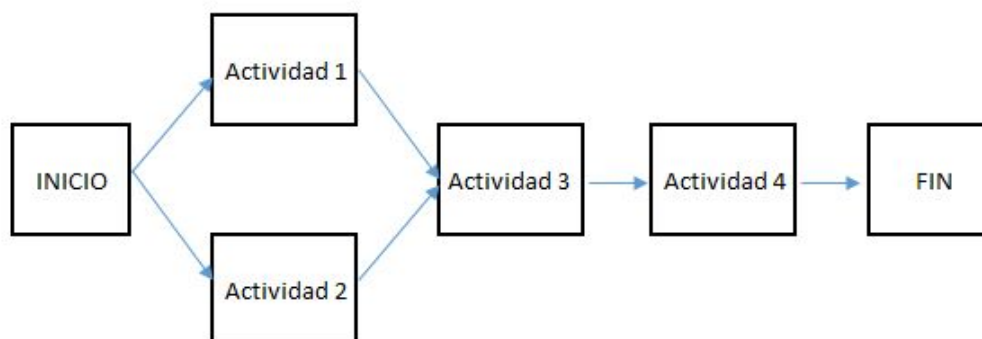


Fuente: Elaboración Propia.

Con la formación del conjunto de actividades a desarrollar se crea de manera asertiva la secuencia desglosada y poder estimarlas, además de prever su temporalidad, costos, rutas de control, calendarización, entre otras. Este control puede estar atado a aquellos eventos que no se contemplan como actividades de trabajo, no tienen duración, pero son mandatorios o crean una nueva dirección de las actividades (**Hitos**). Los proyectos pueden sobrepasar tanto tiempos de entrega como presupuestos asignados al mismo y presentar características y calidades no esperadas causando daños económicos a los inversionistas de la empresa; estos problemas tienen una mayor probabilidad de ocurrencia en el inicio del proyecto (Techt, 2015, p. 13). El Project Management Body of Knowledge (PMBOK) con el fin de mitigar estas probabilidades brinda lineamientos para una excelente gestión de proyectos.

Con la planificación y la definición de actividades se genera su respectiva secuencia en un diagrama de red con el que se puede establecer la “secuencia lógica entre las actividades” que debe especificar de manera simple pero clara, cada una de estas; el diagrama de red es una de las herramientas más acertadas al momento de realizar este proceso lógico; acompañado de un método de diagramación por dependencia (PDM) ayuda y facilita la creación del diagrama.

Figura 5. Diagramación por Precedencia



Fuente: Elaboración Propia.

Los nodos generan la representación de las actividades, y las flechas indican la dependencia de las actividades (Ver figura 5); estas actividades pueden realizarse en serie o paralelo haciendo uso de sus dependencias, una vez comprendida la funcionalidad del diagrama por dependencias, podemos empezar a realizar el diagrama de red para la propuesta consolidada del proyecto; en la (Ver figura 6) encontramos el desglose de nodos y sus correspondiente información.

Figura 6 Nodos y su Información (Diagrama de Red)

Nodo de Actividad	Inicio Temprano	Duración	Finalización Temprana
	Nombre de la Actividad		
	Inicio Tardío	Holgura Total	Finalización Tardía

Fuente: © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Quinta edición. P 177

Las dependencias de las actividades se pueden clasificar de diferentes maneras, teniendo en cuenta sus secuencias lógicas; es indispensable entender la importancia de esta “técnica” ya que brinda la posibilidad de interactuar y generar la línea de tiempo del proyecto optimizando de

manera indirecta el tiempo de ejecución de esta gestión del tiempo. A continuación, se presenta la clasificación de dependencias mencionada.

Dependencia Interna: esta es una de las dependencias estrictamente directivas; es suministrada por las necesidades del proyecto, por esta razón debe ser tratada por un grupo de expertos calificados con el fin de atribuir los costos y temporalidades asignadas mediante simulación e investigación de proyectos realizados con similitudes estructurales o, realizar un debido estudio de mercado que abarque las especificaciones que brindan los diseños; existe la posibilidad de alimentar dichos costos una vez se finalicen la estructura del cronograma de todo el proyecto, para acelerar algunos procesos internos.

Dependencia Obligatoria: son actividades que se deben realizar obligatoriamente dentro del desarrollo del contrato y que a su vez no se pueden dejar pasar, ejemplo: no se puede verter y vibrar el concreto sin antes realizar el encofrado).

Dependencias Discrecionales: Son dependencias que se pueden desarrollar con preferencia o con una lógica blanda, no están atadas de manera directa y no retrasan el proyecto. “Existen otras formas en que se podrían realizar el trabajo, pero este es el enfoque preferido. Puedes cambiar una dependencia discrecional si es necesario, mientras que no puedes cambiar fácilmente los otros tipos de dependencias. Las dependencias direcciones son importantes al analizar la forma de como comprimir el cronograma para reducir la duración del proyecto (ejecución rápida del proyecto)” (Mulcahy, 2013, pp. 203).

Dependencias Externas: son determinadas por necesidades implementadas ya sea por personas, entidades u otro tipo de agente externo a la dirección o personal involucrado internamente, con el fin de dar requerimiento ya sea a actividades o especificaciones territoriales, ejemplo: se debe desarrollar un plan de manejo de tránsito local para dar entrada y salida de volquetas a la obra, en horarios contemplados fuera de horas pico).

Con esto podemos comprender de manera secuencial la importancia y la lógica que se debe manejar al momento de estructurar nuestro cronograma, la estimación final para dar un valor temporal a las actividades que se van a desarrollar esta descrita por una ecuación y los

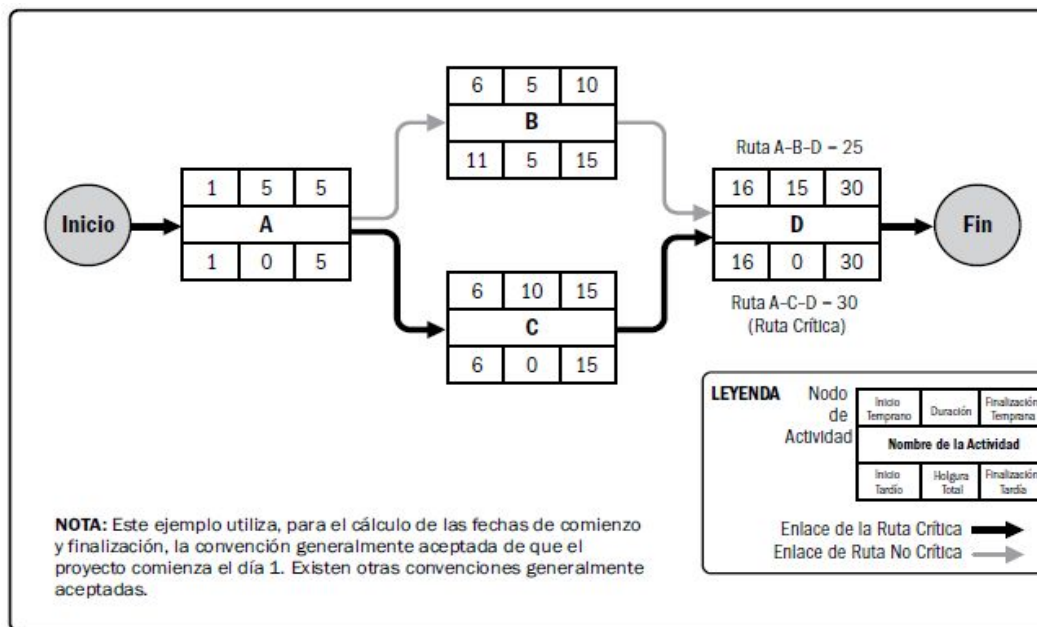
valores pueden estar basado en un juicio de expertos, en información histórica; de allí los estimadores dan tres posibles valores, optimistas, pesimistas y más probable para cada actividad.

La distribución beta o promedio ponderado deriva de una técnica de revisión y evaluación de programas *Program Evaluation and Review Techniques (PERT)* quien se inclina por el valor más probable, otorgándole la posibilidad de aumentar su probabilidad, mediante la distribución PERT se crea una media ponderada, el valor más probable se multiplica cuatro veces y los otros valores otorgan la tendencia más acertada para el resultado (Souza P., 2020, pp. 82).

$$\text{Distribución Beta} = \frac{P+4M+O}{6} \text{ (Ecuación 1)}$$

La asignación de tiempos a las actividades puede entenderse como el ciclo final de la gestión del tiempo en la constitución del proyecto, pero es importante crear la secuencia gráficamente con el objetivo de verlo holísticamente y entender el camino que nos brinda la ruta crítica (ver Figura 7); da la facilidad de comprender, analizar y formular objetivos enfocados en los paquetes de trabajo que no se perciben a simple vista. Esta ruta dará finalmente la versión más acertada del tiempo que se puede llegar a tomar el proyecto. De esta manera se espera que todos los interesados dentro del proyecto, entiendan y verifiquen de manera visual el camino que se debe tomar a lo largo de la puesta en marcha, para no generar interferencias temporales que generen eventualidades que afecten de manera negativa el proyecto.

Figura 7 Ejemplo de Método de la Ruta Crítica.



Fuente: © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®). Quinta edición. P 177.

El diagrama no implica de manera directa que el proyecto no pueda estar sujeto a cambios eventualmente durante las fases siguientes a la gestión del tiempo; por esto es indispensable comprender que dicho proyecto incluye muchos factores además de los que se han mencionado a lo largo del documento. Se entiende de una u otra forma que un proyecto comprende un sin número de actividades desde el momento en que se presenta como una idea; así que la finalidad e importancia de la gestión del tiempo es evitar a toda costa que se genere una mala estimación de entrega tanto de actividades, paquetes de trabajo y el mismo proyecto.

El equipo formulador del tiempo para las actividades puede recurrir a agregar un tiempo adicional que se conoce como reservas de tiempo o de “colchón” en el cronograma que se plantea, siempre y cuando, determine el riesgo que puede traer para el cronograma eventos que

aún no se especifican de manera más detallada o en su defecto, que requieren un análisis más exhaustivo y una discusión con el equipo de elaboración. Este valor puede ser un porcentaje adicional del tiempo ya estimado con anterioridad o puede ser agregado de manera acertada por medio de un análisis cuantitativo total o parcial (criterio de expertos); puede también ser eliminado de manera total o parcial a medida que se suministre información detallada del evento.

Entregar un cronograma ya definido y aprobado por los expertos, implica que a partir de este momento se puede ejecutar las actividades que complementarias la evaluación económica que está sujeta a la triple restricción (A-T-C), es por esta razón se complementan las gestiones y aquellos aspectos que hasta este punto se hayan tenido en cuenta para la planeación y los demás estudios previos del proyecto. El complemento visual, temporal y de costo genera la visión holística con la que se puede proceder a dar una finalidad con los inversionistas del proyecto (Ver Figura 8), por esta razón se entiende que es de vital importancia realizar una excelente gestión del tiempo desde un primer momento.

Figura 8 Ejemplo complemento temporal y de costo.

ID.	Nombre de la Actividad	Duración Estimada	0	1	2	3	4	5	6
	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y VENTA DEL EDIFICIO TORO'S								
A	Gestión del Proyecto								
A1	Inicio	0.00							
A2	Acta de Constitución	0.00							
A3	Realizar acta de constitución	5.33		\$ 7.47	\$ 7.47	\$ 7.47	\$ 7.47	\$ 7.47	\$ 2.49
A4	Documento Interesados	0.00							
A5	Identificar interesados	3.33		\$ 5.40	\$ 5.40	\$ 5.40	\$ 1.80		
A6	Acta de constitución firmada	0.00							

Fuente: Elaboración propia.

Entendiendo los criterios que conlleva tener una buena gestión del tiempo, podemos evidenciar que existen unas partes que pueden parecer más importantes que otras, pero a decir verdad todas traen consigo repercusiones: entender y otorgar algunos consejos de manera directa es indispensable para ejecutar un buen trabajo. El grupo de trabajo y aquellos expertos que se tienen a disposición de las entidades (públicas y privadas) están capacitadas con mucha experiencia e información y facilitan todos los procesos, además los *stakeholders* que rodean los

proyectos otorgan claves minuciosas pero precisas que debemos tener presentes durante todo el ciclo de proyecto; también es indispensable pensar en las maravillas que se puede lograr con una acertada dirección y equipo de trabajo enfocando aquellos puntos menos relevantes y sus implicaciones laborales,. Todos los proyectos por extensos o limitados que se presenten deben traer consigo un buen equipo de trabajo con el fin de consolidar todas aquellas “tareas” de manera precisa, dando la oportunidad de agilizar todos los procesos que desde esta parte temporal se pueden desprender, el tiempo siempre será limitado, la dirección y gestión que de allí desprenden es crucial en el ciclo de vida del mismo.

Referencias

- Acuña, P. (2012). *La gestión de los stakeholders. Análisis de los diferentes modelos* (Encuentro Regional Zona Sur Adenag).
<https://www.fundacionseres.org/lists/informes/attachments/1064/la%20gesti%C3%B3n%20de%20los%20stakeholders.%20an%C3%A1lisis%20de%20los%20diferentes%20modelos.pdf>
- Blandón, M., Marín, O. A., & Serrano, M. F. (s. f.). *Transferencia Del Conocimiento Sobre El Impacto De La Ruta Crítica En Actividades De Construcción De Vivienda*. Pontificia Universidad Javeriana Cali, Facultad de Ingeniería. Cali, Colombia.
<http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/7412/Art%EDculo.+Transferencia+Del+Conocimiento+Sobre+El+Impacto+De+La+Ruta+Cr%EDtica+En+Actividades+De+Construcci%F3n+De+Vivienda.pdf;jsessionid=72516C11F7ACB3ECA0EE87A0707F9FF2?sequence=9>
- García, O. (1983). La administración por objetivos. *Cuadernos de Administración*, 6(. 8), 45–60.
- Li, X. B., Nie, M., Yang, G. H., & Wang, X. (2017). The Study of Multi-Project Resource Management Method Suitable for Research Institutes from Application

Perspective. *Procedia Engineering*, 174, 155-160.

<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.191>

Lledó, P. (2015). ¿Qué es la restricción triple de un proyecto? *Entorno Económico*, 1, 1.

<http://pablolledo.com/content/articulos/09-04-15-Restricciones-Lledo.pdf>

Mengual, A., Juárez, D., Sempere, F., & Rodríguez, A. (2012). La gestión del tiempo como habilidad directiva. *3 Ciencias*, 1-25.

<https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2012/10/Gestion-de-tiempo.pdf>

Mulcahy, R. (2013). PMP Exam Prep: Accelerated Learning to Pass PMIs PMP Exam (8 Updated ed.). Rmc Pubns Inc. Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos: Guía del Pmbok* (5th ed. ed.). Project Management Institute.

Souza Santos, P. V. (2020). Metodologia Program Evaluation and Review Technique (Pert) E Critical Path Method (Cpm): Uma Aplicação No Setor De Serviços. *Revista de Administração Da UNIMEP*, 18(1), 71–89.

Techt, U. (2015). *Projects That Flow : More Projects in Less Time*. ibidem.

