

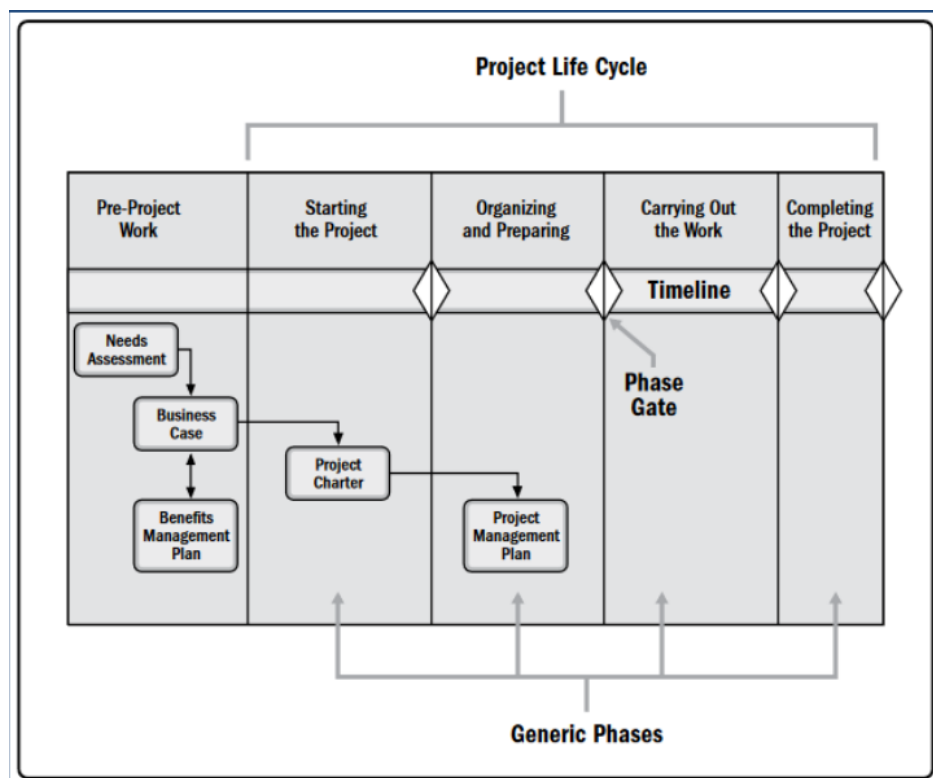
Analisis de requisitos:

- Inputs
 - Documentos de negocio como casos de negocio o contratos
 - Agregados
 - Factores ambientales de la empresa
 - Activos de la organización
- Herramientas y técnicas
 - juicio experto
 - entrada de datos
 - entrevista
 - brainstorming
 - habilidades intrapersonales y del equipo
 - manejo del conflicto
 - facilitación
 - manejo de las entrevistas
 - output:
 - project charter
 - registro de suposiciones

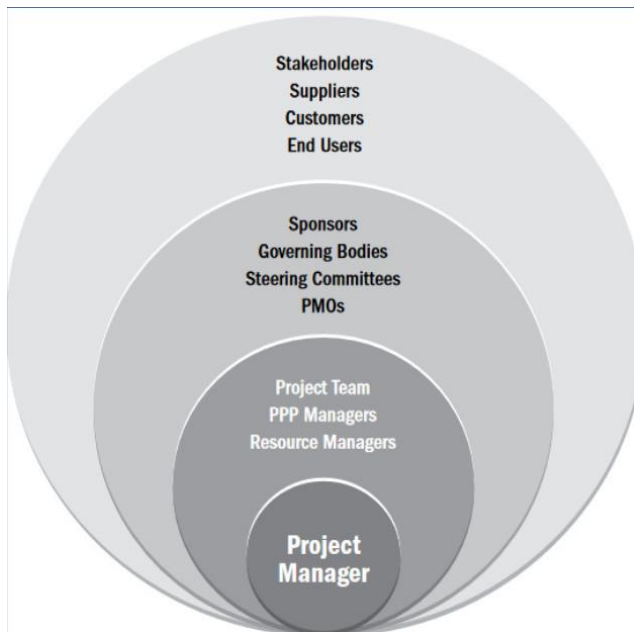
identificación de necesidades: el proceso comienza con el análisis de la información recopilada en el acta de constitución del proyecto y el registro de interesados

- requisitos del proyecto
- requisitos del producto -> técnicos – de seguridad – desempeño

ciclo de vida de un proyecto



Personal que interviene:



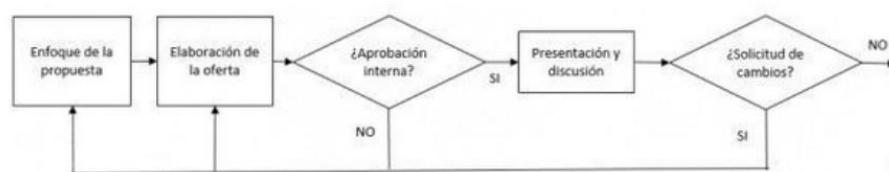
Stakeholders:

- competidores
- team del proyecto
- clientes
- reguladores
- proveedores
- gente del negocio

solicitud de propuesta:

- resumen de necesidades y solicitudes para la acción
- declaración de trabajo
- especificaciones/requerimientos, características y tareas de los productos predeterminados
- responsabilidades del cliente y proveedor
- programa de proyectos
- programa de costos y pagos
- tipo de contrato
- experiencia y trabajo en equipo
- criterios de evaluación

De forma general podemos dividir el proceso en tres pasos:



Comparación entre propuestas:

Exhibit 3. Vendor Comparison Summary

Description	Option 1 In-house (000)	Option 2 Service bureau (000)
Vendor 1		
Project	\$ 2,112.35	\$ 1,798.23
Recurring Costs (annual)	\$ 278.98	\$ 459.00
Recurring Benefits (annual)	\$ 126.01	\$ 351.13
Estimated project duration	9.0	10.5
Vendor 2		
Project	N/A	\$ 2,315.11
Recurring Costs (annual)	N/A	\$ 395.89
Recurring Benefits (annual)	N/A	\$ 351.13
Estimated project duration	N/A	11.0

Exhibit 4. Vendor Overall Comparison Summary

Option / Vendor	Rank	Score	Functionality	Technology	Cost	Support
Option 1 (in-house)						
Vendor 1	1	1.25	2	1	1	1
Vendor 2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vendor 3	2	1.75	1	2	2	2
Option 2 (Svc Bureau)						
Vendor 1	1	1.5	2	1	1	2
Vendor 2	2	1.75	1	2	3	1
Vendor 3	3	2.75	3	3	2	3

Estimación de tiempos y costos nos ayuda a:

- apoyar buenas decisiones
- programar el trabajo
- determinar cuánto tiempo nos tomara el proyecto
- si vale la pena realizar el proyecto
- establecer necesidades del flujo del efectivo
- determinar cómo se está avanzando con el proyecto
- desarrollar presupuestos en etapas cronológicas y establecer línea base del proyecto

Estimados ascendentes y descendentes:

Estimados descendentes	Estimados ascendentes
Uso pretendido Etapa conceptual/factibilidad Estimado aproximado de costos/tiempos Requerimientos de fondos Planeación de la capacidad de recursos	Uso pretendido Elaboración de presupuestos Calendarizar Requerimientos de recursos Cronometración de fondos
Costo de preparación de 1/10 a 3/10 del porcentaje del costo total del proyecto	Costo de preparación 3/10 del porcentaje a 1.0% del costo total del proyecto
Precisión Menos 20% a más de 60%	Precisión Menos 10% a más 30%
Método Consenso Proporción Distribución Punto de función Curvas de aprendizaje	Método De plantilla Paramétrico Paquetes de EDT

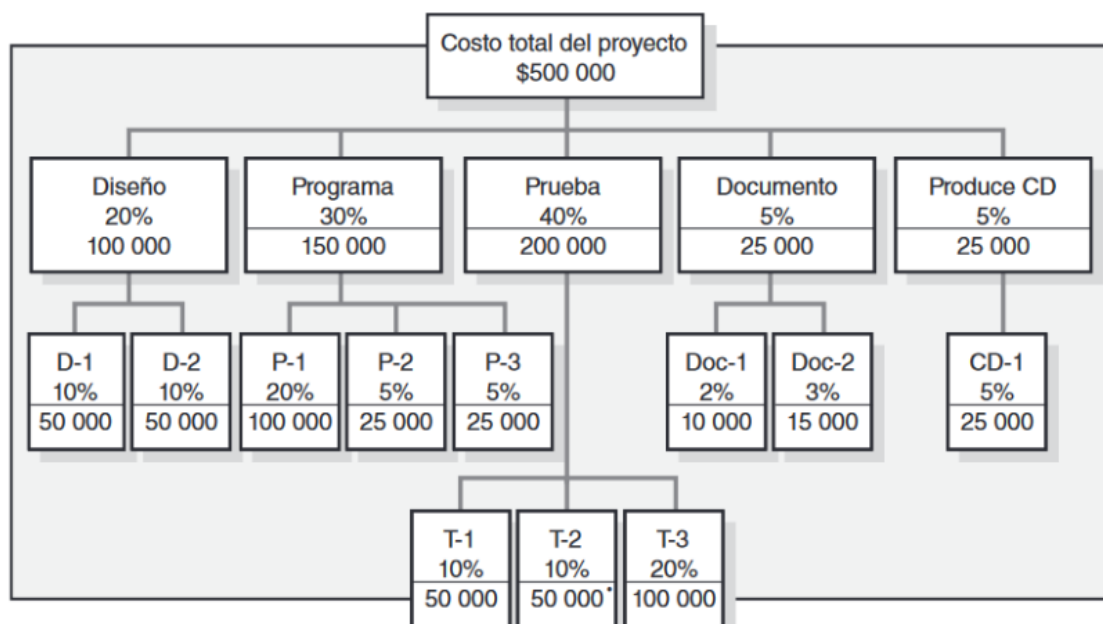
Estimación de costos:

- Estimar el costo promedio de los recursos con base en proyecciones históricas. Para ello el analista consulta el valor de los recursos en proyectos o actividades similares desarrolladas previamente por la entidad y proyecta su valor al presente. Al hacerlo, debe garantizar que la información utilizada sea confiable.
- Estimar el costo de los recursos con base en investigaciones de tiempos y movimientos. A pesar de su complejidad, este tipo de estudios puede ser mandatorio cuando la actividad a realizar es poco conocida.
- Estimar el costo de los recursos con base en los precios del mercado. Para ello el analista puede pedir cotizaciones a los proveedores o consultar a expertos en el ramo. Al respecto, al revisar las cotizaciones el analista debe tener en cuenta los sobre costos que puedan representar el transporte, el bodegaje, los seguros, a la vez que los descuentos por pronto pago. Al nivel de sobre costos, es importante definir dos tecnicismos útiles para quienes importan equipos y suministros.

Control de costos:

- Reducir el ámbito del proyecto: Ello implica renunciar a intervenciones que considere menos importantes para derivar los recursos al logro de las esenciales.
- Reemplazar recursos caros con recursos menos costosos. Tenga cuidado, sin embargo, que esta decisión no reduzca la calidad del producto.
- Reprogramar las tareas para terminar más pronto, y reducir el costo del proyecto a expensas de los gastos fijos.
- Reprogramar las cargas de trabajo, redistribuyendo las tareas. Trate de optimizar los recursos más caros (Recurso humano calificado y equipos) utilizándolos solo en los casos indispensables. Reasigne los recursos menos costosos a tareas sencillas.

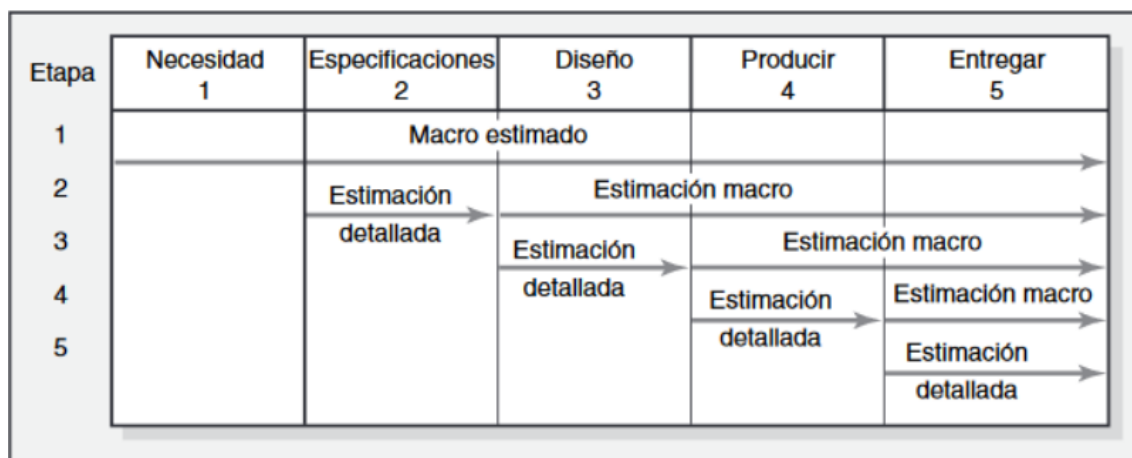
Asignación de costos mediante descomposición del proyecto:



Hoja de estimación:

EDT	Descripción	Estimador 1			Estimador 2			Estimador 3			Promedio de estimadores			Proporción'
		Baja	Pro-medio	Alta	Baja	Pro-medio	Alta	Baja	Pro-medio	Alta	Pro-medio	Pro-medio	Pro-medio	
ID		Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Bajo		Alto	Rango/ promedio
		Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	
102	Ingeniería	95	100	105	97	100	103	93	96	100	95.0	98.7	102.7	0.08
103	Administración de proyectos	14	15	17	14	16	18	13	14	15	13.7	15.0	16.7	0.20
104	Aceptaciones de propiedad L/E (Lectura / Escritura)	44	48	52	45	50	52	43	46	49	44.0	48.0	51.0	0.15
105	Mapas de base	36	38	40	36	37	39	35	36	37	35.7	37.0	38.7	0.08
106	Utilidades de coordinación	7	8	9	7	8	9	8	9	10	7.3	8.3	9.3	0.24
107	Aceptación de la EPA	13	14	15	14	15	16	13	15	17	13.3	14.7	16.0	0.18
108	Encuestas de alineamiento	32	35	38	32	35	37	32	34	35	32.0	34.7	36.7	0.14

Estimación en el ciclo de vida del proyecto:



Modelo de ingresos:

- venta de productos: traspaso de derechos de propiedad sobre un producto físico
- cobro por uso: ingreso asociado al uso de un servicio.
- fee de suscripción: venta de acceso continuo a un servicio.
- cobro por préstamo: venta del derecho temporal de acceso y uso de un bien físico
- concesión de licencias: permisión para utilizar propiedad intelectual patentada en cambio de una tarifa.
- intermediación: ingreso obtenido a través de un servicio de intermediación entre 2 o más entidades.
- publicidad: ingresos que provienen de la divulgación de un producto, servicio o marca.

Análisis de costos: El análisis de costo es simplemente, el proceso de identificación de los recursos necesarios para llevar a cabo la labor o proyecto del voluntario. El análisis de costo determina la calidad y cantidad de recursos necesarios. Entre otros factores, analiza el costo del proyecto en términos de dinero.

- **Creación**
 - **Definir propósito y alcance**
 - Para qué se necesita
 - Identificar la perspectiva
 - Diferenciar los proyectos
 - Establecer el período de tiempo
 - **Categorizar los costos**
 - Revisar informes anteriores
 - Enumerar los costos directos
 - Incluir los costos indirectos
 - Organizar los costos
 - Calcular los costos
 - **Recopilar información financiera y registros**
 - Costos directos del proyecto
 - Asignar costos indirectos
 - Calcular depreciación de activos

- **Ejemplo de estimación de costos:**

	#Unidades /hora	Costo/unitario/hora	Subtotales	Totales nivel 1 EDT	% del total
Elementos de la EDT					
1. Gestión del proyecto				\$306.300	20%
Director del proyecto	960	\$100	\$96.000		
Miembros del equipo del proyecto	1920	\$75	\$144.000		
Contratistas (10% de desarrollo y prueba del software)			\$66.300		
2. Hardware				\$76.000	5%
2.1 Dispositivos	100	\$600	\$60.000		
2.2 Servidores	4	\$4000	\$16.000		
3. Software				\$614.000	40%
3.1 Software licenciado	100	\$200	\$20.000		
3.2 Desarrollo del software			\$594.000		
4. Testing (10% del costo total de hardware y software)			\$69.000	\$69.000	5%
5. Entrenamiento y soporte				\$202.400	13%
Costo del entrenamiento	100	\$500	\$50.000		
Costos de viaje	12	\$700	\$8.400		
Miembros del equipo del proyecto	1920	\$75	\$144.000		
6. Reservas			\$253.540	\$253.540	17%
Total costo estimado del proyecto				\$1.521.240	

Clasificación de presupuestos:

Según flexibilidad:

- **Rígidos, estáticos, fijos o asignados:** por lo general se elaboran para un solo nivel de actividad, no se permiten los ajustes requeridos por las variaciones que sucedan. De este modo se efectúa un control anticipado, sin considerar el comportamiento económico, político, demográfico o jurídico de la región donde está la institución.
- **Flexibles o variables:** estos se elaboran para diferentes niveles de actividad y pueden adaptarse a las circunstancias que surjan en cualquier momento.

Según periodo:

- **A corto plazo:** estos presupuestos se planifican para cumplir un ciclo de operaciones de un año.
- **A largo plazo:** en este campo se podrían incluir los presupuestos que se desprenden de los planes de desarrollo del Estado y de las grandes empresas.

Según aplicabilidad de la empresa:

- **De operación o económicos:** este incluye la presupuestación de todas las actividades para el periodo siguiente al cual se elabora y cuyo contenido a menudo se resume en el estado de pérdidas y ganancias proyectado.
- **Financieros:** incluye el cálculo de partidas y/o rubros que inciden fundamentalmente en el balance.

Según el sector en el cual se utilicen:

- **Presupuestos del sector público:** estos cuantifican los recursos que requiere la operación normal, la inversión y el servicio de la deuda pública de los organismos y las entidades oficiales.
- **Presupuestos del sector privado:** este tipo de presupuesto cuantifica los recursos de las entidades de carácter particular, donde este constituye la base fundamental de operación de las instituciones.

Tipos de presupuestos:

- **Presupuesto de ventas (plan de ventas):** plan que prevé el comportamiento de las ventas; se basa en una proyección técnica de la demanda potencial de los clientes definida en un período delimitado y con base en supuestos razonables acerca del comportamiento de la empresa y del entorno.
- **Presupuesto de inventarios:** plan que prevé el comportamiento de los inventarios. Puede basarse en tendencias históricas y en las proyecciones de la producción y las ventas.
- **Presupuesto de materiales:** plan que prevé el comportamiento de los insumos y materiales requeridos. Puede apoyarse en los planes de producción.
- **Presupuesto de costos:** plan que prevé el valor monetario de los recursos requeridos para adelantar un proceso previamente definido.
- **Presupuesto de gastos:** es un plan que prevé el valor monetario de los montos de dinero que se planea gastar en el proyecto.
- **Presupuesto de ingresos:** es un plan que prevé el valor monetario de los montos de dinero que recibirá el proyecto.

Características:

- Realistas. No se debe presupuestar un valor si no se confía en que dicha estimación va a cumplirse.
- Flexibles. Como hipótesis de trabajo, los presupuestos deben modificarse en la medida en que el cambio de las condiciones lo exija.
- Eficientes. No presupueste gastos innecesarios y procure economizar hasta donde lo permitan los criterios de calidad.
- Integrales. Los presupuestos deben cubrir completamente todas las tareas del proyecto. No deje ninguna actividad por fuera.
- Equilibrados. El valor de los gastos debe ser igual al de ingresos. Este concepto es con frecuencia objeto de controversia entre los expertos, especialmente en lo que se denomina “punto de equilibrio”.
- El sector privado suele incluir un margen variable de utilidades al definir este punto, donde a los ingresos total

Estructura de costos: proporción que cada factor o servicio productivo representa del coste total o de cada unidad. Desde el punto de vista de la teoría de la producción se estudia la participación de los costes fijos y variables en los costes totales.

ESTRUCTURA DE COSTOS DE UN SECTOR O EMPRESA SEGÚN LAS FUNCIONES EMPRESARIALES			ESTRUCTURA DE COSTOS DE UN SECTOR O EMPRESA SEGÚN SU RELACION CON EL VOLUMEN DE ACTIVIDAD		
COSTO TOTAL		100%	COSTO TOTAL		100%
Costos de producción	50%		Costos variables		40%
Costos de comercialización	30%		De producción	25%	
Costos de apoyo - generales	10%		De Comercialización	15%	
Costos financieros	10%		Costos Fijos		60%
			De producción	15%	
			De Comercialización	20%	
			De apoyo	20%	
			Financieros	5%	

Tipos de costos:

- **Costos variables:** dependen del volumen de producción. Por ejemplo, materias primas.
- **Costos fijos:** No cambian con el volumen de producción. Por ejemplo, los alquileres.
- **Costos directos:** se pueden atribuir directamente al proyecto. Por ejemplo, los costos de un viaje para promocionar exclusivamente una nueva crema de belleza.
- **Costos indirectos:** benefician a varios proyectos y generalmente no se puede identificar con exactitud la proporción que corresponde a cada uno. Por ejemplo, los gastos de estructura como luz, gas, agua, teléfono.
- **Costo de oportunidad:** el costo de oportunidad de un recurso es su mejor alternativa dejada de lado. Al estimar el costo de las actividades del proyecto, no sólo se deben incluir las salidas de caja, sino también los costos de oportunidad de cada recurso.
- **Costos hundidos o enterrados:** costos que ya fueron devengados y no cambiarán con la decisión de hacer o no hacer el proyecto.
- **Actividades:**
 - Usted realizó un estudio de mercado que costó \$10.000. Pagó un 50% al contado y el otro 50% lo pagará con un cheque a 120 días. ¿Qué valor debe considerar como costo del proyecto para tomar la decisión de hacerlo o no? \$0. Los \$10.000 hay que pagarlos, se haga o no el proyecto. El 50% que se pagará a futuro es un costo hundido porque fue devengado y hay que pagarlo, aunque no se haga el proyecto.
 - Usted tiene dos alternativas de inversión de riesgo similar: bonos que rinden el 8% anual y un fondo común de inversión que rinde el 11% anual. ¿Cuál es el costo de oportunidad del capital propio para utilizar en un proyecto de riesgo similar a esas inversiones? 11%. La mejor alternativa de inversión es 11%, y ese es el costo de oportunidad del dinero o la tasa de descuento para utilizar en proyectos similares.
 - El presupuesto original del proyecto fue de \$100. El avance real es del 40% y ya ha gastado \$300. ¿Consideraría los \$200 en exceso para decidir si continúa o no con el proyecto? NO. Los \$300 ya son un costo hundido. Para decidir la continuación del proyecto hay que analizar los costos futuros a pagar versus los beneficios futuros del proyecto. Por ejemplo, si los beneficios estimados son \$150 y los costos futuros \$120, hay que seguir con el proyecto, aunque desde el punto de vista contable se pierdan \$270 (\$150 – \$300 - \$120). Es preferible perder \$270 a perder \$300 en caso de que se decida no seguir con el proyecto.

Conceptos relacionados con los costos:

- **Capital de trabajo:** dinero necesario para cubrir los gastos operativos del proyecto hasta que comiencen los ingresos de caja. Una forma de cálculo del capital de trabajo surge de la diferencia entre el activo y el pasivo corrientes.
- **Depreciación contable:** disminución del valor libro de un activo según criterios contables. La depreciación es deducible del impuesto a las ganancias.
 - **Depreciación lineal:** se deprecia el mismo monto todos los años. Por ejemplo, una inversión de \$1000 cuya vida útil contable es de 20 años, tiene una depreciación de \$50 por año ($\$1000 / 20$ años).
 - **Depreciación acelerada:** se deprecian valores mayores en los primeros años. Por ejemplo, un gobierno que subsidia la compra de bienes de capital podría permitir una depreciación contable de 50% el primer año, 30% el segundo año y 20% el tercer año.
- **Depreciación económica:** variación del valor real de un activo. Por ejemplo, una computadora nueva de \$1.000 se deprecia contablemente en 5 años, o sea un 20% anual. Luego de un año de compra la computadora, su valor de mercado es de \$300, por lo que tuvo una depreciación económica del 70% a pesar de que la depreciación contable sea solamente de un 20%.
- **Ley de rendimientos decrecientes:** al incrementar la utilización de recursos, la producción crece a tasa decreciente. Por ejemplo, en un proyecto de ensamble de bicicletas, al duplicar el personal de planta de 5 a 10, la producción de bicicletas crece de 100 a 140. En la zona de rendimientos decrecientes, los costos crecen a tasa creciente.

Cuatro procesos de la gestión de costos:

- **Planificar los costos:** cómo vamos a estimar los costos, desarrollar el presupuesto y controlar los desvíos presupuestarios.
- **Estimar los costos:** calcular los costos de cada recurso para completar las actividades del proyecto.
- **Determinar el presupuesto:** sumar los costos de todas las actividades del proyecto a través del tiempo.
- **Controlar los costos:** influir sobre las variaciones de costos y administrar los cambios del presupuesto.

Estimación paramétrica: utilizar información histórica para estimar los costos futuros. Podrían ser modelos simples, como, por ejemplo, estimar los costos de construcción en base a valores históricos del costo por m² construido.

Gestión del valor ganado: herramienta para evaluar el desempeño del proyecto durante su ejecución, donde es necesario calcular 3 valores:

- Valor planificado (PV: Plan Value)
- Costo real (AC: Actual Cost)
- Valor ganado (EV: Earned Value) o valor del trabajo realizado

Valor planificado (PV): En la tabla a continuación se presenta el presupuesto del proyecto y su línea base de costo, o sea el valor planificado (PV) de cada actividad. Por ejemplo, el PV total al finalizar el mes 4 asciende a \$7.000 (presupuesto acumulado). Por su parte, el PV total al finalizar el último mes siempre coincide con el presupuesto total del proyecto, en este ejemplo \$10.000.

Valor planificado (PV)

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	1.500	1.500					3.000
2. Construcción			2.000	2.000	2.000		6.000
3. Pruebas						1.000	1.000
Total	1.500	1.500	2.000	2.000	2.000	1.000	10.000
Acumulado (PV)	1.500	3.000	5.000	7.000	9.000	10.000	-
% Acumulado	15%	30%	50%	70%	90%	100%	-

Coste real: Una vez que el proyecto está en ejecución, se debe calcular cuál es el costo real (AC) o costo devengado del trabajo realizado. En la tabla a continuación se indican los costos reales devengados de cada actividad hasta el mes 4.

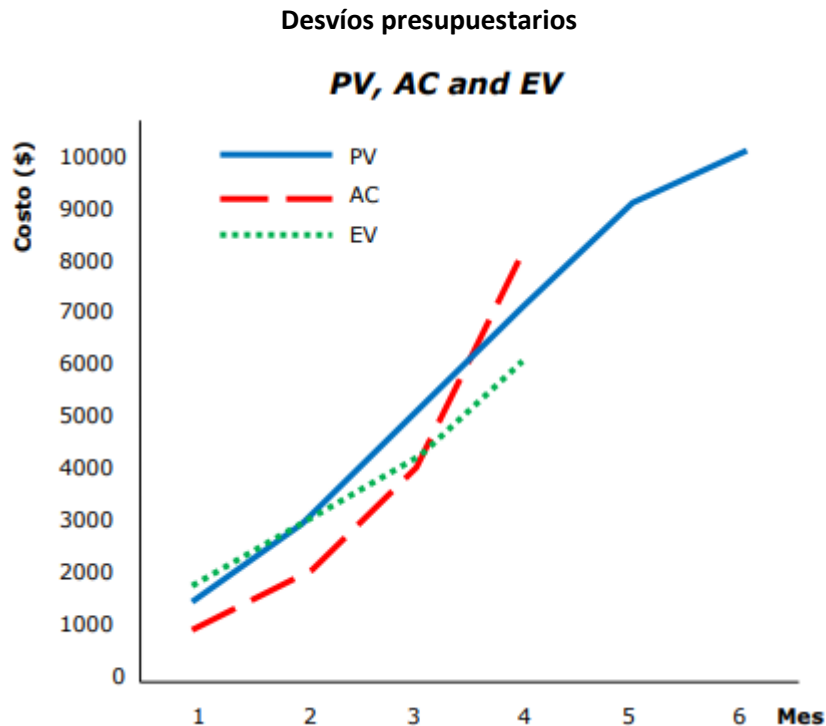
Costo real (AC)

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	1.000	1.000					2.000
2. Construcción			2.000	4.000			6.000
3. Pruebas							
Total	1.000	1.000	2.000	4.000			
Acumulado (AC)	1.000	2.000	4.000	8.000			-
% Acumulado	10%	20%	40%	80%			-

Valor ganado (EV) o valor trabajado: Para poder estimar el valor del trabajo realizado o valor ganado (EV) es necesario recopilar información sobre el porcentaje de terminación de cada entregable del proyecto. Luego, se debe convertir ese porcentaje de avance en un valor monetario al multiplicarlo por el costo total presupuestado de cada actividad.

Porcentaje de avance y valor ganado (EV)

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	60%	100%	100%	100%			3.000
2. Construcción			20%	50%			6.000
3. Pruebas							1.000
Valor ganado o valor trabajado (EV)							
1. Diseño	1.800	3.000	3.000	3.000			
2. Construcción			1.200	3.000			
3. Pruebas							
Total	1.800	3.000	4.200	6.000			
% Avance	18%	30%	42%	60%			



Por ejemplo, si se analizan todas las actividades del proyecto en su conjunto, se observa que en el mes 4 se ha trabajado por un valor de \$6.000 (EV) y se han gastado \$8.000 (AC). Por lo tanto, se han gastado \$2.000 más de lo trabajado, lo que indica un problema de costos para el proyecto. Por su parte, al finalizar el mes 4 se ha trabajado por \$6.000 cuando según el plan se debería haber realizado \$7.000 (PV) a esa fecha, lo que indica un retraso en la ejecución.

Análisis de los costos: para analizar los desvíos de costos se debe comparar el valor ganado (EV) con el costo real (AC). Esta comparación se puede hacer a través de la variación del costo (CV: Cost variance) o con el índice de desempeño del costo (CPI: Costo performance index).

- **Variación del costo:** $CV = EV - AC$
- **Índice de desempeño del costo:** $CPI = EV / AC$

Análisis del cronograma Para evaluar en forma apropiada el cumplimiento del avance en los tiempos del proyecto es necesario comparar el EV con el PV. Esta comparación se puede hacer a través de la variación del cronograma (SV: Schedule variance) o con el índice de desempeño del cronograma (SPI; Schedule Performance Index).

- **Variación del cronograma:** $SV = EV - PV$
- **Índice de desempeño del cronograma:** $SPI = EV / PV$

Índice de desempeño del trabajo por completar TCPI: Este índice mide la relación entre lo que falta trabajar ($BAC - EV$) y los fondos restantes ($BAC - AC$). Indica la eficiencia de costos necesaria para alcanzar el BAC (o el EAC).

- $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$
- $TCPI = (\$10.000 - \$6.000) / (\$10.000 - \$8.000) = \$4.000 / \$2.000 = 2$

Valor futuro (VF): valor que va a determinar cuánto va a costar el desarrollo de un proyecto actual en el futuro.

VAN: El valor actual neto(VAN) es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable.

Calculo:
$$VAN = \left[\sum_{t=1}^n (P / (1 + i)^t) \right] - C$$

Donde:

t es la cantidad de períodos de tiempo
 P es el flujo de caja
 C es la inversión inicial
 i es la tasa de descuento

Pasos:

- Determinar inversion inicial
- Determinar periodo de tiempo
- Estimar el flujo de caja o ingresos de ese periodo de tiempo
- Determinar la tasa de descuento correspondiente
- Descontar el flujo de caja
- Sumar los flujos de cada descontados y restárselo a la inversion inicial
- Determinar si es conveniente
 - $VAN \geq 0$ es viable sino no

Ejemplo:

Tengo un pequeño puesto de limonadas. Considero la posibilidad de comprar una exprimidora eléctrica que ahorrará tiempo y esfuerzo comparado con exprimir los limones a mano. La exprimidora cuesta \$100 y en promedio, la exprimidora por lo general se rompe al cabo de 3 años. Hago una estimación basándome en el rendimiento pasado y en las mejores estimaciones para el futuro, determino que comprando la exprimidora de \$100 obtendré:

- \$50 extra durante el primer año
- \$40 durante el segundo año
- \$30 durante el tercer año

Imagino que, si no compro la exprimidora, invertiría el dinero en un fondo de inversión que rinde un 4 % anual.

Datos:

- $P_1 = \$50$
- $P_2 = \$40$
- $P_3 = \$30$
- $t = 3$ años
- $C = \$100$
- $i = 4\% (0,04)$

Formula: $VAN = (50 / (1 + 0,04)^1) + (50 / (1 + 0,04)^2) + (50 / (1 + 0,04)^3) - 100$

Resolución:

- Primer año: $50 / (1 + 0.04)^1 = 50 / 1,04 = 48,08$
- Segundo año: $40 / (1 + 0.04)^2 = 40 / 1,082 = 36,98$
- Tercer año: $30 / (1 + 0.04)^3 = 30 / 1,125 = 26,67$

VAN: $48,08 + 36,98 + 26,67 - 100 = 11,73$

Analisis:

- $11.73 > 0$
- El van es positivo por lo tanto invierto

Costo de capital: costo en el que incurre una empresa para financiar sus proyectos de inversión a través de los recursos financieros propios.

- **Factores implícitos:**
 - El grado de riesgo, tanto comercial como financiera
 - Imposiciones tributarias y los impuestos
 - Oferta y demanda de los recursos empresariales de financiamiento
- **Propios:**
 - Costo de oportunidad de proyecto de riesgo similar
- **Financiado por terceros:**
 - El costo de estos recursos es la tasa de interés

Tasa de costos de capital:

$$K = r_f + B_i (r_m - r_f)$$

- r_f : Es la tasa libre de riesgo.
- B_i : Beta. Riesgo sistemático del mercado.
- $(r_m - r_f)$: Es la prima de mercado.
- r_m : rendimiento promedio del mercado.
- $B_i (r_m - r_f)$: Se conoce como la prima de la empresa.

Costo del capital propio según MVAC

Tasa libre de riesgo = 7%

Beta = 1,2

Rentabilidad esperada del mercado = 12%

$$\text{Costo de capital propio} = \text{Tasa libre de riesgo} + \text{Beta} \left(\text{Rendimiento promedio del mercado} - \text{Tasa libre de riesgo} \right)$$

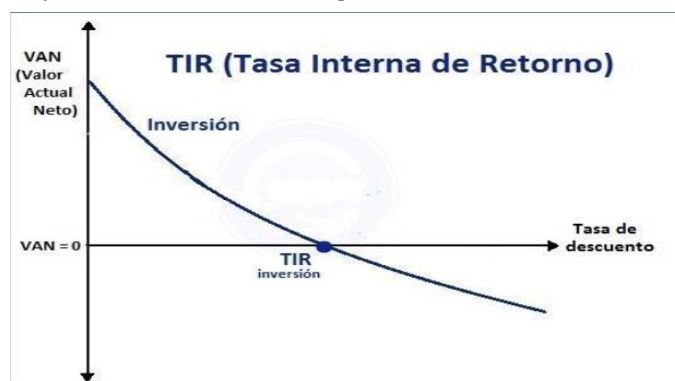
$$\text{Costo de capital propio} = 7\% + 1,2 (12\% - 7\%) = 13\%$$

TIR: es la tasa de interés o rentabilidad que genera un proyecto. Y se encarga de medir la rentabilidad de una inversión. Esto quiere decir, el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá esta, para los montos que no hayan sido retirados del proyecto. Y funciona como una herramienta complementaria del valor Presente Neto.

- F_n es el flujo de caja en el periodo n .
- n es el número de períodos.
- i es el valor de la inversión inicial.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

El TIR realiza el mismo cálculo llevando el VAN a cero, por lo cual el resultado de esta ecuación da por resultado un porcentaje, que luego será comparado con el porcentaje de interés que se haya definido como más seguro.



Coste de oportunidad: se refiere al valor monetario de lo que pudo hacerse con los mismos recursos y se tiene en cuenta otras opciones que pudieron haberse realizado con el mismo dinero, y especialmente la mejor opción a la que se renunció cuando se eligió la actual.

- No solamente es monetario, puede ser por valores
- Ejemplos:
 - Si tenemos 3 opciones un proyecto
 - Uno nos deja 10
 - Otro nos deja 12
 - Otro nos deja 15
 - ¿Cuál es el costo de oportunidad perdido? eligiendo el de 12
 - Costo del que mas gane contra el que elegí siendo 3 y teniendo 12 con el proyecto que elegí siendo 15, ya que el proyecto no es seguro que se concrete.
 - El proyecto A tiene una rentabilidad de \$25.000 y el proyecto B una rentabilidad de \$30.000. ¿Cuál es el costo de oportunidad de seleccionar el proyecto A? \$30.000. Si bien el costo incremental de elegir A es \$5.000, si hago A dejo de ganar \$30.000 y ese es el costo de oportunidad.

Ejercicios VAN y TIR:

Quieres seleccionar entre dos proyectos de inversión. El flujo de fondos neto de cada proyecto se presenta en las tablas a continuación.

Proyecto Norte

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
NORTE	-140.000	7.000	20.000	25.000	60.000	90.000

Proyecto Sur

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
SUR	-140.000	61.000	52.000	44.000	15.000	10.000

- a) ¿Qué decisión deberías tomar si el retorno mínimo que le exigen a tus proyectos es del 10% anual?

a) VNA de cada proyecto con una tasa de descuento del 10% anual:

$$\text{VNA Norte} = -140.000 + \frac{7.000}{1,1} + \frac{20.000}{1,1^2} + \frac{25.000}{1,1^3} + \frac{60.000}{1,1^4} + \frac{90.000}{1,1^5}$$

$$\text{VNA Norte} = \$-1.461$$

$$\text{VNA Sur} = -140.000 + \frac{61.000}{1,1} + \frac{52.000}{1,1^2} + \frac{44.000}{1,1^3} + \frac{15.000}{1,1^4} + \frac{10.000}{1,1^5}$$

$$\text{VNA Sur} = \$7.942$$

El Proyecto Norte no es rentable porque pierdo \$1.461. No lo debería realizar aunque sea la única alternativa.

El Proyecto Sur es rentable, gano \$7.942, luego de recuperar la inversión de \$140.000 y el 10% de \$140.000 durante 5 años. Ergo, invertir en el proyecto Sur es la mejor alternativa.

b) ¿Cómo cambia la decisión si la tasa de descuento exigida a tus inversiones es sólo del 5% anual?

b) VNA de cada proyecto con una tasa de descuento del 5% anual:

$$\text{VNA Norte} = -140.000 + \frac{7.000}{1,05} + \frac{20.000}{1,05^2} + \frac{25.000}{1,05^3} + \frac{60.000}{1,05^4} + \frac{90.000}{1,05^5}$$

$$\text{VNA Norte} = \$26.283$$

$$\text{VNA Sur} = -140.000 + \frac{61.000}{1,05} + \frac{52.000}{1,05^2} + \frac{44.000}{1,05^3} + \frac{15.000}{1,05^4} + \frac{10.000}{1,05^5}$$

$$\text{VNA Sur} = \$23.445$$

El Proyecto Norte es rentable, gana \$26.283, luego de recuperar la inversión de \$140.000 y el 5% de \$140.000 durante 5 años.

El Proyecto Sur es rentable, gana \$23.445, luego de recuperar la inversión de \$140.000 y el 5% de \$140.000 durante 5 años.

Dado que ambos proyectos tienen un VNA positivo utilizando una tasa de descuento del 5%, elijo el proyecto Norte por ser el más rentable.

c) ¿Cuál es la tasa interna de retorno de cada proyecto?

Utilizando el Excel o una calculadora financiera, se obtiene lo siguiente:

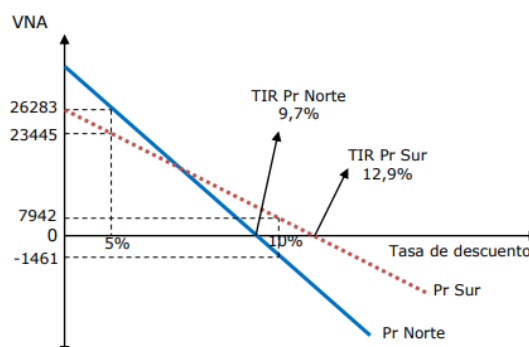
- TIR Proyecto Norte = 9,704% anual
- TIR Proyecto Sur = 12,933% anual

Se observa que la TIR de Norte es inferior a la TIR de Sur, entonces se podría pensar que el Proyecto Sur es mejor que el Norte. Sin embargo, para saber qué proyecto es más rentable hay que calcular el VAN. Por ejemplo, para una tasa de descuento del 10% anual el Proyecto Sur resultó ser mejor que Norte, mientras que para una tasa de descuento del 5% anual, el Proyecto Norte es más rentable que Sur.

La TIR es la tasa de descuento que hace el VNA igual a cero. Demostración:

$$\text{VNA Norte} = -140.000 + \frac{7.000}{1,09704} + \frac{20.000}{1,09704^2} + \frac{25.000}{1,09704^3} + \frac{60.000}{1,09704^4} + \frac{90.000}{1,09704^5} = 0$$

$$\text{VNA Sur} = -140.000 + \frac{61.000}{1,12933} + \frac{52.000}{1,12933^2} + \frac{44.000}{1,12933^3} + \frac{15.000}{1,12933^4} + \frac{10.000}{1,12933^5} = 0$$



Periodo de
periodo de recupero de la inversión (PRI)

repago o

El periodo de repago mide el número de años que se necesitarán para que los beneficios netos amorticen la inversión. En otras palabras, el PRI indica en cuánto tiempo se recupera la inversión.

Relación beneficio costo

La relación beneficio-costos (B/C) consiste en dividir el valor actual de los beneficios por el valor actual de los costos (incluyendo la inversión inicial).

- Regla de decisión utilizando la relación B/C:
 - Si $B/C > 1 \Rightarrow$ Invertir (el VNA es positivo)
 - Si $B/C < 1 \Rightarrow$ No invertir (el VNA es negativo)

Gestión de costos:

Integrando la gestión del costo

