

PLAN DE COSTOS E INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO



Estudiar los componentes de un plan de costos de un proyecto, desde su planificación hasta la identificación temprana de los indicadores de desempeño, a través de los cuales pueden evaluarse sus resultados, de manera de dar alertas tempranas, oportunas y sustentadas.

01

Plan de costos

02

Indicadores claves de desempeño





El Project Management Institute (PMI) es una organización estadounidense sin fines de lucro que se asocia a profesionales relacionados con la **gestión de proyectos**. Fundada en 1969, acepta miembros de todos los continentes. Cuenta con una publicación conocida como PMBOK. Esta guía de los fundamentos para el manejo de proyectos se publica desde 1969 y ofrece una serie de directrices válidas para la gran mayoría de proyectos y que orientan la dirección de los mismos.

Sin embargo, este procedimiento no debe concebirse como algo cerrado. La PMBOK® Guide facilita información sobre los procesos que se pueden llevar a cabo para una gestión eficaz y diferentes técnicas y herramientas útiles, pero los contenidos expuestos deben ser adaptados a las peculiaridades de cada proyecto.

Para poder enmarcar el desarrollo en el que se basa una gestión de proyectos Project Manager, es necesario conocer el concepto de esta herramienta debido a su amplia aceptación como mejor práctica para la gestión de los mismos. Un **mapa de procesos** es un diagrama que permite ver de forma gráfica todos los procesos que se llevan a cabo dentro del proyecto y sus interrelaciones.



INTRODUCCIÓN



En ese sentido, el PMI enmarca este concepto a realizar bajo los siguientes aspectos fundamentales:

- El cuerpo de **conocimiento** es reconocido como un conjunto de buenas prácticas en dirección de proyectos, lo cual significa que son aplicables a la mayoría de los proyectos y garantizan el aumento de las posibilidades de éxito.
- Tanto la quinta versión (PMBOK, 2013) como la sexta (PMBOK, 2017) se dividen este conocimiento en 10 áreas del conocimiento más comunes de aplicar, pero hay proyectos que requieren otras. Mientras que en la séptima versión (PMBOK, 2021), estas áreas de conocimiento pasan a englobarse en ocho dominios de desempeño, que son agrupaciones de actividades relacionadas para alcanzar los **resultados esperados**.
- En la séptima versión (PMBOK, 2021) se visualizan las declaraciones de un conjunto de principios que permiten la adaptación a diferentes tipos de proyectos, englobando objetivos y funciones que pueden identificarse como comunes en los proyectos, destacándose la búsqueda constante de la **entrega de valor**.
- Igualmente se aplica el concepto de cinco grupos de procesos (inicio, planificación, ejecución, control y cierre): está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo para definir y desarrollar la **línea de acción** requerida para alcanzar los objetivos formulados. Este enfoque se mantiene en la evolución de las versiones de la Guía del PMBOK, pero en la versión 7 se visualiza como el enfoque del ciclo de vida del proyecto.



INTRODUCCIÓN

En las versiones anteriores del PMBOK® Guide se hace alusión al concepto del área de conocimiento "gestión de costos del proyecto". Las ediciones número 5 y 6 expresan que la gestión de **costos** del proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos, de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado, teniendo en cuenta los requisitos de los interesados para la obtención de los costos, ya que los diversos interesados medirán los costos del proyecto de diferentes maneras y tiempos (interrelación inversionista, promotor y contratista). Si bien el enfoque de la séptima edición sustituye esas áreas por los **dominios de desempeño**, para la gestión de los costos resulta aplicable a los momentos reconocidos en los procesos de planificación, ejecución y evaluación de los costos. A la luz de la Guía del PMBOK (2021) se afirma que:

En consonancia con el concepto de un sistema para entrega de valor en El Estándar para la Dirección de Proyectos, los equipos evalúan el desempeño efectivo en cada dominio de desempeño mediante mediciones centradas en los resultados, más que mediante la adhesión a procesos o a la producción de artefactos, planes, etc." (P. XXII).

En consecuencia, debe estar precedido de un esfuerzo de planificación por parte del equipo del proyecto para establecer lo siguiente:

- Nivel de exactitud de las estimaciones del costo de las actividades.
- Unidades de medida utilizadas en las mediciones.
- Relación de las cuentas de control (CA) con la EDT. Es decir, a cada cuenta de control (CA) se le asigna un código vinculado con el sistema de contabilidad de la organización.



INTRODUCCIÓN

- Umbrales de control. Porcentaje de variación o desviación permitida antes de actuar, con respecto a la línea base de costos del plan para la dirección del proyecto.
- Reglas para medir el desempeño. Gestión del valor ganado: Earned Value Management (EVM).
- Formato de informes.
- Descripción de los procesos.



El área de costos en el enfoque por área de conocimiento estaba conformada por cuatro subprocesos:

- **Planificar la gestión del costo** del proyecto consiste en definir cómo serán estimados, presupuestados, gestionados, monitorizados y controlados los costes del proyecto.
- **Estimar los costos:** consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
- **Desarrollar el presupuesto:** consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
- **Controlar los costos:** consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.



INTRODUCCIÓN

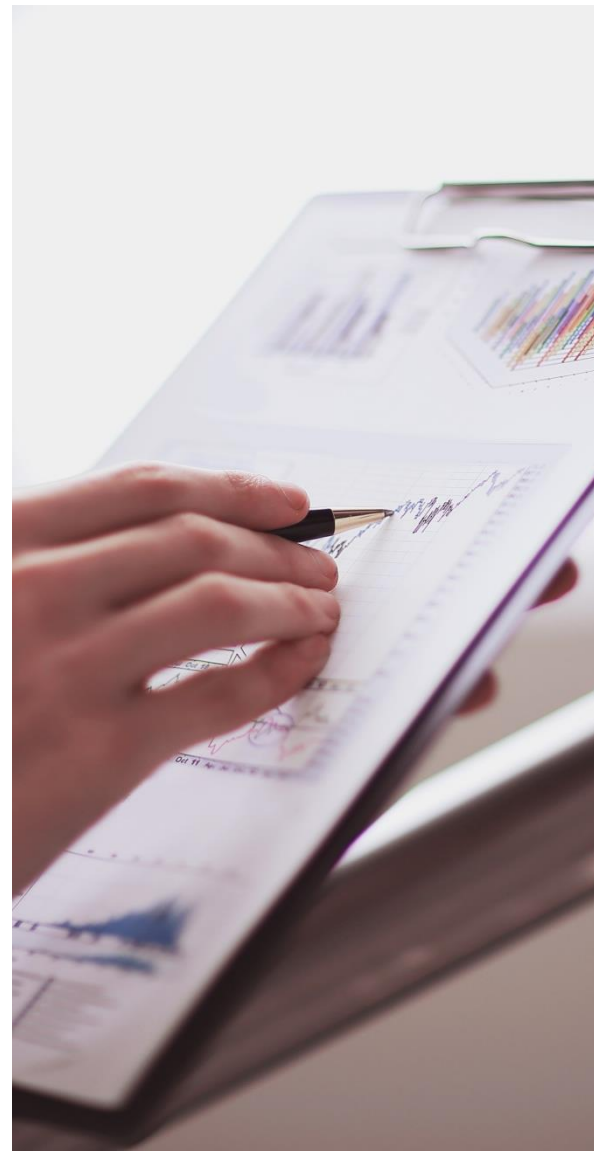
Desde sus inicios en 1969, el PMBOK se alinea a la gestión de proyectos tradicionales que utiliza el concepto de **ciclo de vida** del proyecto y su división en fases, de tal forma que, de ser ejecutado secuencialmente, estaremos acercándonos de forma progresiva al objetivo final, a través de la consecución de los objetivos parciales en cada fase.



Fuente: Figura 1: Gestión de proyectos tradicionales. Extraída de PMBOK (6ta Ed., 2017)

Esta forma de trabajo es bastante habitual en el ámbito industrial o en la construcción. Consiste en dividir el proyecto en procesos diferentes que se ejecutan hasta conseguir los objetivos del proyecto o la fase, coincidiendo con los llamados "**grupos de procesos**".

No obstante, la séptima edición del PMBOK® Guide mantendrá muchas características de su predecesor: tiene el objetivo mantener la designación ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares) y, por lo tanto, el proceso de desarrollo de la norma está en plena alineación con la norma ANSI, requisitos esenciales incorporados en los PMI's Policy for the Development and Coordination of American National Standard.

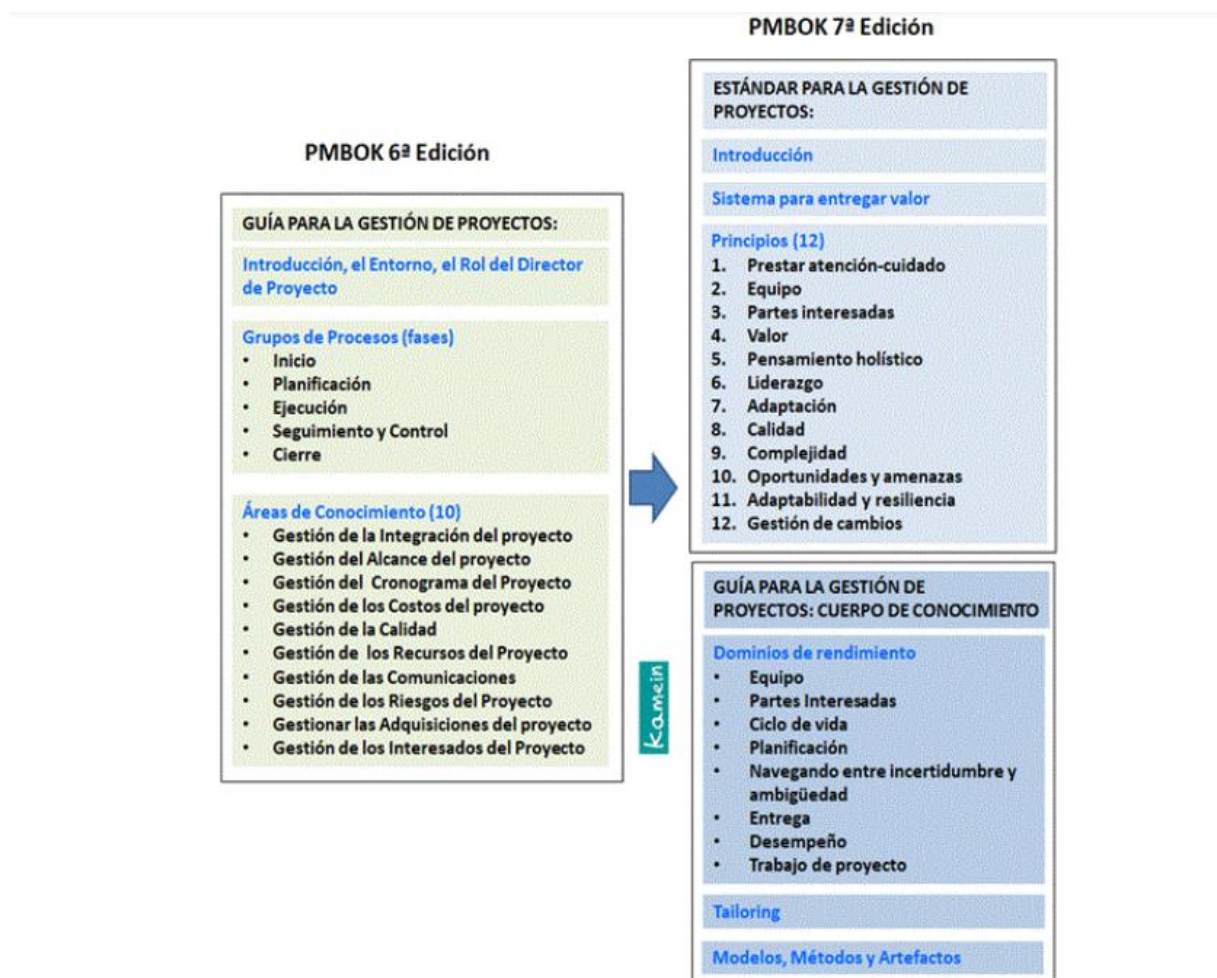




INTRODUCCIÓN

También es importante indicar que la séptima edición del PMBOK® proporciona un marco para aplicar el estándar de gestión de proyectos ISO 21500. La Organización Internacional de Normalización tiene la ISO 21500:2012, guía para la gestión de proyectos. Esta norma supone avanzar hacia la internacionalización, adaptándose a las nuevas **condiciones de globalidad** en los mercados, en un entorno de eficiencia y sostenibilidad que parte de una buena integración y una coordinación eficaz.

Como mencionamos antes, en la séptima edición del PMBOK habrá un cambio del enfoque basado en procesos, al enfoque basado en principios. Habrá doce principios de entrega de proyectos y un sistema de entrega de valor (ver figura 2):



Fuente: Figura 2: Análisis comparativo entre PMBOK 6ª Edición (2017) y PMBOK 7ª Edición (2021). Extraída de García (2021)



INTRODUCCIÓN



El sistema de **entrega de valor** se enfocará en entregar **resultados valiosos**. Los proyectos son componentes fundamentales del sistema de entrega de valor y los principios guiarán a los gerentes de proyecto, miembros del equipo y partes interesadas, sobre cómo lograr los resultados previstos para entregar valor a la organización y a las partes interesadas.

A pesar de estas modificaciones profundas sobre los conceptos de grupos de procesos y áreas de conocimiento, el modelo ha servido para comprender la gestión de proyectos en las últimas 2 décadas. Esto no significa que estos términos ya sean obsoletos; simplemente van a "mimetizarse" en una nueva propuesta basada en **principios** y **dominios de desempeño**.

Para el objeto de este curso, evolucionando de las áreas de conocimiento a los dominios de desempeño, decir que todos son importantes para gestionar un proyecto es demasiado fácil. Sin embargo, escoger solo uno como el más importante puede parecer atrevido, pero realmente termina siendo una estrategia para afrontar proyectos tanto **predictivos** como **adaptativos**.

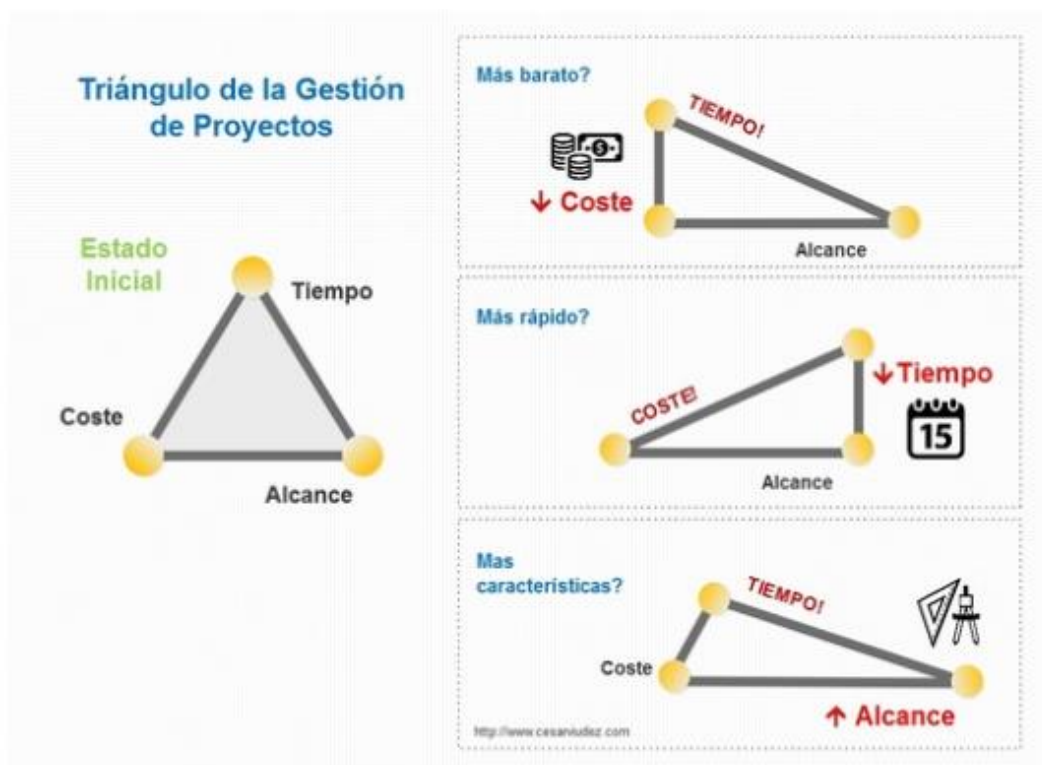


En todo proyecto existen muchas restricciones, pero hay tres áreas del conocimiento que en forma tradicional se consideran especialmente más importantes y son comunes para todo tipo de proyectos. Estas son: el costo, el tiempo y el alcance y conforman lo que se denomina la “**triple restricción de un proyecto**”.

Según el PMBOK (2013), la triple restricción de un proyecto está compuesta por:

- **La restricción de costo**, que se refiere a la cantidad presupuestada necesaria para alcanzar los objetivos del proyecto
- **La restricción de tiempo**, que se refiere a la cantidad de tiempo que disponemos para completar un proyecto
- **La restricción de alcance**, que se refiere a lo que se debe hacer para producir el resultado final del proyecto.

La triple restricción se representa en un triángulo equilátero. Si movemos una de las restricciones, entonces se ajustará alguna de las otras dos para que el triángulo recupere su forma. Si el alcance aumenta, el coste y el tiempo aumentarán. Si el coste disminuye, el tiempo aumentará o el alcance disminuirá (ver figura 3):



Fuente: Figura 3: Triángulo de triple restricción. Extraída de Viudez (2017)

Los principios de la triple restricción y cómo afectan un proyecto o programa tienen que ser establecidos temprano en el **ciclo de vida** de los mismos, ya que todos los proyectos tienen diferentes grados de sensibilidad a los cambios en una de las tres restricciones principales. Eso ayuda a un gerente de proyecto a ser **proactivo** en la definición de restricciones, en lugar de reactivo cuando algo cambia repentinamente. Adicionalmente, tener bien claros los conceptos y el entendimiento de su relación proporciona transparencia y ayuda a identificar las posibles causas de la variación del alcance y las alternativas para abordar los problemas.

Algunos administradores de proyectos consideran que el triángulo no está lo suficientemente detallado como para capturar todas las variables que afectan la ejecución de un proyecto. Por lo tanto, otro factor que comúnmente se introduce para complementar el triángulo revisado es el concepto de "**calidad**". Sin embargo, existen diferentes puntos de vista al respecto, ya que la calidad es subjetiva.

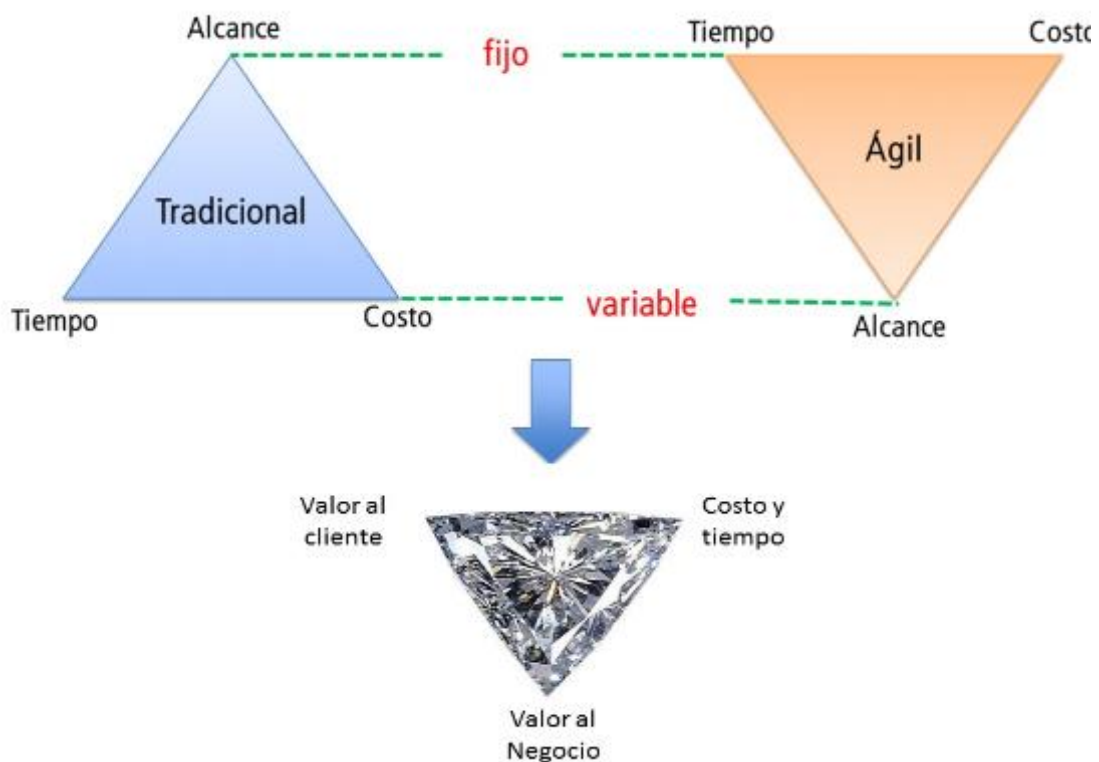


Fuente: Figura 4: Triángulo de hierro. Extraída de Viudez (2017)

En consecuencia, el triángulo de hierro busca satisfacer todas las **necesidades** que un cliente tenga con su proyecto, brindándole un excelente servicio y una entrega del resultado final tal y como se planeó desde un inicio. Con el tiempo, el costo y el alcance bien establecidos, se busca un resultado de calidad (ver figura 4).

En resumen, el **líder** del proyecto debe saber cuál es el **alcance** del proyecto, el tiempo requerido y los recursos/presupuestos necesarios para completarlo. Menciona que "alcance" es fijo, siendo variables "costo" y "tiempo". En entornos ágiles el triángulo de hierro gira, convirtiéndose en fijo "costo" y "tiempo", siendo "alcance" variable.

Finalmente, debido a los procesos de transformación hacia agilidad o el uso de entornos híbridos, se instauró el concepto de triángulo de diamante, el cual considera que los elementos de valor son: el valor al negocio y el valor del cliente (ver figura 5):



Fuente: Figura 5: Planificación de proyectos vs proyectos ágiles. Extraída de Bedini (2017)

El valor "cliente", "costo" y "tiempo" son fijos, mientras que el valor "negocio" es variable. No olvides que en este caso, mientras más brillante el diamante, máspreciado y valorado. La brillantez está implícita en la calidad y seguridad.

El triángulo de diamante debe considerar **valor al cliente**, cuando los resultados de los proyectos o ejecuciones de iniciativas aportan valor al cliente solicitante (interno o externo). Algunas situaciones no necesariamente van a generar un aporte al negocio desde el punto de vista monetario. Por ejemplo, el cumplimiento de una norma, certificación o automatización (mejoró proceso, ahorró tiempo, aportó a la operación, pero no me otorgó ingresos).

Por lo tanto, dado que vamos a estudiar la **planificación de los costos** del proyecto en forma tradicional porque conocemos el alcance, aquí solamente vamos a conversar sobre las técnicas y métodos de la planificación de costos.

1

Plan de costos del proyecto: Sabemos que la planificación de una empresa se divide, según los niveles de la organización, en:

- **Planes estratégicos:** que se aplican a toda la organización y que establecen los objetivos generales a cumplir en el período de vida estimado de la empresa
- **Planes operacionales:** que especifican cómo se van a lograr los objetivos generales definidos, pero en períodos cortos de tiempo.



De acuerdo con el PMI, los proyectos, programas y portafolios se encuentran enormemente relacionados con la planificación de la empresa:



El portafolio se define como la colección de componentes (proyectos y/o programas), agrupados según estándares específicos, que facilitan efectivamente el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la empresa

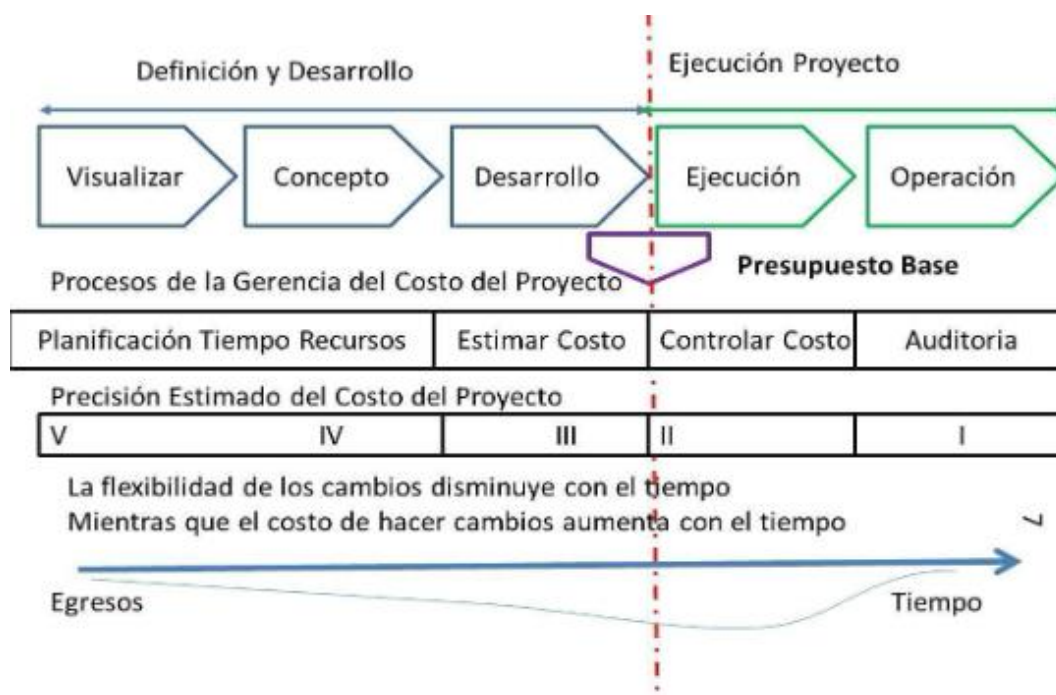


El programa se define como un conjunto de proyectos que se articulan alrededor de un objetivo único y que sirve para generar beneficios en la organización que no podrían ser generados por el desarrollo de los proyectos que lo conforman si fueran hechos individualmente



Los proyectos forman parte de un sistema más complejo en donde cada uno contribuye al cumplimiento e implementación de la estrategia organizacional.

Siguiendo la metodología FEL para la planificación de los costos del proyecto en sus diferentes etapas de vida, empieza con el punto de vista comercial para luego realizar el **análisis técnico**, por lo que se garantiza que la estrategia de negocio de la organización predomine para llevar adelante proyectos de inversión, sin olvidar que cada proyecto es **único** y las formas de analizarlo y ejecutarlo no serán las mismas. El resultado de esta metodología es obtener **proyectos viables**, técnica y económicamente, y pasarlos a la fase de ejecución e implementación.



Fuente: Figura 6: Metodología FEL para planificación de costos del proyecto.
Elaboración propia (2020)

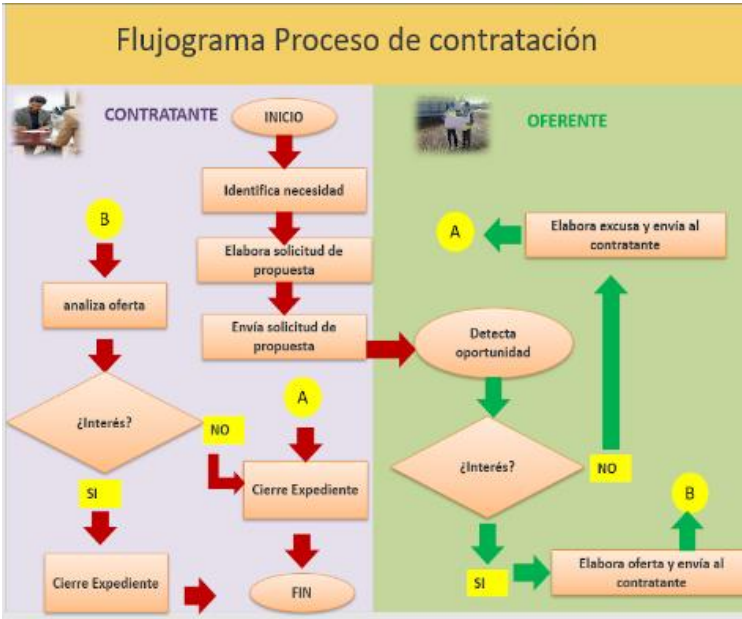
En las etapas iniciales del **ciclo de vida** de un proyecto de construcción o industrial, se hacen estimaciones por parte del personal interno de la empresa para visualizar y conceptualizar un **alcance preliminar** que satisfaga los requerimientos y que sirva como punto de partida para la contratación de los servicios de ingeniería.

Según la Guía del PMBOK®, el Project Manager o gerente de proyecto es la persona nombrada por la organización ejecutora para liderar al equipo, siendo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.

Sin embargo, si pudiéramos generalizar los roles que asumen las personas involucradas en la gestión de proyectos dentro de cualquier organización existen básicamente personas del lado de la gestión de la demanda y otros del lado de la gestión del suministro de bienes y servicios.

Por lo tanto, es fundamental la experiencia de los miembros del equipo y la integración entre ambos equipos de trabajo, los que forman parte de la empresa contratante del proyecto (demand management), y los que gestionan el suministro de bienes y servicios para culminar el proyecto (supply management). En Venezuela se denomina gerente del proyecto a ambos roles y se puede prestar a confusión.

La comunicación fluida y constante entre las áreas involucradas es indispensable para lograr el objetivo buscado de minimizar el costo y riesgo de inversión. Las fases de la contratación de los bienes y servicios están descritas en la figura 7:

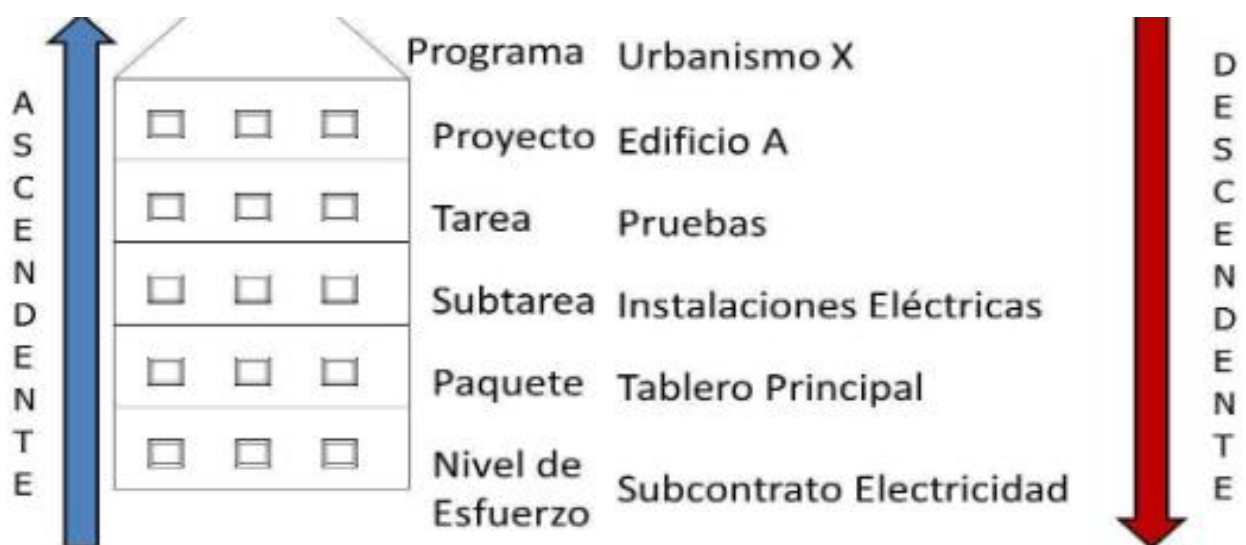


Fuente: Figura 7: Flujograma del proceso de contratación de bienes y servicios del proyecto. Elaboración propia (2020)

La estructura desagregada de trabajo (conocida como WBS en inglés) funciona como el mapa del proyecto que lo subdivide en niveles, tal como se aprecia en la figura 8:

Los elementos gerenciales del contratante usualmente se definen en los tres primeros niveles

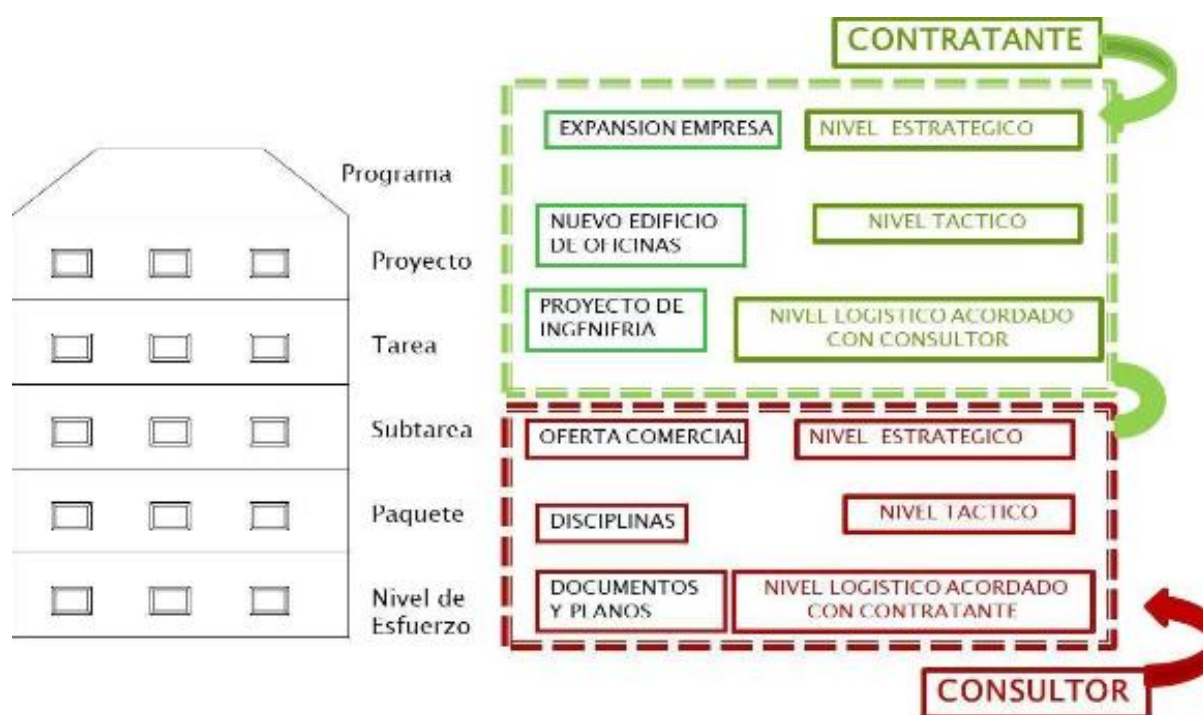
- Puede tener tantos niveles como sea necesario según el tipo de proyecto
- Todos los niveles deben contar con información necesaria y suficiente para poder definir cada uno de sus elementos
- Cada elemento tiene una identificación y el conjunto de los valores de identificación se denominan "**código de cuenta**"
- Una EDT no muestra la secuencia en la que se realiza el trabajo. Esta secuencia se determina cuando se desarrolla el **cronograma**
- Consta de 3 a 6 niveles, pero en proyectos grandes puede llegar a 20 por la complejidad de las tareas que se llevan a cabo.



Fuente: Figura 8: EDT del proyecto. Elaboración propia (2020)

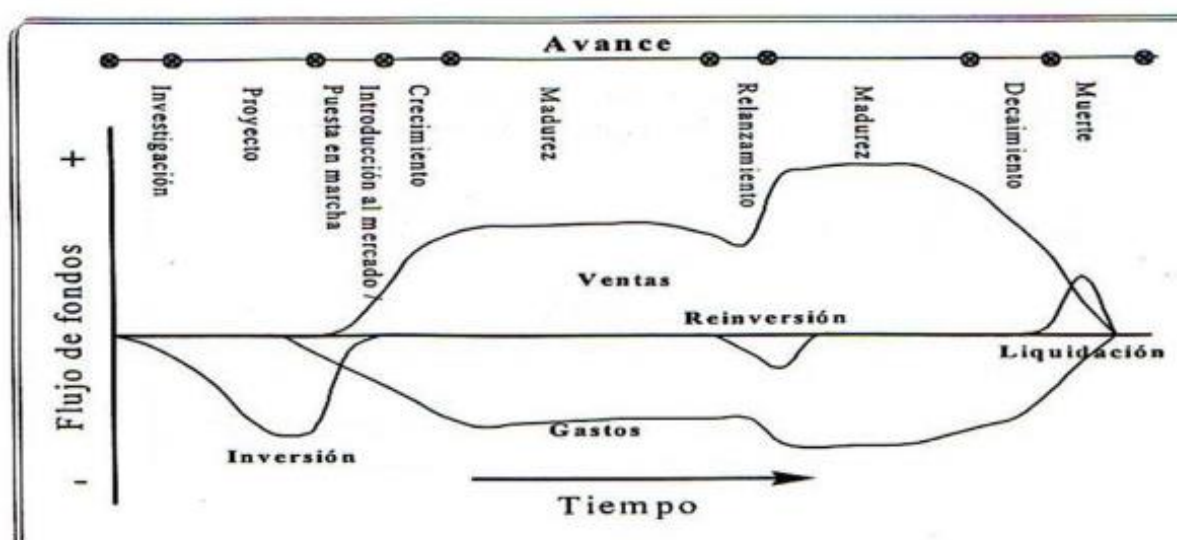
El AACE Internacional recomienda el uso de la práctica **17-R97** (cuya abreviación es RP por la escritura de esta frase en inglés), que establece el propósito de los estimados para las diferentes etapas del **ciclo de la vida** útil del proyecto. El sistema divide las características de clasificación en un rubro primario y otro secundario; la característica primaria y más importante es el nivel de madurez que tienen los entregables del proyecto. Estos contienen la información necesaria del proyecto y de la ingeniería, lo que permite tener los elementos necesarios para elaborar una estimación. Por otro lado, el rol que estemos desempeñando indica si vamos a usar métodos descendentes o ascendentes de estimado.

Aquí es fundamental entender que el inversionista del proyecto elabora el **presupuesto** de inversiones de su cartera de proyectos y que toma las decisiones sobre la adquisición de bienes y servicios para cada uno de los proyectos, involucrando las áreas del conocimiento de tiempo, alcance y recursos humanos. Por ejemplo, el ente promotor decide contratar a una empresa consultora para el diseño de ingeniería del proyecto de un edificio de oficinas y establece como EDT la que se muestra en la figura 9:



Fuente: Figura 9: EDT del proyecto de edificio de oficinas. Elaboración propia (2020)

El plan de costos del proyecto, desde el punto de vista del inversionista, es un elemento vivo que atraviesa varias etapas. Hay que recordar que el **inversionista** es quien maneja los fondos que usamos en el proyecto y los **contratistas** son los egresos del mismo. Observa que tanto los consultores como los contratistas están presentes en todo el ciclo de vida del proyecto, pero es el ente contratante (inversionista) quien decide su incorporación en el momento que le conviene (ver figura 10):



Fuente: Figura 10: Cronograma de desembolsos del inversionista. Extraída de Palacios (2005)

Este cronograma de ingresos y egresos del proyecto es un plan de administración para concretar los compromisos, abarcando remuneraciones, adquisiciones y reembolsos generados en diferentes actividades financieras y en varios sectores, logrando optimizar los planes y una completa claridad en la información de las finanzas. Este cronograma se genera por **lapsos**: puede ser que se trate de un mes, bimestral, trimestral e inclusive de años, todo depende del plan que se define en dicho proyecto. Cuando se trata de un ámbito donde se involucra el Estado, se suele aprobar dicha planeación por el poder legislativo donde también se consideran autoridades económicas y financieras. Se le puede llamar "cronograma financiero" o "cronograma de desembolsos".



Uno de los más usados tiene como referencia el diagrama de **Gantt**, que permite la visualización de las tareas (en este caso pagos) totalmente determinadas para no tener pérdidas o equivocaciones. Este diagrama también aporta mucho en el proceso de durabilidad del esquema de pagos, es decir, cuando empieza y cuando termina, gracias al formato es que se sintetiza la información. Para crear este diagrama se requiere en la actualidad de algunos **softwares**, los cuales son de bajo costo. Se dice que este diseño tipo cascada tiene un **enfoque lineal** que se establece por los primeros pagos que hay que generar. No solo funciona para los pagos, también para crear actividades a desarrollar. Es una estupenda forma de calendarizar e ir marcando conforme se realizan las tareas.

Otro formato que se conoce es el de Agile, este tiene mayor **flexibilidad** y no se establece por fechas determinadas sino por acciones o pagos. Se acomodan en **sprints**, casillas que se marcan una vez que se ha pagado; debajo de esta se encuentra la otra y así consecutivamente. Con este formato se pueden agregar pequeñas cuestiones que no están planeadas pero que suelen aparecer.

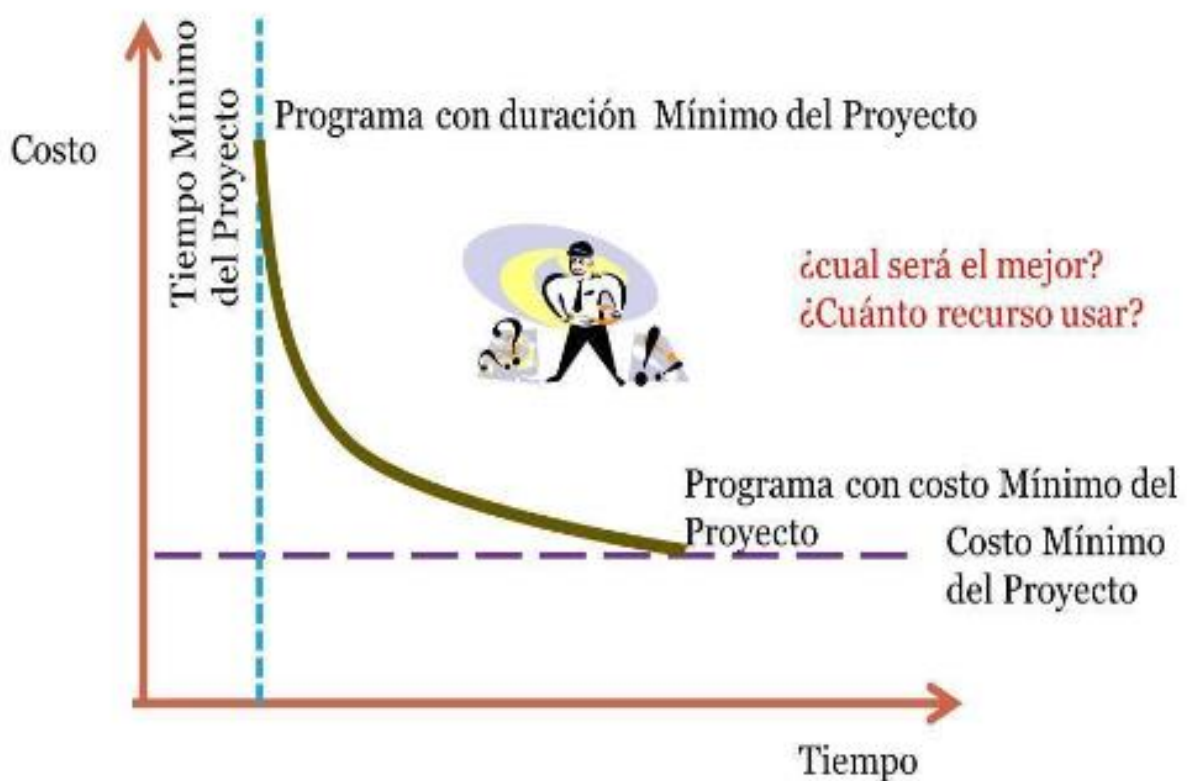
Sin embargo, la mejor forma de entender los elementos que conforman un plan de costos de proyectos es el método del **PERT-COSTO** (ver figura 11). Para lograr la minimización de costos se debe analizar el tiempo de duración planificado para las diferentes actividades del proyecto y el análisis del tiempo normal permite establecer los **rangos de variación** que determinan la tolerancia, sin incurrir en costos extras.

Los aspectos que se juzgan son los siguientes:



- Tiempo normal (T_n) y tiempo acelerado (T_a)
- Costo normal (C_n) y costo acelerado (C_a)
- Pendiente de costos (m).

La fórmula que determina la velocidad de cambio de costos en cada actividad, por cambiar los tiempos, depende de si es una relación no lineal o lineal (aspecto que depende del tipo de proyecto) (Klastorin, 2005).



Fuente: Figura 11: Pert costo. Elaboración propia (2020)

En consecuencia, lo que se busca es determinar la minimización de los costos del proyecto, a través del uso de los escenarios planteados.

La minimización de costos es una regla básica, utilizada por los administradores de empresas para determinar qué combinación de mano de obra y capital produce la producción al costo más bajo. En otras palabras, cuál sería el método más rentable para entregar bienes y servicios manteniendo el nivel de calidad deseado.



Fuente: Figura 12: Minimización de costos del proyecto. Elaboración propia (2020)





Finalmente, analizado los **valores** de escenarios acelerado y **costo mínimo**, se debe realizar un plan de contingencia de los estimados de costo del proyecto, a sabiendas de que existen tres tipos de incertidumbre que pueden ayudar al gerente de proyectos a cuantificar y a establecer estrategias para responder a los riesgos que esta pueda traer al proyecto:

- **Allowances:** se estima un monto para invertir en el alcance sin definición. En proyectos de restauración de inmuebles históricos se fija en un 15 % del monto ofertado, basándose en experiencias anteriores. Administrado por el sponsor del proyecto.
- **Imprevistos (Known-Unknowns):** riesgos por la naturaleza del proyecto. Se pueden predecir e incluyen errores u omisiones del proyecto. Estos dos tipos de incertidumbre están en control del gerente de proyectos y del contratista (máximo su ganancia antes de impuestos y contingencias estimadas en un del 10 % del monto de la oferta en un proyecto de construcción).
- **Contingencias (Unkhown-Unknowns):** también llamados "actos de Dios", el sponsor es responsable de tener un plan para reaccionar ante estas situaciones. Puede apoyarse con fianzas o seguros para que el proyecto tenga una cobertura ante estos riesgos o en un monto total del monto de su cartera total de proyectos.

También se hace necesario el sistema planificado de los indicadores claves de desempeño del proyecto estimado.

02 Indicadores claves de desempeño

Los indicadores de gestión son **parámetros cuantitativos** que miden el comportamiento, el proceso y el desempeño de una organización.

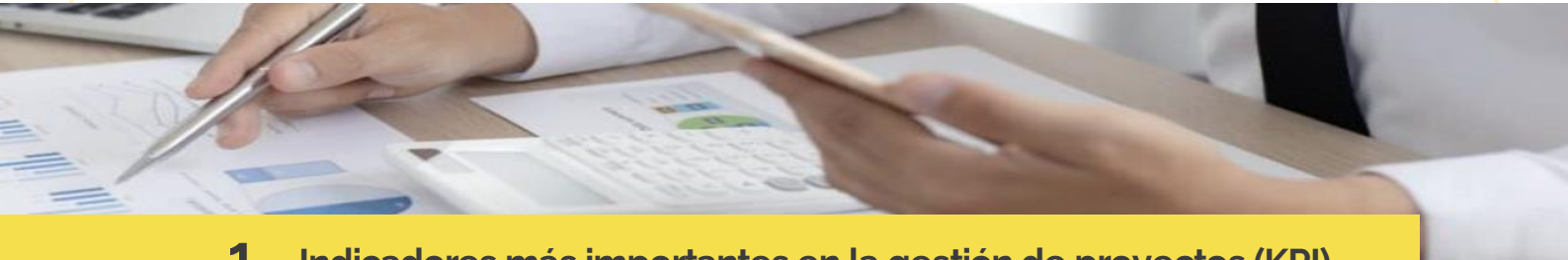
En consecuencia, implementar un sistema adecuado de indicadores para medir la gestión de los mismos, permite que se puedan implementar indicadores en posiciones estratégicas que reflejen un resultado **óptimo** en el mediano y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita medir las diferentes etapas del proceso logístico y su éxito.

Todo se puede medir y, por tanto, todo se puede controlar. Allí radica el éxito de cualquier operación, no podemos olvidar: "lo que no se mide, no se puede administrar". El adecuado uso y aplicación de estos indicadores y los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos de las empresas, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y, por ende, de su posicionamiento frente a la competencia nacional e internacional.

Tomando en cuenta el pensamiento holístico de la cartera de inversiones de la empresa con la planificación maestra del proyecto, se hace necesario precisar esta información desde las etapas iniciales del ciclo de vida del mismo.



También es necesario considerar que lo planteado por metodologías tradicionales, como lo estudiado anteriormente (triángulo de hierro), no resulta suficiente para la visión holística que debe tener un gerente de proyectos.



1 Indicadores más importantes en la gestión de proyectos (KPI)

Las siglas KPI significan Key Performance Indicator que, traducido al español, significa "**Indicador clave de rendimiento**". Es decir, el KPI es un indicador del rendimiento del trabajo que estás realizando sobre los objetivos que tienes marcados y es la forma de conocer si los estás cumpliendo.



Cambios de alcance: es necesario definir adecuadamente las dimensiones de las cantidades de ejecución del proyecto e ir midiendo el avance en cuanto a totalidad de trabajo realizado y obtención de hitos, teniendo en cuenta cuáles son los posibles cambios que se van generando y documentando los mismos para tener toda la información lo más actualizada posible.



Tiempo invertido: es una de las principales métricas de un proyecto, especialmente cuando tenemos un hito crítico en una fecha concreta o en una fecha fin inamovible. La gestión del tiempo se deberá hacer de manera frecuente durante todo el proyecto y nos va a permitir realizar predicciones a futuro. Los principales indicadores de tiempo son **variación de cronograma** (SV) (Schedule Variance) y SPI (Schedule Performance Index), los cuales serán desarrollados en detalle en la próxima unidad.



Costos: un buen seguimiento y control de los costes nos permitirá saber si nos estamos pasando del presupuesto o, al contrario, si vamos dentro de los márgenes establecidos. Para la gestión del coste se suele emplear el método del **valor ganado**, conocido como EVM (Earned Value Management), que incluye indicadores tales como: CPI (Cost Performance Index), CV (Cost Variance), etc. Su estudio forma parte del método de valor ganado.



Calidad: la gestión de la calidad es de suma importancia si queremos obtener la satisfacción de los clientes. Por eso podríamos definir la "calidad" como el grado en el que el proyecto cumple con los requisitos pactados con el cliente.



Riesgo: la gestión del riesgo es un tema clave en todo proyecto, especialmente durante la fase de planificación donde los analizaremos y evaluaremos. Durante el control del proyecto deberemos ir analizando el porcentaje de **riesgo**, conocer el impacto de las **oportunidades/amenazas** y mantener informado al cliente del resultado de estos análisis.



Productividad: también es un interesante indicador, ya que nos va permitir controlar el buen uso de los recursos y evitar los picos de trabajo o el tener personal desatendido.



Margen de beneficio: todo proyecto se lleva a cabo tras realizar un estudio de **viabilidad**, **coste de oportunidad** y **ROI** (retorno de la inversión). Por lo tanto, es de esperar que el cálculo del margen de beneficio durante el proyecto sea una interesante métrica a tener en cuenta, en la cual analizaremos los beneficios obtenidos menos los costes incurridos.



Otro enfoque a los indicadores KMI para proyectos, presenta:

- **Indicadores de diagnóstico:** se utilizan para obtener desviaciones al comparar la situación real con la planificada:
 - Variaciones de costos
 - Variaciones de tiempo
 - Porcentaje de ejecución.
- **Indicadores retrospectivos:** se utilizan para visualizar lo que se ha hecho hasta el momento del análisis. Suelen complementar los diagnósticos pero se presentan como razones y porcentajes:
 - Avance del proyecto
 - Costos ejecutados
 - Monto facturado
 - Porcentaje de entregables
- **Indicadores predictivos:** permiten estimar cuáles serán los resultados obtenidos del proyecto para el momento de su finalización:
 - Tiempo estimado de culminación
 - Costo estimado de culminación.

2. Ventajas de medir los indicadores en la gestión de proyectos:

- Comunicar las metas y avance del proyecto.
- Fomentar la productividad del recurso humano.
- Identificar problemas y oportunidades.
- Entender mejor los procesos internos y su repercusión en resultados.
- Mejorar el control del proyecto, teniendo en cuenta las metas a alcanzar.
- Identificar iniciativas y acciones necesarias para corregir las desviaciones que puedan ocurrir.
- Medir comportamientos y definir responsabilidades.

3. Curva S

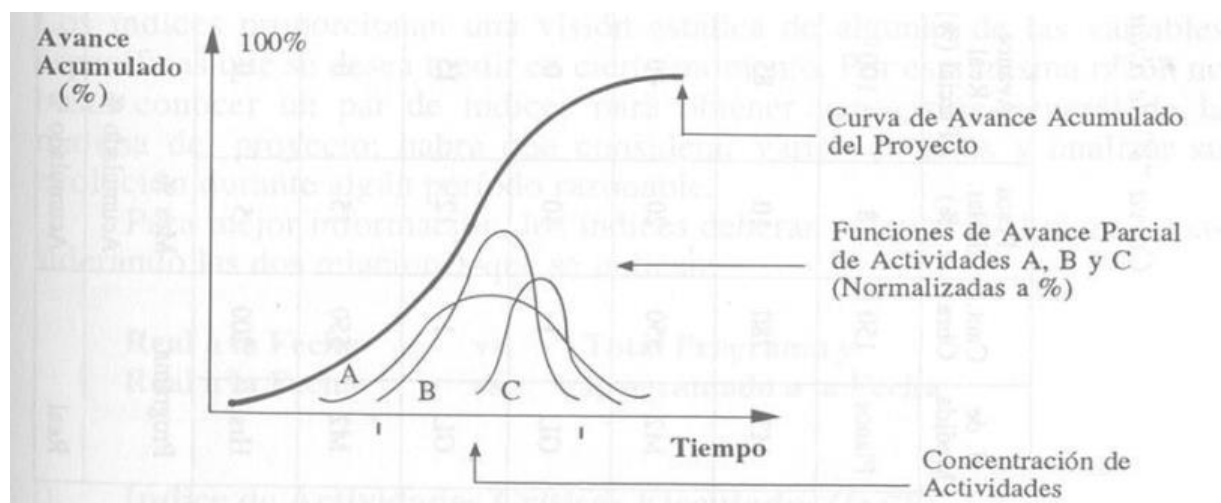
Comúnmente llamada "Curva de avance", es un método de representación gráfica de **planificación y control** que presenta el progreso físico o financiero acumulado a la fecha, en función del tiempo transcurrido. Parte del hecho que todas las actividades de un proyecto tienen un factor común: las horas hombre o la moneda de presupuesto.

Es una curva que tiene su origen en una función de densidad (generalmente derivada de la distribución normal "campana de Gauss") y no es más que su función de distribución acumulada. Además, es muy popular a niveles gerenciales por su simplicidad.

Usualmente, el costo estimado de un proyecto es un número diferente de cero por lo que las distribuciones estadísticas son del tipo estadístico "**distribución normal no estándar**", cuya media es diferente de cero y una desviación estándar diferente de 1. Por lo tanto, podemos estandarizarlas.

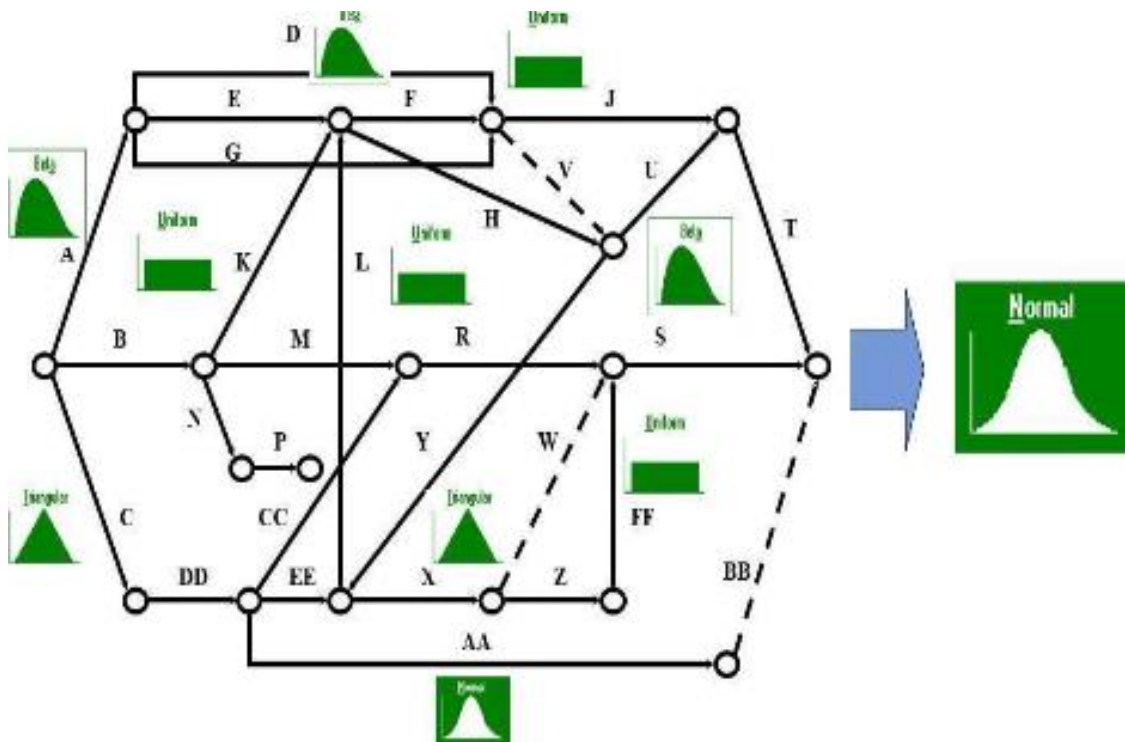
En definitiva, con base a las consideraciones objetivas, como el tipo de costo mayoritariamente presente en la ejecución de la actividad, la importancia relativa que se le asigne, su criticidad junto con otras variables que la describen detalladamente, forjarán y justificarán el peso relativo que tendrán cada una de ellas para los efectos del control. Y para no complicar lo que ya de por sí es complejo, se asumirá que dicho peso se mantendrá constante a lo largo de la ejecución del proyecto.

Para generar la curva de densidad (campana de Gauss), tomaremos el costo estimado de culminación (fin) de cada actividad y la graficaremos versus el peso de cada una. Para general, la curva S (curva de avance), tal como se observa en la figura 13:



Fuente: Figura 13: Construcción de la curva S. Extraída de Briceño (1996)

Dado que la variable aleatoria "**costo de un proyecto**" depende de su tamaño y complejidad, se asume que tiene una distribución en forma de campana (que puede ser normal o no) con media y desviación estándar conocidas. A medida que aumenta el tamaño de las muestras, la distribución de la variable "costo total del proyecto" se acercará a una distribución normal. Sin embargo, a través del uso del teorema de Chebyshev y de la regla empírica, la curva puede ser analizada como normal (Ravelo, 2003; Murmis, 1997).

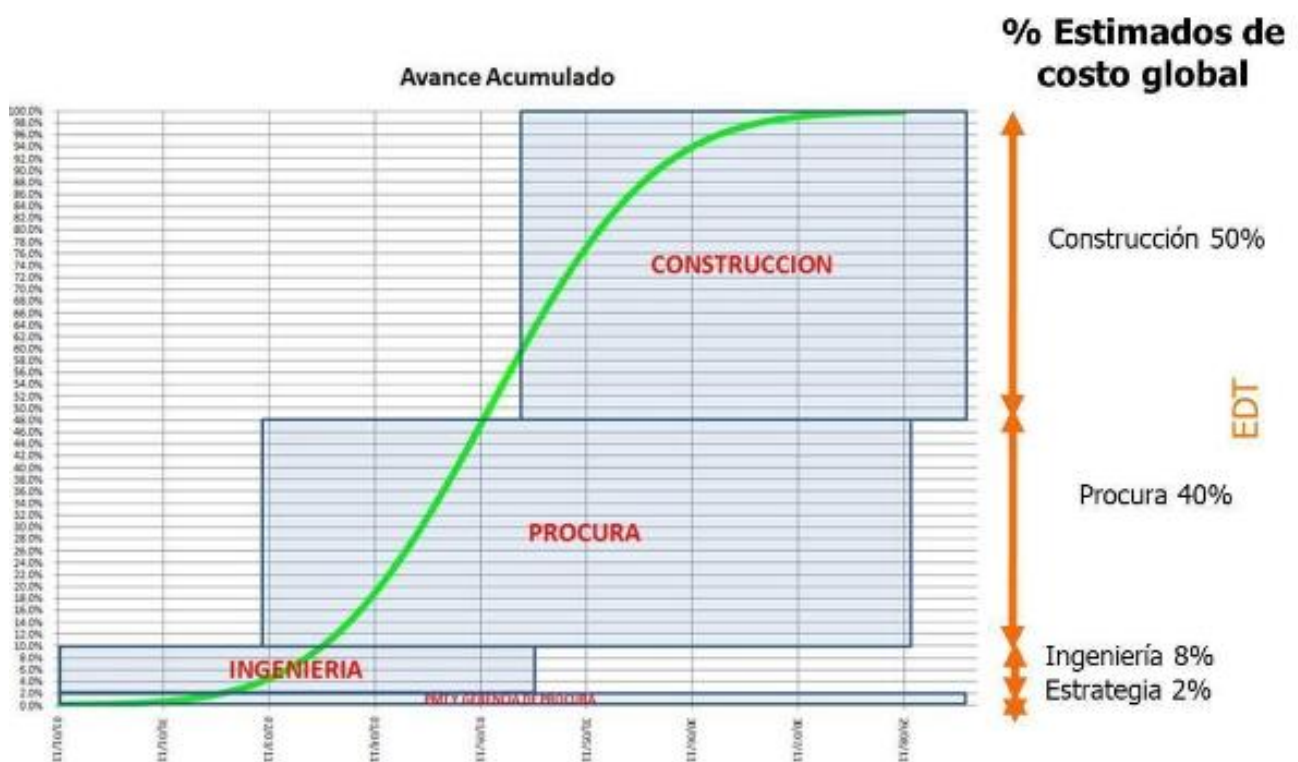


Fuente: Figura 14: Construcción curva S. Aplicación del teorema del límite central. Extraída de Ravelo, W (2003)

En consecuencia, la curva S con frecuencia tiene esta forma de "s" porque el crecimiento del proyecto en las etapas iniciales suele ser **lento**: acaba de arrancar, los miembros del equipo están investigando el sector o simplemente están empezando a participar en la primera fase de ejecución, que puede llevar más tiempo al principio hasta que se familiaricen con ella o hasta que haya problemas que resolver.



Después, a medida que se avanza más, el crecimiento **se acelera rápidamente**, creando esa pendiente ascendente que forma la parte media de la "s". Este punto de máximo crecimiento se llama "punto de inflexión". Durante este período, los miembros del equipo del proyecto están trabajando intensamente en el proyecto y se incurre en muchos de los principales costes. Tras el punto de inflexión, el crecimiento comienza a **estabilizarse**, formando la parte superior de la "s", conocida como "asíntota superior" y la fase "madura" del proyecto. Esto se debe a que el proyecto está ya casi terminado y a punto de concluir: por lo general, en este punto solo quedan tareas como los toques y aprobaciones finales. Tal como se observa en el ejemplo de la curva S planificada para un proyecto de construcción, que se observa en la figura 14 donde, además, se observa la contribución de los elementos de las fases del proyecto al costo total presupuestado del mismo.



Fuente: Figura 13: Curva S de costos discriminada por tipo de costos en un proyecto de construcción. Extraída de PDVSA (1998), citado por Ravelo,W (2003)



Finalmente, es importante mencionar que dentro de la estructura de desglose de trabajo (EDT o bien WBS por sus siglas en inglés, Work Breakdown Structure) se encuentra también la estructura desglosada de costes (CBS por sus siglas en inglés, Cost Breakdown Structure). Es representación jerárquica de los costes que tendrá un proyecto en todas las etapas.

Esta representación CBS sirve para mantener un control y **monitorear** los aspectos financieros de cualquier tipo de proyecto, independientemente del sector o envergadura. Su principal objetivo es mantener un **control mensual** de todos los costes y mantenerse al día con las posibles modificaciones que aparezcan.

El CBS también es muy efectivo para estimar de forma previa el coste de cada tarea, material o trabajo, pudiendo prevenir ciertos riesgos y contratiempos. Además, es la mejor forma de poder calcular un presupuesto que se mantenga a lo largo del proyecto, sin muchas variaciones. No obstante, algunos gerentes de proyectos cometen el error de usar la estructura de desglose de trabajo como si fuera una estructura de desglose de costes y no debería ser así. La CBS es la herramienta que sirve para separar los costos dentro de la EDT, algo muy importante sobre todo cuando los proyectos son de gran envergadura.

Para cerrar, es importante reflejar que, desde el punto de vista administrativo y contable, la composición de los elementos de un presupuesto de un proyecto incluye el conjunto de las proporciones relativas que, respecto del costo total, representa cada tipo de costo, tales como los costos de: materiales, equipos, mano de obra, factor de costos asociados al salario, administración, imprevistos y/o utilidad y el financiamiento.

Se desarrollaron temas importantes, relacionados con diferentes metodologías utilizadas para medir el desempeño de los proyectos desde la óptica de los costos.



Barato, J. (2017). *Los diez roles principales en gestión de proyectos*. LinkedIn. <https://es.linkedin.com/pulse/los-10-roles-en-gesti%C3%B3n-de-proyectos-jose-barato?msclkid=27bb18a0d04611ec8314f8e42d0563bf>

Briceño L. Pedro, (1996) *Administración y Dirección de Proyectos*. Un enfoque integrado. Mc Graw-Hill/ Interamericana de Chile LTDA.

Klastorin, T. (2005). *Administración de proyectos*. Ediciones Alfaomega.

Murmis, G. (1997). *Curvas "S" para monitorear el progreso del proyecto*. Project Management Journal, 28(3), pp. 29-35.

Organización Internacional de Normalización (ISO) (2012). *Orientación sobre la gestión de proyectos* (ISO 21500:2012).

Project Management Institute (PMI) (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)* (5ta Ed.). Project Management Institute Inc.

Project Management Institute (PMI) (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)* (6ta Ed.). Project Management Institute Inc.

Project Management Institute (PMI) (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)* (7ma Ed.). Project Management Institute Inc.

Ravelo, W. (2003). *Apuntes de clases de postgrado de planificación y control de proyectos*.

Referencias de las imágenes

Bedini, S. (2017) *Planificación de proyectos vs. proyectos ágiles [Imagen]*. Disponible en: *Yo no uso el triángulo de hierro ¿Tú lo sigues usando? (triángulo de diamante)*. PMI. Disponible en: <https://www.pmi.cl/pmi/yo-no-uso-el-triangulo-de-hierro-tu-lo-sigues-usando-triangulo-de-diamante/>

García, F. (2021). *Análisis comparativo entre PMBOK 6ª Edición (2017) y PMBOK 7ª Edición (2021) [Imagen]*. Disponible en: La nueva Guía PMBOK – Séptima Edición. Kamein. <https://kamein.com/2021/05/06/la-nueva-guia-pmbok-septima-edicion/>

Palacios, Enrique (2005). *Gerencia de Proyectos un Enfoque Latino*. Venezuela: Publicaciones UCAB

Project Management Institute (PMI) (2017). *Gestión de proyectos tradicionales [Imagen]*. Disponible en: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) (6ta Ed.). Project Management Institute Inc.

Ravelo, W (2003). *Construcción curva S. Aplicación del teorema del límite central [Imagen]*. Disponible en: Apuntes de clases de postgrado de planificación y control de proyectos.

Ravelo, W (2003). *Curva S de costos discriminada por tipos de costos en un proyecto de construcción [Imagen]*. Disponible en: Apuntes de clases de postgrado de planificación y control de proyectos.

Viudez, C. (2017). *Triángulo de hierro [Imagen]*. Disponible en: <http://www.cesarviudez.com/>

Viudez, C. (2017). *Triángulo de triple restricción [Imagen]*. Disponible en: <http://www.cesarviudez.com/>

Bibliografía sugerida

Chamoun, Y. (2002). *Administración profesional de proyectos la Guía*. Editorial McGraw Hill Interamericana.

Inter-American Development Bank (200). *Gestión efectiva de emprendimientos sociales*. Disponible en: <https://www.iadb.org/es>

Perossa, M. (2015). El P.E.R.T. COST. *Una herramienta para maximizar tiempo y reducir costos*. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/282723300_EL_PERT_COST_UNA_HERRAMIENTA_PARA_MAXIMIZAR_TIEMPO_Y_REDUCIR_COSTOS#:~:text=UNA%20HERRAMIENTA%20PARA%20MAXIMIZAR%20TIEMPO%20Y%20REDUCIR%20COSTOS.,-Mg.&text=del%20PERT%20a-trav%C3%A9s%20de%20agregar%20el%20elemento%20de%20costo%20para%20realizar%20la,de%20actividades%2C%20optimizaci%C3%B3n%20de%20costos.

Has culminado la revisión del tema