
Dirección y gestión de proyectos

PID_00247102

Esteve Nadal Roig

Índice

Introducción	5
Objetivos	7
1. Gestión de proyectos. Conceptos básicos	9
1.1. Introducción a la dirección de proyectos	9
1.1.1. Definición de proyecto	9
1.1.2. Proyectos y operaciones	11
1.1.3. Ciclo de vida de un proyecto y de un producto	12
1.1.4. La dirección de proyectos y otros conceptos básicos	14
1.2. Entorno de la dirección de proyectos	17
1.2.1. Evolución del entorno competitivo	17
1.2.2. De la creación de producto a la creación de valor	19
1.2.3. Cambio de modelo: de experto a facilitador	19
1.3. Marco de la dirección de proyectos	20
1.3.1. Relación entre portafolios, programas y proyectos	20
1.3.2. Metodologías y estándares de la dirección de proyectos	22
1.3.3. Influencias organizativas en la dirección de proyectos	30
1.3.4. Tipologías de proyectos	34
1.4. La organización del proyecto	36
1.4.1. Los interesados de un proyecto	36
1.4.2. Principales roles en un proyecto	37
2. Los componentes de la dirección de proyecto	45
2.1. Procesos en la dirección de proyectos	45
2.2. Áreas del conocimiento	46
2.3. Relación entre grupos de procesos y áreas de conocimiento	48
3. Iniciación del proyecto	51
3.1. Antes de iniciar un proyecto	51
3.1.1. Análisis de la viabilidad y caso de negocio (<i>business case</i>)	51
3.1.2. Selección de proyectos	53
3.2. Desarrollar el acta de constitución	55
3.3. La identificación de los interesados	59
4. Planificación del proyecto	62
4.1. Integración. Desarrollar el plan de proyecto	62
4.1.1. Contenido de un plan de proyecto	64

4.2.	Planificación del alcance	65
4.2.1.	Recogida de los requisitos	66
4.2.2.	Definición del alcance	68
4.2.3.	Crear la EDT	69
4.3.	Planificación del tiempo	72
4.3.1.	Definir las actividades	73
4.3.2.	Secuenciar las actividades	74
4.3.3.	Estimar los recursos de las actividades	77
4.3.4.	Estimar la duración de las actividades	78
4.3.5.	Desarrollar el cronograma	82
4.4.	Planificación de los costes	88
4.4.1.	Estimación de costes	89
4.4.2.	Determinación del presupuesto	91
4.5.	Planificación de la calidad	93
4.6.	Planificación de los recursos humanos	93
4.7.	Planificación de las comunicaciones	95
4.8.	Planificación de los riesgos	97
4.8.1.	Identificar los riesgos	98
4.8.2.	Análisis cualitativo de los riesgos	101
4.8.3.	Análisis cuantitativo de los riesgos	103
4.8.4.	Planificar las respuestas a los riesgos	105
4.9.	Planificación de las adquisiciones	108
4.10.	Planificación de los interesados	109

Introducción

Los proyectos, tal y como los entendemos hoy en día, existen desde hace miles de años. Los expertos citan la construcción de la Gran Pirámide de Guiza (2550 a. C.) como el primer proyecto de gran magnitud. Los registros antiguos muestran que había responsables en cada una de las caras de la pirámide con el fin de asegurar su finalización y correcta construcción. Otro gran proyecto similar podría ser, por ejemplo, la Gran Muralla China (208 a. C.).

Aun así, no es hasta los años 1950 cuando se formaliza y se da a entender la dirección de proyectos como una disciplina, principalmente motivada por la necesidad de ejecución de proyectos de larga duración y con un alto coste. Hasta ese momento, la dirección de proyectos había sido una disciplina técnica, donde quienes ejercían labores típicas de directores de proyectos eran los propios ingenieros o arquitectos.

Haciendo un repaso de la historia de la dirección de proyectos, en 1917 Henry Gantt desarrolló lo que ahora se conoce como los diagramas de Gantt. En 1956, se fundó la American Association of Cost Engineers (AACE International), que agrupaba directores de proyecto, gestores de costes, planificadores, etc. Un año más tarde, en 1957, la Corporación Dupont crea el **método del camino crítico** (*critical path method*, CPM), utilizado para calcular la duración y secuenciar las actividades. En 1958, la **técnica para la revisión y evaluación de programas** (*program evaluation review technique*, PERT) fue creada por la armada de EE. UU. con el propósito de calcular la duración de las tareas. En 1962, el Departamento de Defensa de EE. UU. crea el concepto de **plan de estructura del proyecto** (*work breakdown structure*) con el propósito de descomponer el alcance del proyecto en pequeñas piezas más manejables y fáciles de costear. La primera asociación de directores de proyecto, IPMA (por sus siglas en inglés, International Project Manager Association), fue creada en 1965 y el PMI (cuyo standard, el PMBOK®, veremos en detalle en esta asignatura) se fundó un año después. En 1975, PROMPTII se creó con la finalidad de asegurar el éxito de los proyectos del sector informático. En 1984 Eliyahu Goldratt, en su novela *La meta*, establece la teoría de las restricciones, aunque su aplicación en proyectos no se formaliza hasta 1997 con el libro *La cadena crítica*. La primera versión del PMBOK® apareció en 1987 y en 1989 la **gestión del valor ganado** (*earned value management*, EVM) fue creado con la finalidad de posicionar el avance del proyecto en tiempo y coste. El mismo año se creó PRINCE a partir de PROMPTII. En los años noventa aparecen CHAOS (1994), que recopila información acerca de proyectos fracasados en tecnologías de la información, y PRINCE2 (1996), y el PMBOK® se convierte en un estándar

de dirección de proyectos en 1998. En 2001 aparece el Manifiesto ágil, con los principios básicos del desarrollo de software, y en 2012 aparece la ISO21500 como un estándar de la dirección de proyectos.

Con todo esto, la dirección de proyectos ha pasado de ser una disciplina poco conocida a una disciplina plenamente formalizada y básica en muchos sectores. Además, a diferencia de nuestros antepasados, el director de proyectos ha dejado de ser un técnico para convertirse en un gestor.

En esta asignatura, y basándonos en el PMBOK® como estándar, veremos los conceptos básicos de la dirección de proyectos y sus componentes más importantes. El PMBOK® distingue una serie de procesos durante toda la ejecución de un proyecto agrupados en cinco grandes categorías (iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre). En esta asignatura, además, se verán en profundidad los dos primeros.

Objetivos

Después del estudio de este documento, deberéis tener una visión global de los principales conceptos en dirección de proyectos y abordar los procesos de iniciación y planificación de acuerdo con el PMBOK®. Concretamente podréis:

1. Entender qué es un proyecto, sus características y sus componentes.
2. Conocer y distinguir los principales estándares y metodologías en la dirección de proyectos.
3. Establecer los factores que son críticos para el éxito o el fracaso de un proyecto.
4. Comprender los diferentes roles y responsabilidades del proyecto y, en particular, el de director de proyecto.
5. Adquirir una visión global de los procesos propios de cada una de las áreas de conocimiento que incluye la dirección de proyectos.
6. Entender el grado de importancia de cada proceso del grupo de iniciación y planificación para identificar aquellos que son básicos e imprescindibles para la gestión de cualquier proyecto.
7. Examinar si un proyecto es factible técnica, económica y organizativamente, y qué beneficios o valor aporta.
8. Definir los objetivos del proyecto de forma que sean una medida del éxito del proyecto.
9. Establecer la definición inicial o el documento inicial de alcance de un proyecto.
10. Entender la importancia de la planificación de un proyecto y cómo desarrollar un plan de proyecto.

1. Gestión de proyectos. Conceptos básicos

1.1. Introducción a la dirección de proyectos

1.1.1. Definición de proyecto

Según el PMBOK®, que será la principal referencia en este material, el concepto de proyecto se define como:

(...) un esfuerzo **temporal** que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado **único**.

Un proyecto puede ser el resultado o puede nacer de una idea de mejora, de un problema que hay que solucionar o de una oportunidad. Sin embargo, ¿cuándo se convierte realmente en un proyecto? Esta idea, este problema o esta oportunidad se convierte en un proyecto cuando definimos unos objetivos, un marco temporal y una estimación inicial de recursos, costes y tiempos para lograr el resultado único que queremos. Un ejemplo podría ser la idea de mejorar nuestros conocimientos profesionales con la obtención de una certificación. Esta idea se convertirá en un proyecto cuando hayamos fijado los elementos anteriormente citados.

Podemos ampliar este concepto con las definiciones que hacen del mismo los principales métodos de dirección de proyectos.

Tabla 1. Definiciones de proyectos según los principales métodos de dirección de proyectos

	Definición	Características
PMBOK®	Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único .	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado único • Tiempo definido • Una sola persona, una organización o varias
PRINCE2	Un marco organizativo que se ha creado con el propósito de entregar uno o más productos de negocio según un plan de negocio específico. Una organización temporal que es necesaria para producir un resultado único y predefinido en un tiempo y con unos recursos predeterminados.	<ul style="list-style-type: none"> • Un ciclo de vida definido y finito • Productos de negocio definidos y medibles • Un conjunto de actividades correspondientes para alcanzar los productos de negocio • Una organización estructural, con responsabilidades definidas para gestionar el proyecto

	Definición	Características
ISO21500	Un proyecto es un conjunto único de procesos que consiste en actividades coordinadas y controladas con datos de inicio y fin, que se llevan a cabo para lograr un objetivo. El logro de los objetivos del proyecto requiere entregables conforme a requerimientos específicos, incluyendo múltiples restricciones como tiempo, coste y recursos.	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado único • Tiempo definido • Logro de un objetivo

La definición del PMBOK® es muy amplia y permite la inclusión de proyectos individuales y personales. La de PRINCE2 enmarca el proyecto como el resultado de un plan de negocio. Finalmente, la definición de la ISO21500 se fija en el marco de restricciones del proyecto, que son el tiempo, el alcance, el coste y los recursos. Para entender mejor el concepto, ampliaremos sus características:

- **Temporal:** es decir, un proyecto tiene una fecha de inicio y una fecha de finalización. Esta característica no es aplicable al producto, servicio o resultado creado por el proyecto, el cual puede no cumplir esta condición.
- **Único:** aunque un proyecto puede ser similar a otros proyectos, el trabajo utilizado para crear el entregable del proyecto es único. Por lo tanto, el proyecto dará lugar a un producto, servicio o resultado único.
- **No repetitivo:** como ampliación del punto anterior, el hecho de que un proyecto sea único también lo hace no repetitivo, aunque algunos de los elementos del proyecto sí lo sean.
- **De elaboración progresiva:** en un estado inicial, un proyecto puede no tener información suficiente. A medida que el proyecto avanza, la información que se tiene es más clara y conocida. El proyecto va revisándose y/o modificándose y los objetivos se conocen mejor.
- **Propósito:** un proyecto se realiza para satisfacer un objetivo específico y cubrir una necesidad real. Un proyecto no debería ser llevado a cabo por el mero hecho de disponer de fondos.
- **Multidisciplinario:** involucra recursos y habilidades diferentes para lograr los objetivos.
- **Recursos limitados:** por lo tanto, supone tener costes directos, indirectos y de oportunidad para la organización.

Podremos decir que un proyecto **llega a su fin** cuando:

- Se han cumplido los objetivos.
- Los objetivos no pueden ser cumplidos y, por lo tanto, el proyecto se cierra.
- Ya no hay necesidad de realización del proyecto.

En la introducción se han visto algunos ejemplos de proyectos y todos nosotros podemos encontrar más en nuestro entorno laboral. Algunas organizaciones basan su actividad y sus funciones en proyectos. Además, muchas de nuestras actividades diarias o fuera del entorno laboral se pueden considerar también proyectos; por ejemplo: organizar un viaje, estudiar un máster, comprar o construir una vivienda, etc.

1.1.2. Proyectos y operaciones

En el punto anterior se ha visto la definición de proyecto. Es importante saber distinguir entre un proyecto y una operación.

Una **operación** es un esfuerzo continuo que produce resultados repetitivos, con recursos asignados para hacer básicamente el mismo conjunto de tareas de acuerdo con las normas institucionalizadas en un ciclo de vida del producto.

Por lo tanto, las principales diferencias entre un proyecto y una operación son las siguientes:

- Las operaciones son repetitivas y continuas, mientras que los proyectos son temporales y únicos.
- Una operación persigue el incremento del rendimiento de las actividades y una mejora de la eficiencia a partir de la realización de las actividades una y otra vez. En cambio, el proyecto pretende lograr la máxima eficiencia en un producto único.
- Las operaciones son permanentes, es decir, pueden ejecutarse hasta el infinito. En cambio, los proyectos acaban cuando se han logrado los objetivos y se cierran formalmente.

- Las operaciones ocupan una parte de la empresa de manera especializada y con una orientación funcional, mientras que el equipo de un proyecto se constituye específicamente para el proyecto.

A pesar de esto, podríamos citar algunas similitudes entre proyecto y operación. Es decir, ambos:

- Los realizan personas.
- Están restringidos por el uso de recursos.
- Se planifican, ejecutan y controlan.
- Se llevan a cabo para cumplir los objetivos estratégicos de una organización.

Prototipo

Para poner en el mercado un nuevo automóvil, es necesario la realización de un prototipo. Esto se puede englobar en un proyecto donde el resultado del mismo es el prototipo del automóvil. Ahora bien, la producción de los automóviles se agrupará en operaciones diarias y repetitivas hasta que la empresa considere dejar de producir el modelo en cuestión.

1.1.3. Ciclo de vida de un proyecto y de un producto

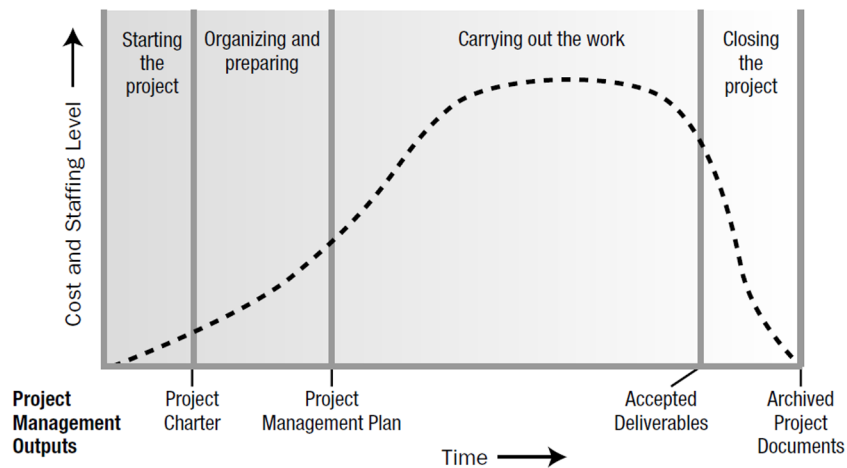
El ciclo de vida de un proyecto es el conjunto de fases (secuenciales o solapadas) por las que pasa un proyecto desde su inicio hasta el cierre y que son necesarias para producir un entregable.

Estas fases que conforman el ciclo de vida de un proyecto pueden ser diferentes dependiendo de la industria; por ejemplo, la codificación, el testeado, la construcción de una estructura, la formación, la implementación de un sistema, etc. Es decir, no se puede utilizar un ciclo de vida de un proyecto de desarrollo de software para la construcción de un edificio, puesto que se trata de escenarios diferentes.

Las principales características del ciclo de vida de un proyecto son:

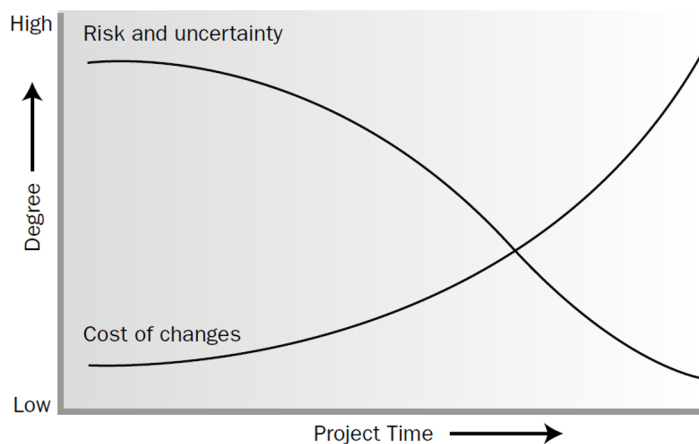
- 1) Generalmente las fases son **secuenciales**, aunque pueden solaparse a medida que el proyecto avanza.
- 2) El nivel de **costes** y el de **personal** son **bajos** al inicio, llegan a su máximo en las fases intermedias y vuelven a decaer cuando el proyecto se acerca a su fin.

Progresión típica de costes y personal en el transcurso del proyecto, según PMBOK®



3) La **incertidumbre** es **mayor al inicio** del proyecto y, por lo tanto, también lo es el riesgo de no lograr los objetivos. Ambos decrecen a medida que el proyecto avanza. Lo contrario ocurre con el coste de los cambios que se han de realizar. Es decir, al inicio del proyecto son bajos y se van incrementando a medida que se avanza.

Progresión típica del riesgo en un proyecto y del coste de los cambios en el transcurso de este, según PMBOK®

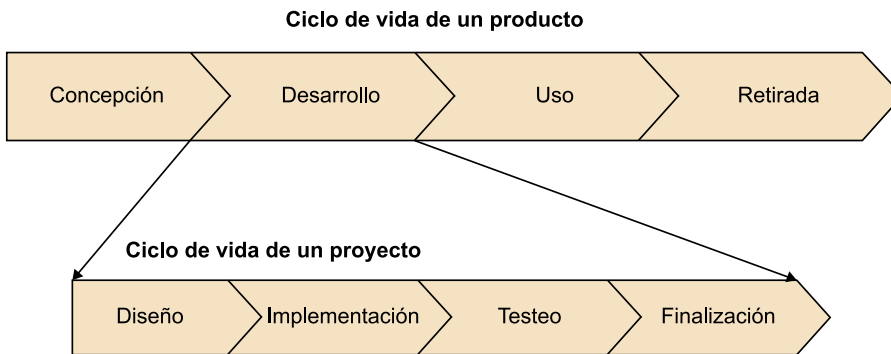


4) El **poder de los interesados** del proyecto para influir en el mismo también es más **elevado al principio** y decrece a medida que el proyecto avanza.

El **ciclo de vida de un producto** es el conjunto de fases necesarias para producir un producto y su mantenimiento. La última fase es generalmente la muerte del producto.

Al contrario que el ciclo de vida de un proyecto, las fases del ciclo de vida de un producto son secuenciales, sin solapamientos. En la siguiente figura se puede observar un ciclo de vida de un producto con las fases más tradicionales y ver cómo interacciona el ciclo de vida de un proyecto en una de ellas.

Ciclos de vida de producto y de proyecto



1.1.4. La dirección de proyectos y otros conceptos básicos

PMBOK® define la **dirección de proyectos** (*project management*) como la aplicación del conocimiento, las habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para lograr los objetivos.

Del mismo modo, según PMBOK®, la dirección de proyectos se lleva a cabo a través de la adecuada aplicación e integración de diferentes procesos, que serán vistos en más profundidad en capítulos posteriores y que se agrupan principalmente en:

- iniciación,
- planificación,
- ejecución,
- seguimiento y control,
- cierre.

En este punto, aparece una figura clave en toda dirección de proyectos.

El **director de proyectos** es la persona asignada por la organización como el responsable de cumplir con los objetivos del proyecto.

Gestionar un proyecto típicamente incluye, entre otras, las siguientes áreas:

- Identificar los requerimientos.

- Abordar las necesidades, preocupaciones y expectativas de los interesados (*stakeholders*) cuando se planifica o ejecuta el proyecto.
- Preparar, mantener y llevar a cabo las comunicaciones entre los interesados del proyecto.
- Gestionar a los interesados del proyecto hacia los objetivos de este y su resultado final.
- Equilibrar y gestionar las restricciones como el alcance, la calidad, el tiempo, el presupuesto, los recursos y los riesgos.

Si analizamos las dos definiciones anteriores, tenemos la posibilidad de establecer algunos de los componentes y de las definiciones básicas en la dirección de proyectos y que nos encontraremos a lo largo de esta asignatura:

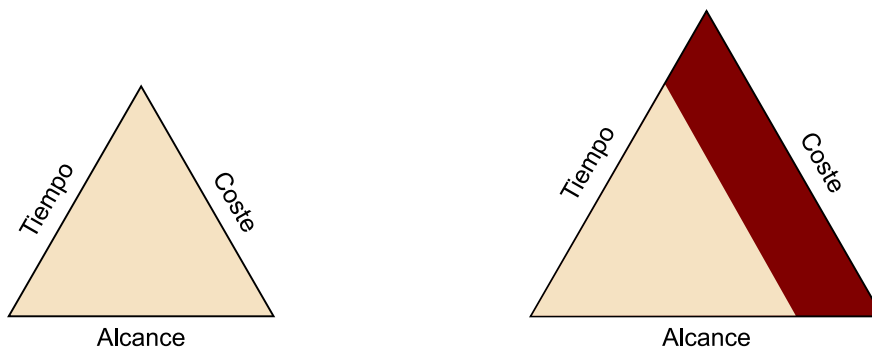
- Dado que todo proyecto tiene un propósito definido, la cuantificación de este propósito será lo que denominemos **alcance**, el cual determinará el éxito o no del proyecto. El alcance del proyecto, como declaración explícita de lo que se hará dentro del proyecto, puede contener **inclusiones** (lo que se realizará) y **exclusiones** (lo que no se realizará) en el proyecto.
- Los resultados del proyecto se expresarán en términos de entregables. Un **entregable** es un producto medible y que cumple con la calidad especificada para ejecutar una tarea o un proyecto. Un entregable puede ser tangible (por ejemplo, una aplicación, documentación, etc.) o intangible (por ejemplo, una idea).
- La **calidad** en los entregables será el conjunto de características inherentes que cumplen con los requisitos. La calidad tiene una dimensión objetiva (medible, conforme a las normas y especificaciones) y una dimensión subjetiva (satisfacción del cliente y/o usuario, o la calidad percibida).
- Para llevar a cabo un proyecto se requerirán **recursos**. Estos pueden ser tanto humanos, como materiales e internos o externos a la organización, y conformarán el coste del proyecto.
- El grupo de personas especialmente constituido para llevar a cabo el proyecto es el que denominaremos **equipo de proyecto**.
- El **tiempo** es el límite temporal en el que tiene lugar el proyecto, desde su inicio hasta su finalización.
- En todo proyecto, dada su característica de único, existe incertidumbre respecto al logro de los objetivos. Esta incertidumbre se transforma en **riesgos** que durante la ejecución del proyecto deben ser gestionados con el fin

de minimizar (en caso de riesgos negativos para el proyecto) o maximizar (en caso de riesgos positivos para el proyecto) el impacto de los mismos.

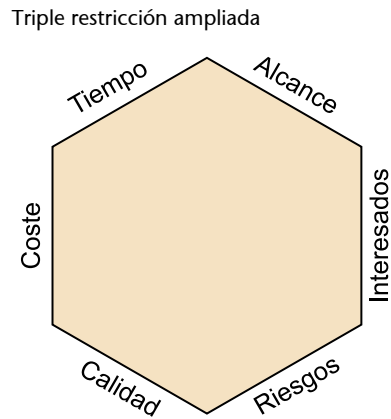
- Puesto que todos los proyectos se llevan a cabo a partir de un encargo, el **cliente** es a quien va dirigido el resultado del proyecto y quien aprueba los objetivos y las modificaciones del mismo. Dentro del cliente encontraremos a los usuarios, que serán quienes utilicen el resultado del proyecto. Ambos, cliente y usuarios, tienen la necesidad o el objetivo de negocio que justifican la realización del proyecto.

Entre todos estos conceptos aparece un triángulo de elementos que son críticos dentro del proyecto y se conocen como la **triple restricción**. Estos elementos son el coste, el tiempo y el alcance, y todos ellos están interrelacionados. Ello quiere decir que cualquier cambio en uno de estos elementos afectará al resto. Por ejemplo, si en un proyecto se incrementa el alcance, los otros elementos (tiempo y coste) se verán incrementados también. La siguiente figura muestra esta triple restricción y el efecto que se produce al incrementar el alcance del proyecto.

La triple restricción y sus interrelaciones



Hoy en día, además de estas tres restricciones, los directores de proyecto deben equilibrar otras como, por ejemplo, la calidad, los riesgos, los recursos y los interesados. Por lo tanto, actualmente se habla de la triple restricción ampliada, en la que se combinan todos estos elementos siempre teniendo en cuenta los requisitos de los interesados.



1.2. Entorno de la dirección de proyectos

1.2.1. Evolución del entorno competitivo

Los dos cambios del entorno que más han afectado a la dirección de proyectos son el de una economía postindustrial, en la que las tareas han dejado de ser mayoritariamente repetitivas para convertirse en tareas de creación, y el lanzamiento continuo de nuevos productos.

1) Economía postindustrial

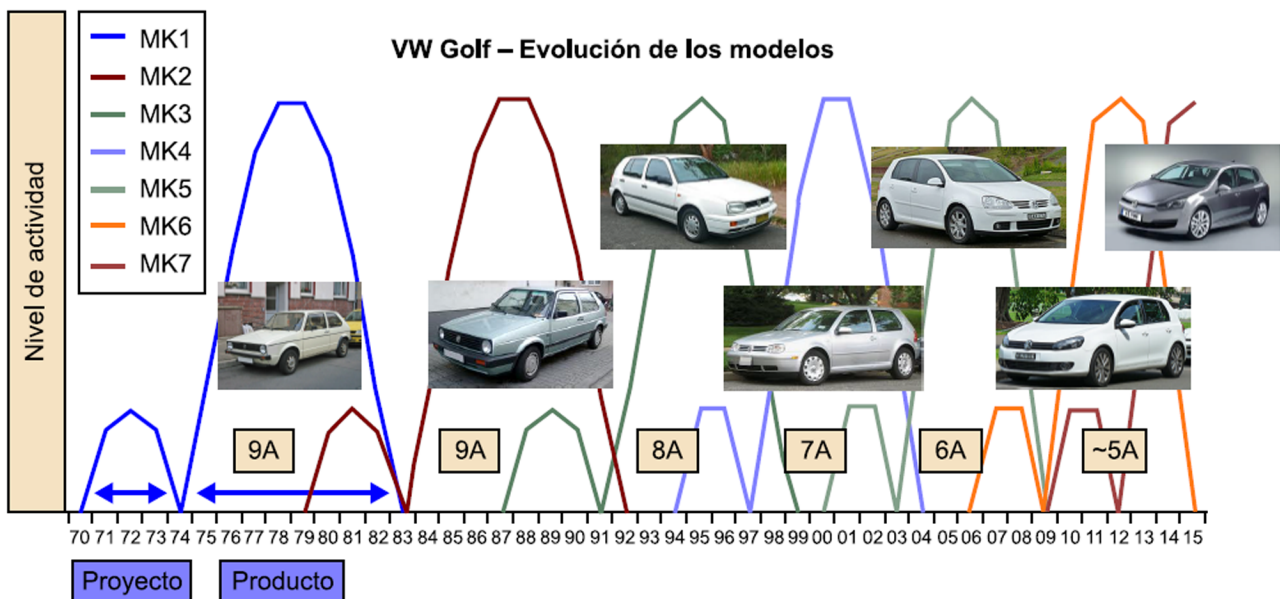
En pocos años, se ha pasado de una mayoría de tareas repetitivas, en las que se buscaba un beneficio máximo, a un entorno en el que las tareas son mayoritariamente creativas y se busca un propósito máximo. Esto ha significado grandes cambios en la motivación de los equipos de trabajo. Según el autor Daniel H. Pink, en su libro *DRIVE, The Surprising Truth about What Motivates Us*, se ha pasado de un entorno 2.0, en el que la motivación era extrínseca, a un nuevo entorno 3.0 en el que la motivación es intrínseca. En este nuevo entorno, las motivaciones extrínsecas tradicionales son incluso contraproducentes y consiguen efectos contrarios. En este entorno de tareas de alta creatividad, los elementos principales de motivación son los siguientes:

- **Autonomía:** el deseo de dirigir nuestras propias vidas. El equipo necesita autonomía sobre el qué, el cómo y el cuándo de las tareas.
- **Propósito:** el anhelo de que lo que estamos haciendo sea por un propósito. Tradicionalmente, las empresas han considerado el propósito como algo prescindible, pero cada vez hay más empresas que se comprometen con un propósito.
- **Maestría:** la necesidad de ser mejores en algo que nos importa.

Estos cambios en la motivación del equipo suponen también cambios no solo en la gestión de los recursos humanos, sino en la aparición de metodologías en las que el equipo tiene más responsabilidad. Un ejemplo claro de adaptación a este cambio es la empresa australiana de software Atlassian y su introducción de los FedEx Days, un día entero en el que sus trabajadores tienen plena libertad para trabajar en lo que quieran, con el compromiso de entregar resultados al cabo de un día. Con esta política no solo han incentivado la motivación, sino que se han creado los mejores productos de la empresa.

2) Lanzamiento continuo de nuevos productos

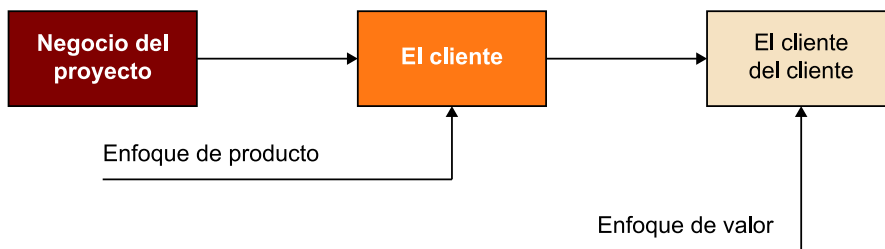
El cambio en el lanzamiento más continuo y la menor duración de los productos en el mercado han obligado a efectuar cambios en la dirección de proyectos para adaptarse a este ritmo más rápido. En la siguiente figura puede verse un ejemplo del cambio de ritmo de implementación de nuevos productos en el sector de la automoción, que es un ejemplo significativo, pero no el más agresivo. El sector de las TIC sería, con diferencia, el que más cambios ha visto en el lanzamiento continuo de nuevos productos. Como se puede ver claramente en el gráfico, el lanzamiento de nuevos modelos ha pasado de unos nueve años iniciales a unos cinco años actuales, y esto sin considerar que todos los modelos de coche tienen renovaciones parciales cada dos años. Este cambio afecta directamente a la dirección de proyectos, puesto que el ciclo de vida de los proyectos también se ha visto disminuido de los cuatro años iniciales a los dos o tres años actuales. Esta reducción de tiempo de los ciclos de vida de los proyectos solo se ha podido conseguir con la adaptación de las buenas prácticas de dirección de proyectos y, sobre todo, con la integración de equipos multidisciplinares.



Evolución del lanzamiento de los nuevos modelos de VW Golf

1.2.2. De la creación de producto a la creación de valor

En su rol tradicional, el jefe de proyectos era el responsable de la creación de un producto, pero en el contexto actual, este enfoque de producto se está modificando hacia uno de creación de valor. Así pues, al jefe de proyectos se le plantea que su responsabilidad vaya más allá de la simple creación de un producto. Es preciso, además, que este producto tenga valor real tanto para el cliente como para el cliente del cliente, es decir, el usuario. Un ejemplo de esto sería el proyecto de remodelación del Estadio Olímpico, en el que el jefe de proyectos creó correctamente el producto definido por su cliente, la Administración pública, pero no tuvo en cuenta el valor que este proyecto aportaba a los usuarios finales. La consecuencia de esta falta de visión de valor dio como resultado una carencia de utilización de las instalaciones, ya que no se definió correctamente su uso final.



Enfoque de valor de producto

Este enfoque de creación de valor es actualmente un tema de discusión entre la profesión, pero la demanda de las organizaciones se encamina cada vez más hacia este punto de vista, que lleva a una mayor colaboración entre el jefe de producto y el jefe de proyectos.

1.2.3. Cambio de modelo: de experto a facilitador

El entorno actual de complejidad también nos lleva al último gran cambio que está experimentando la profesión y que es el cambio del rol del director de proyecto, que pasa de ser un experto a ser un facilitador de un equipo de expertos. Tradicionalmente, y por la carencia de unos estudios universitarios específicos dedicados a la dirección de proyectos, los jefes de proyectos tenían, por lo general, una trayectoria técnica y, con el tiempo, iban siendo promocionados a este cargo. Por lo tanto, hay una visión de que el jefe de proyectos es un experto técnico, cuando realmente su tarea es la propia de un gestor.

Esta visión de jefe de proyectos como experto técnico está dando paso a la de un jefe de proyectos principalmente facilitador, que tiene y mantiene la visión integral del proyecto, quita impedimentos a su equipo y lleva un macrocontrol del proyecto. Este cambio se representa habitualmente comparando al jefe de

proyectos con un director de *jazz*, no de orquesta, porque en un conjunto de *jazz* todos los integrantes del equipo ejecutan un solo. Son realmente un equipo de técnicos expertos y el rol del director es simplemente el de un gestor.

Además de las habilidades tradicionales del jefe de proyectos (planificación y control, técnicas básicas, etc.), aparecen otras nuevas como el control integral del plan de negocio, la gestión efectiva de las personas y nuevas áreas de conocimiento (riesgos, calidad e interesados).

Este cambio no está ampliamente aceptado en nuestro país, principalmente por el hecho de que el rol de jefe de proyectos está malentendido. Normalmente, no tiene el grado de responsabilidad y autoridad que se define, por ejemplo, en el PMBOK®, sino que es parte del equipo. Al no asumir el rol de jefe de proyectos tal y como lo entendemos, tiene más bien un papel de técnico experto coordinador y, por lo tanto, se hace difícil que se pueda ver como un facilitador.

1.3. Marco de la dirección de proyectos

1.3.1. Relación entre portafolios, programas y proyectos

Portafolios y programas son grupos de proyectos, pero como veremos a continuación, el propósito y la gestión son diferentes. Según la definición del PMBOK®:

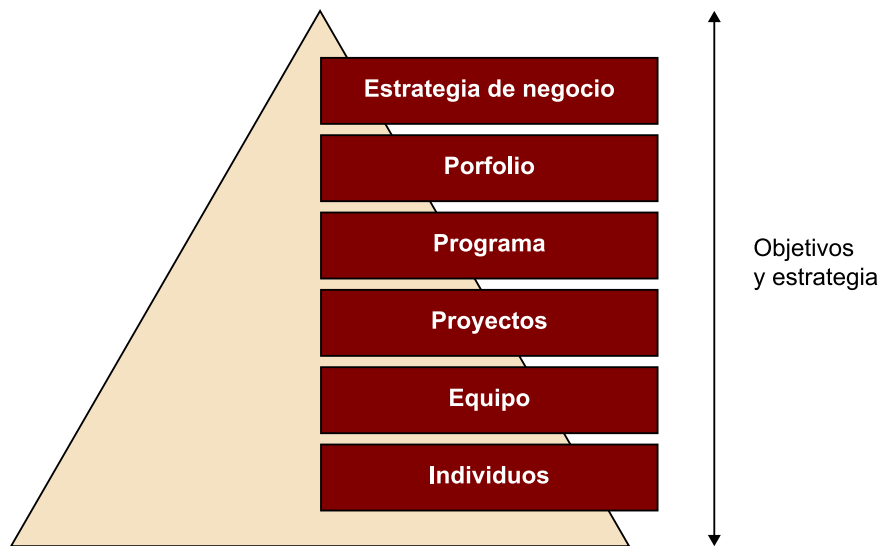
Un **programa** es un grupo de proyectos relacionados entre sí cuya gestión se lleva de una manera coordinada para obtener unos beneficios y un control que no se lograrían si se gestionasen de manera individual.

Así pues, los programas pueden referirse a proyectos de gran envergadura en los que no es posible llevar una gestión como tal. Es preciso dividirlos en varios proyectos, cada uno bajo la definición de proyecto vista anteriormente (objetivos, costes, tiempos, etc.), con la intención de que las consecuciones de todos ellos cumplan con los objetivos del programa. Un ejemplo de un programa podría ser la construcción de un estadio o bien el despliegue de un sistema informático global para cada uno de los países en los que está presente una empresa. Cabe destacar que los proyectos incluidos en un programa se relacionan entre sí y es habitual que se creen dependencias y restricciones. En este punto, aparece la figura del director de programa, cuya gestión y visión del mismo puede distar de la gestión de cada uno de los proyectos.

Un **portafolio** es un conjunto de proyectos o programas y otras operaciones que se agrupan para facilitar su gestión eficiente y cumplir con unos objetivos estratégicos de negocio.

Por lo tanto, y a diferencia de un programa, un portafolio es un conjunto de proyectos, programas y otras operaciones agrupadas con el fin de gestionar su eficiencia y/o alinearse con los objetivos estratégicos de una organización. En este caso, los proyectos, los programas y las operaciones pueden no estar relacionados entre sí. La figura del gestor del portafolio es la encargada de velar por que las consecuciones de los proyectos incluidos cumplan con los objetivos de la organización.

Relación entre proyecto, programa y porfolio



En la siguiente tabla se incluyen las principales diferencias entre un proyecto, un programa y un portafolio.

Tabla 2. Diferencias entre proyecto, programa y portafolio

	Proyecto	Programa	Portafolio
Alcance	Objetivos definidos. El alcance se elabora de manera gradual.	Tienen un alcance mayor y proporcionan beneficios más significativos.	Tienen un alcance de negocio que varía según los objetivos estratégicos de la empresa.
Planificación	El jefe de proyectos transforma de manera gradual la información de alto nivel en planes detallados.	Los jefes de programa desarrollan un plan general del programa y crean planes de alto nivel para guiar la planificación detallada de cada uno de los proyectos.	Los jefes de portafolio crean y mantienen los procesos y la comunicación necesarios para la gestión global del portafolio.
Dirección	Los jefes de proyectos dirigen al equipo del proyecto para lograr los objetivos.	El jefe de programas dirige al personal del programa y a los jefes de proyecto. Da una visión y un liderazgo globales.	Los jefes de portafolio pueden dirigir o coordinar al personal del portafolio.
Éxito	Medido por producto y calidad, temporización, presupuesto y grado de satisfacción del cliente.	Medido por el grado en el que el programa satisface las necesidades y los beneficios por el cual se ha encargado.	Medido en términos del rendimiento agregado de inversión y beneficios.

	Proyecto	Programa	Portafolio
Supervisión	Los jefes de proyecto supervisan y controlan el trabajo de producir los entregables del proyecto.	Los gestores del programa supervisan los componentes del programa para asegurar los objetivos, las agendas, los presupuestos y los beneficios.	Los gestores del portafolio supervisan los cambios estratégicos y el agregado de la asignación de recursos, resultados y riesgos del portafolio.

1.3.2. Metodologías y estándares de la dirección de proyectos

Antes de citar las principales metodologías y los estándares en dirección de proyectos, veamos su definición:

Un **estándar** es un documento formal que describe normas, métodos, procesos y buenas prácticas.

Una **metodología** es un sistema de prácticas, técnicas, reglas y procedimientos utilizados por quienes trabajan en una disciplina.

Una diferencia general entre estándar y metodología es que la metodología provee procesos prácticos para ayudar a la consecución de un proyecto, y estos son seguidos en cada proyecto. Por el contrario, un estándar facilita buenas prácticas reconocidas por los que ejercen una profesión.

Por lo tanto, podríamos decir que un estándar nunca será una metodología, pero una metodología se puede adaptar a un estándar. Un estándar y una metodología pueden trabajar conjuntamente para formar una plataforma sólida de gestión de proyectos, lo que permite al personal de la organización gestionar eficazmente todos los aspectos de sus proyectos y maximizar la eficiencia en cuanto a tiempo, costes, calidad, riesgo y otros factores.

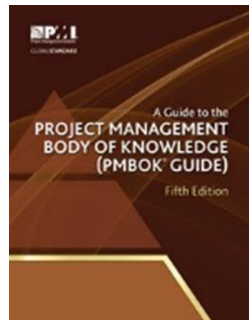
En los siguientes apartados vamos a enumerar las metodologías y los estándares más importantes:

- Project management body of knowledge (PMBOK®)
- ISO 21500
- Projects in controlled environments 2 (PRINCE2)
- Goal directed project management (GDPM)
- Metodologías ágiles

Project management body of knowledge (PMBOK®)

El PMBOK® es un estándar en dirección de proyectos reconocido mundialmente y aplicado a todo tipo de sectores (construcción, ingeniería, automoción, TIC, entre otros). La primera versión es de 1996, pero sus orígenes se remontan a 1983. El PMBOK® se integra con otros estándares de la dirección de proyectos como la ISO 21500. Este estándar lo publica y mantiene el Project Management Institute (PMI), fundado en 1969, que además provee de cono-

cimiento, formación y certificaciones en dirección de proyectos, de las que la más importante y reconocida es el Project Manager Professional (PMP). El **código ético y la conducta profesional** del PMI guía a los profesionales del sector y describe las expectativas que estos deben tener de sí mismos y para los demás. Este código detalla la obligación básica de responsabilidad, respeto, imparcialidad y honestidad, y requiere que los profesionales demuestren un compromiso con la conducta ética y profesional.



La última edición publicada es la quinta (de 2013) y será la que utilizaremos a lo largo de este material. La sexta edición está prevista para el tercer trimestre de 2017.

Como estándar, el PMBOK® es un marco conceptual y una colección de lo que los profesionales consideran «buenas prácticas generalmente aceptadas en dirección de proyectos» (del mismo modo que los médicos, los abogados o los contables disponen de códigos de buenas prácticas en sus profesiones). Se trata, pues, de una guía de buenas prácticas sobre la que el profesional experto necesita reflexionar y que hay que adaptar a cada situación o proyecto concreto.

El PMBOK® se estructura en cinco grupos básicos de procesos:

- iniciación,
- planificación,
- ejecución,
- monitorización y control,
- cierre.

A diferencia de la anterior versión, se han ampliado de nueve a diez las áreas de conocimiento y, en consecuencia, de cuarenta y dos a cuarenta y siete los procesos. En apartados posteriores explicaremos el funcionamiento y contenido de los mismos.

ISO 21500

El primer estándar internacional sobre la dirección de proyectos fue el ISO 10006 para la gestión de la calidad de los proyectos. En el 2006 la ISO, principal organismo regulador en el ámbito mundial, reconoció la importancia de la

dirección de proyectos y creó un comité técnico con la participación de más de treinta países, que culminó con la publicación el 31 de agosto del nuevo estándar ISO 21500 como guía de la dirección de proyectos.



El estándar ISO 21500 es, pues, una norma internacional que proporciona alineamientos genéricos de conceptos y procesos sobre la dirección de proyectos, que son importantes y tienen un impacto en la ejecución de los mismos. La norma se estructura en cuatro partes fundamentales: alcance, términos y definiciones, conceptos y procesos. A diferencia de otros estándares, no define herramientas ni técnicas asociadas.

Tiene una estructura muy similar a la del estándar PMBOK®. Posee cinco grupos de procesos –iniciación, planificación, implementación, control y cierre–, que no difieren de los del PMBOK®. Tiene diez áreas de conocimiento, que denomina subgrupos, y se ha incluido como nueva área la gestión de los interesados, tal y como está previsto en la quinta edición del PMBOK®.

Este subgrupo de gestión de los interesados incluye los procesos para la identificación y el logro del compromiso de todas las partes interesadas de los proyectos, con el objetivo de comprender sus necesidades y requisitos, gestionar sus expectativas y responder a sus inquietudes a medida que aparecen. Se ha añadido un total de cuatro procesos nuevos:

- recopilar las lecciones aprendidas,
- definir la organización del proyecto,
- controlar los recursos,
- gestionar la comunicación.

En un principio no se podrá utilizar como certificación o como marco regulatorio, pero sí como referencia.

Projects in controlled environments 2 (PRINCE2)

PRINCE2 es el estándar del gobierno del Reino Unido para los proyectos públicos. Se trata de una metodología para controlar y organizar proyectos que se ha convertido en estándar en ese país. Deriva de un método anterior denominado PROMPTII y desarrollado por la Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA).



Forma parte de un grupo de estándares de la dirección de proyectos de la Oficina de Gobierno del Comercio de Gran Bretaña (OGC): ITIL (Information Technology Infrastructure Library), P3O (Portfolio, Programme and Project Offices), P3M3 (Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model), M_o_R (Management of Risk).

A diferencia de otros estándares, no hace referencia a varios aspectos de la dirección de proyectos, pues considera que ya hay métodos que cubren ámbitos tales como la gestión del equipo (motivación, delegación, liderazgo, etc.), las técnicas de planificación, las técnicas de gestión de riesgos, los mecanismos de gestión, el aseguramiento de la calidad, el control de presupuesto o las técnicas de valor ganado.

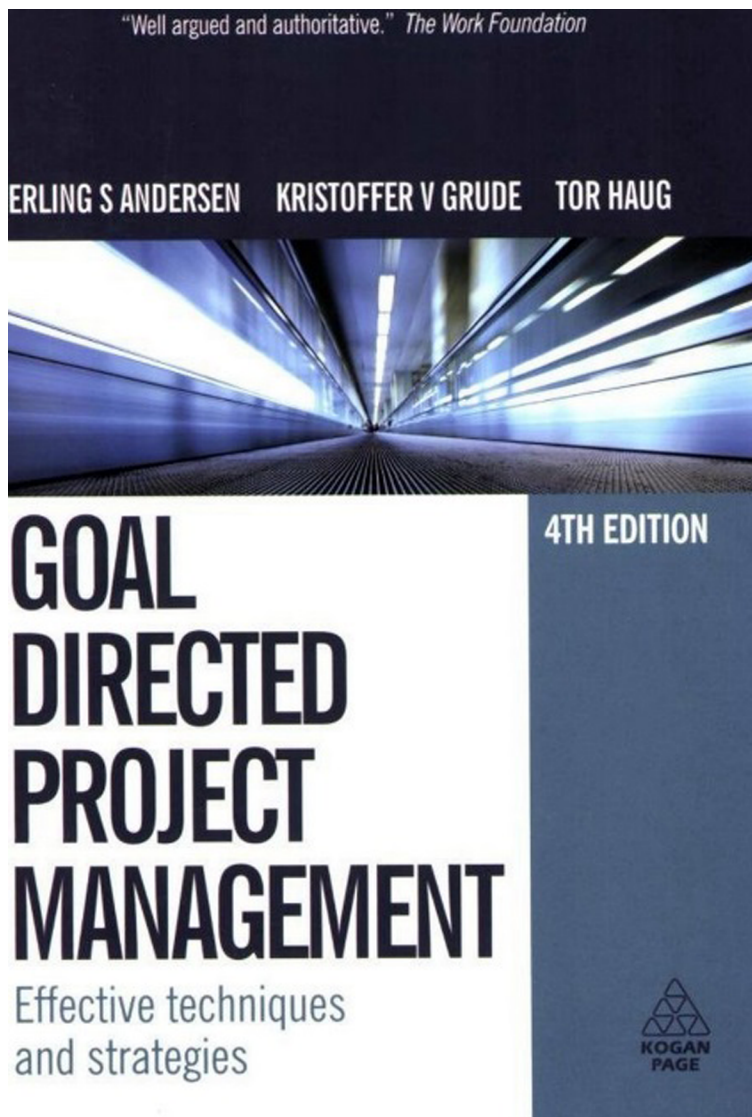
A diferencia del PMBOK®, el PRINCE2 sí es un método que determina claramente un modelo de procesos en el que se definen ocho:

- SU, *starting up a project*,
- DP, *directing a project*,
- IP, *initiating a project*,
- SB, *managing stage boundaries*,
- CS, *controlling a stage*,
- MP, *managing product delivery*,
- CP, *closing a project*,
- PL, *planning*.

Como metodología, es totalmente complementaria del PMBOK®.

Goal directed project management (GDPM)

La GDPM, o dirección de proyectos basada en objetivos, es una metodología introducida en Noruega a principios de los ochenta por tres consultores informáticos: Erling Andersen, Kristoffer Grude y Tor Haug. Después se convirtió en el estándar metodológico de las compañías de consultoría Coopers & Lybrand y PricewaterhouseCoopers y, en parte, de la actual IBM Business Consulting, que adquirió en el 2002 la división de consultoría de la anterior.



La GDPM hace énfasis en la necesidad de alinear los cambios en los sistemas de información con el desarrollo de las personas y la organización (lo que modernamente se ha denominado gestión del cambio). En consecuencia, hace hincapié en el lado humano y organizativo de los proyectos y en la necesidad de desarrollar desde el principio una comprensión común de los objetivos y del enfoque del trabajo, así como una implicación y un compromiso compartidos entre todos los que participan en el proyecto y, en particular, entre la parte funcional y la de negocio.

Las herramientas básicas de la GDPM son muy sencillas:

- El plan de hitos (*milestones*) descompone los objetivos del proyecto en resultados que se quieren conseguir, los relaciona entre sí y establece las condiciones para verificar que se han conseguido.
- La matriz de responsabilidades establece el rol de todos los interesados en el proyecto y la responsabilidad para la toma de decisiones, la participación, la comunicación y la información en cada hito.

El resto de las herramientas de proyectos de las otras metodologías son fácilmente integrables con estas dos. De este modo, los objetivos del cliente y del proyecto desde el punto de vista de negocio, y la aportación de cada parte desde el punto de vista de la gestión del trabajo, deben estar siempre presentes y no perderse en un lío de diagramas, en el que frecuentemente los árboles no dejan ver el bosque y la documentación del detalle hace perder de vista porqué y para qué estamos haciendo un proyecto.

Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles como tales se concibieron en el 2001, cuando varios jefes de proyecto se reunieron con la misión de encontrar puntos comunes en todas las metodologías emergentes no tradicionales con las que estaban trabajando. Juntos definieron un marco común que denominaron *El manifiesto ágil*. A partir de este punto, nacieron los principios ágiles y la Alianza Ágil. Como metodologías, están muy influenciadas por el *lean manufacturing*.

Alianza Ágil y lean manufacturing

La Alianza Ágil es una organización internacional sin ánimo de lucro cuyo compromiso es avanzar en el desarrollo de principios y prácticas. *Lean manufacturing* es una práctica de producción que considera que el uso de cualquier recurso que no tenga el objetivo de crear valor para el cliente final es un derroche y, por lo tanto, objeto de eliminación. Se trabaja desde la perspectiva del cliente que consume el producto o servicio y se define el valor como cualquier acción o proceso que el cliente esté dispuesto a pagar. Esencialmente, *lean* se centra en preservar el valor con el mínimo trabajo. *Lean manufacturing* es una filosofía de gestión que deriva principalmente del sistema de producción de Toyota (TPS) y que se identifica como *lean* desde la década de los noventa.

A pesar de que estas metodologías nacieron para el entorno del desarrollo de software, se están extendiendo a otros sectores en los que también hay un cierto grado de incertidumbre en los requerimientos o en la tecnología.

El **manifiesto ágil** es el marco común que engloba todas las metodologías ágiles, tal y como se detalla a continuación:

- **Individuos e interacciones** por encima de procesos y herramientas: esta primera preferencia es para las comunicaciones personales, cara a cara cuando sea posible, y el reconocimiento de la unicidad de cada individuo y de las contribuciones que hace, a diferencia de dotarse de un equipo y seguir unos procesos. Si bien definir los procesos garantiza un marco para la actividad, dependiendo de las comunicaciones interpersonales esto puede ser una limitación obvia en cuanto a su alcance y complejidad. Es evidente que, a medida que el proyecto se escale, será necesario añadir documentación para facilitar las comunicaciones, registrar las decisiones y los resultados y documentar el rendimiento.
- **Software que funciona** por encima de documentación exhaustiva: este valor se entiende mejor como los resultados que añaden valor para el cliente que como software. Lo que es importante es centrar los esfuerzos allí donde realmente se entrega valor, no dedicar tanto tiempo a la documentación de los requerimientos y empezar a programar para entregar resultados.
- **Colaboración con el cliente por encima de la negociación** de contratos: en estas metodologías se pretende que el cliente sea parte del equipo y que, por lo tanto, la colaboración sea máxima. Es un punto complejo puesto que muchos clientes todavía no están preparados para esta responsabilidad. Ya veremos más adelante que la intención es fijar el tiempo y el coste, y dejar el alcance abierto.
- **Responder al cambio** antes que ceñirse a una planificación: ante el hecho de que los cambios son inevitables, y más en los entornos TIC, la metodología tiene que ser lo más fiable posible para responder ante las modificaciones y ceñirse a una planificación marco.

Los **doce principios ágiles** son los siguientes:

- 1) Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
- 2) Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar una ventaja competitiva al cliente.
- 3) Entregamos software funcional con frecuencia, entre dos semanas y dos meses, con preferencia en el periodo de tiempo más corto posible.

- 4) Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de manera cotidiana durante todo el proyecto.
- 5) Los proyectos se desarrollan alrededor de individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en la ejecución del trabajo.
- 6) El método más eficiente y efectivo de comunicar la información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- 7) El software que funciona es la medida principal de progreso.
- 8) Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de manera indefinida.
- 9) La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
- 10) La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no ejecutado, es esencial.
- 11) Las arquitecturas, los requisitos y los diseños de mayor calidad emergen de equipos auto-organizados.
- 12) A intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para, a continuación, ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

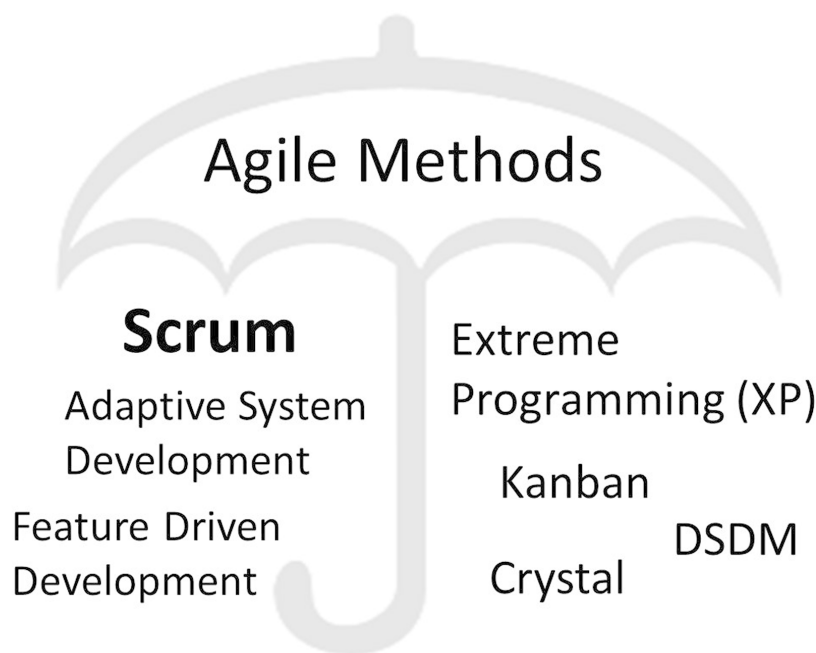
El control predictivo y el control empírico son dos enfoques diferentes de la gestión de la complejidad de los proyectos. Los métodos tradicionales utilizan mayoritariamente controles predictivos, y los métodos ágiles usan controles empíricos. Por lo tanto, se trata de un punto de diferencia importante entre las dos metodologías.

- **Control predictivo:** asume que es posible prever y detallar a largo plazo la planificación del proyecto. La complejidad del proyecto se soluciona con un esfuerzo inicial en una planificación detallada, que es la que se firmará con el cliente. Por lo tanto, los esfuerzos se dedicarán al cumplimiento de esta planificación. Para no desviarse de la predicción inicial, se necesita un estricto control de la gestión de cambios. Al final de cada fase, el PMBOK® realiza un proceso de retrospectiva, al igual que proponen las metodologías ágiles, pero no se puede entender como un proceso totalmente empírico, puesto que la intencionalidad no es adaptar el producto tal y como esto se entiende en las metodologías ágiles.
- **Proceso empírico:** asume que hay un horizonte de predicción de las variables del proyecto, debido a que siempre habrá cambios a causa

de la indeterminación y las complejidades propias. Para gestionar esta complejidad y obtener el mayor valor posible, el proceso de control del proyecto tiene que ser empírico y basarse en la inspección y adaptación regular en función de los resultados que se vayan obteniendo, siguiendo el modelo de mejora continua PDCA. Al cliente le resulta más sencillo ir entendiendo el producto a medida que se desarrolla. Tendremos, pues, ciclos cortos de unas dos o cuatro semanas, en los que se lleva a cabo una retrospectiva al final, de modo que nos vamos adaptando a cada nuevo ciclo. Los requisitos que hay que desarrollar en cada nuevo ciclo o iteración dependerán del conocimiento que el cliente vaya adquiriendo del producto, de la velocidad de desarrollo, etc.

Existen muchas metodologías y/o marcos de trabajo ágiles en los que no profundizaremos en estos apuntes, pero sí que se van a enumerar en la siguiente figura:

Principales modelos, marcos de trabajo y metodologías ágiles



1.3.3. Influencias organizativas en la dirección de proyectos

La cultura, el estilo y la estructura en una organización tienen una influencia y un impacto en la ejecución y dirección de sus proyectos, al igual que otros factores como la madurez de la organización en cuanto a la dirección de proyectos y los distintos sistemas de dirección. Además, en caso de que en un proyecto se involucren otras entidades externas, esta influencia será aún mayor. En los puntos posteriores donde se verán los procesos, veremos cómo estas influencias están presentes en la mayoría de ellos. En los siguientes apartados describiremos los factores y las características que pueden llegar a influir en los proyectos.

Cultura y estilo

Las organizaciones, vistas como un conjunto de departamentos y/o personas, tienen como objetivo lograr un propósito que puede implicar la realización de un proyecto. Las culturas y los estilos son fenómenos grupales conocidos como normas culturales que se desarrollan con el tiempo. Las normas incluyen los enfoques establecidos para iniciar proyectos, los medios que se consideran aceptables para realizar el trabajo y las autoridades reconocidas que toman decisiones o influyen en ellas.

La cultura de una organización se forma a partir de la experiencia común de sus miembros y muchas organizaciones han desarrollado una cultura propia. Estas experiencias comunes pueden incluir, entre otros:

- visión, misión, valores, expectativas,
- regulaciones, políticas, métodos y procedimientos,
- motivación y sistemas de reconocimiento,
- códigos de conducta, ética,
- ...

Activos de los procesos de la organización

Los activos del proceso de organización son todos aquellos relacionados con la organización que influyen en el éxito de un proyecto. Estos activos provienen de todas las organizaciones involucradas en el proyecto y proporcionan directrices y criterios para adaptarse a las necesidades del proyecto. Principalmente, se pueden distinguir dos grupos:

- **Procesos y procedimientos para llevar a cabo el trabajo:** incluyen, por ejemplo, normas y políticas de organización, procedimientos de autorización de trabajo, procedimientos de controles financieros, procedimientos de control de riesgos, procedimientos de control de cambios, criterios de medición del desempeño, plantillas y requisitos de comunicación o requerimientos de cierre del proyecto.
- **Base de conocimientos corporativos para almacenar y recuperar información:** incluye, por ejemplo, los archivos de los proyectos, información histórica, lecciones aprendidas, y bases de datos de gestión de configuración, de medición de procesos, de información financiera y de gestión de errores y defectos.

Factores ambientales de la empresa

Los factores ambientales empresariales se refieren a condiciones que no están bajo el control del equipo del proyecto y que influyen, limitan o dirigen el proyecto. Pueden mejorar o restringir las opciones de gestión del proyecto y

pueden tener una influencia positiva o negativa en el resultado. Los factores ambientales de la empresa varían ampliamente en cuanto a su tipo o naturaleza. Estos incluyen, por ejemplo:

- gobierno, estructura y cultura organizativa,
- distribución geográfica de las instalaciones y los recursos,
- normas de la industria o gubernamentales,
- infraestructura,
- recursos humanos existentes (habilidades, disciplinas, conocimientos),
- administración de personal (directrices de dotación y retención, evaluaciones del desempeño del empleado y registros de formación, política de recompensas y horas extraordinarias, seguimiento del tiempo),
- sistemas de autorización de trabajo de la empresa,
- condiciones del mercado,
- clima político,
- los canales de comunicación establecidos por la organización,
- sistema de información de gestión de proyectos (herramientas automatizadas tales como herramientas de software de programación, sistemas de gestión de configuración).

Es importante recalcar que los factores ambientales de la empresa, al igual que los activos de los procesos de la organización, jugarán un papel importante como entradas a los diferentes procesos de planificación que veremos en capítulos posteriores.

Estructuras organizativas

La estructura organizativa de una empresa, a pesar de ser también un factor ambiental, es de gran importancia y merece un trato específico. Su importancia afecta al nivel de autoridad que podrá tener el director de proyectos y a la disponibilidad de los recursos. A continuación, se detallan las principales estructuras de organización para analizar su influencia en el proyecto.

1) Organización funcional. En la organización funcional clásica, cada empleado tiene un director funcional. Los trabajadores están agrupados por especialidad (por ejemplo, producción, ingeniería, marketing, etc.) y, a su vez, estas especialidades pueden estar divididas en otras. En proyectos donde existe

esta organización, el trabajo que se ha de realizar se centra en el alcance de cada departamento y los directores funcionales tienen un papel importante en la responsabilidad de la ejecución. La figura de director de proyecto, en caso de existir, tiene una baja responsabilidad y autoridad.

Organización funcional

	Organización funcional	
Autoridad del jefe de proyectos	Poca o ninguna	
Disponibilidad de los recursos	Poca o ninguna	
Control del presupuesto	Director funcional	
Rol del jefe de proyectos	Dedicación parcial	
Personal administrativo	Dedicación parcial	
Ventajas		
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de los especialistas más sencilla. • El equipo solo reporta a un superior. • Los recursos similares están agrupados por funcionalidades. • Carrera profesional claramente marcada. 		
Desventajas		
<ul style="list-style-type: none"> • El equipo dedica más esfuerzos a los objetivos del departamento que a los del proyecto. • Sin carrera profesional como jefe de proyectos. • El jefe de proyectos tiene poca o nula autoridad. 		

2) **Organización proyectizada.** Las empresas con un tipo de organización proyectizada tienen un director de proyectos con plena autoridad y responsabilidad. El equipo está plenamente asignado al proyecto o proyectos y solo reporta al director de proyectos. En algunas empresas, esta estructura se organiza por familias de productos.

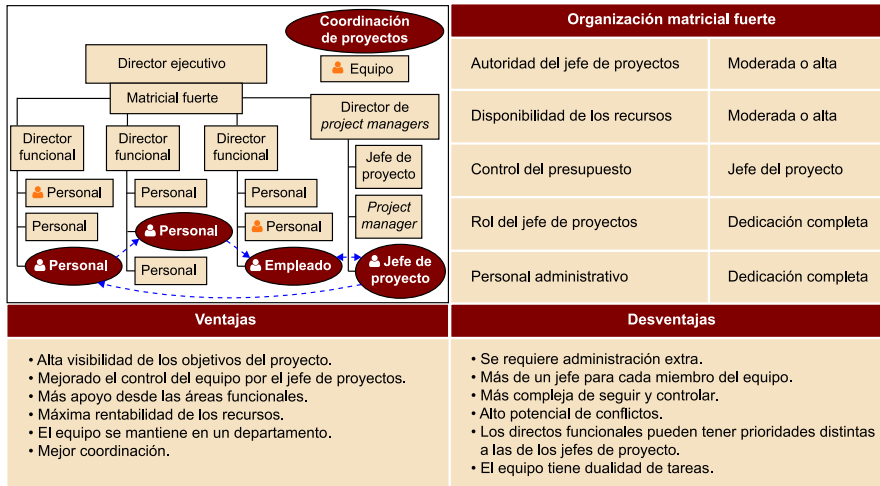
Organización proyectizada

	Organización proyectizada	
Autoridad del jefe de proyectos	Alta o prácticamente total	
Disponibilidad de los recursos	Alta o prácticamente total	
Control del presupuesto	Jefe del proyecto	
Rol del jefe de proyectos	Dedicación completa	
Personal administrativo	Dedicación completa	
Ventajas		
<ul style="list-style-type: none"> • Organización del proyecto eficiente. • Lealtad al proyecto. • Comunicación mucho más efectiva que con una estructura funcional. 		
Desventajas		
<ul style="list-style-type: none"> • Sin equipo cuando se acaba el proyecto. • Falta de especialización funcional. • Duplicación de funciones y responsabilidades. • La eficiencia de los recursos puede ser menor. 		

3) **Organización matricial.** Esta estructura intenta maximizar las fortalezas de las dos anteriores (la funcional y la proyectizada). En este caso, el equipo tiene que reportar a dos superiores –su director funcional y el jefe de proyectos–, con lo que la comunicación es uno de los puntos críticos de este tipo de estructuras por su complejidad, a parte de que el equipo tiene que compaginar su trabajo diario con el trabajo del proyecto. En la tabla 3 se puede ver un ejemplo que se trata de una organización matricial fuerte, puesto que existe una oficina de dirección de proyectos (PMO) y el jefe de proyectos pertenece a este

departamento. En este caso el jefe de proyectos tiene más autoridad en una organización matricial, puesto que dispone de un director funcional con una visión completa del proyecto, ya que es el director de la oficina de proyectos.

Organización matricial



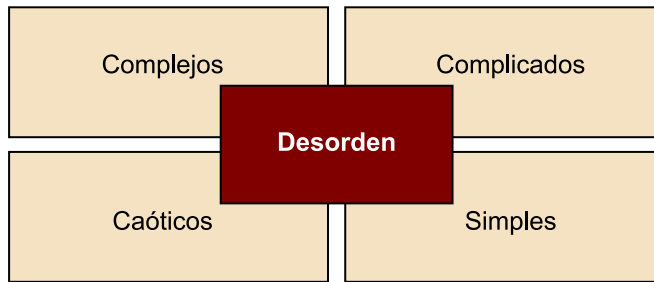
1.3.4. Tipologías de proyectos

Hay muchas clasificaciones de tipologías de proyectos, según la procedencia del capital, el grado de experimentación, el sector, el ámbito, la orientación, la influencia, etc. Una de las posibles clasificaciones, y la que nos interesa en este material, se basa en el grado de complejidad. El marco de clasificación de Cynefin (*The Cynefin Framework*, de Dave Snowden) consiste en un marco global de decisiones que se puede aplicar a cualquier tipo de sistemas diferentes, no solo en la dirección de proyectos. El marco de Cynefin reconoce las diferencias de relación entre causa y efecto que se producen en diferentes sistemas y propone un nuevo enfoque para tomar decisiones. Divide los sistemas en cuatro categorías, según el nivel de conocimiento entre la causa y el efecto.

- **Simples:** la relación causa-efecto existe, es predecible y se repite.
- **Complicados:** la relación causa-efecto existe, pero no es evidente y se requiere experiencia.
- **Complejos:** la relación causa-efecto no es obvia y los resultados no son predecibles.
- **Caóticos:** no se puede observar una relación de causa-efecto.

Si trasladamos este marco a la dirección de proyectos, estos también se podrían dividir en cuatro tipologías, según la figura siguiente, y en relación con el grado de conocimiento de la tecnología y de los requerimientos.

Marco de Cynefin



- **Proyectos simples:** tanto los requerimientos como la tecnología requeridos por la ejecución están definidos y el proyecto se puede gestionar con una metodología simple. Podríamos poner como ejemplo un proyecto de ingeniería en el que se conocen tanto los requerimientos como la tecnología para el desarrollo. En estos casos, se recomienda utilizar metodologías estandarizadas predecibles, basadas en mejores prácticas. El ciclo de vida de esta clase de proyectos se denomina *waterfall*, puesto que las fases son consecutivas y forman una cascada.
- **Proyectos complicados:** cuando no se conoce del todo la tecnología, los requerimientos o ambos. Podría tratarse, por ejemplo, de un proyecto de ingeniería en el que los requerimientos son conocidos, pero hay que utilizar una nueva tecnología. En este caso, es posible utilizar igualmente metodologías estandarizadas predecibles, pero será necesario basarse en buenas prácticas, es decir, dejar cierto grado de libertad. Lo mismo habrá que hacer respecto al alcance, ya que los requerimientos o la tecnología no están definidos del todo. El tipo de ciclo de vida que mejor se adapta a estos proyectos se denomina *fast tracking* y consiste en un solapamiento de las fases que permite mantener este grado de libertad del alcance.
- **Proyectos complejos:** muchos proyectos caen en esta zona, en la cual los requerimientos y la tecnología están ligeramente definidos, pero el grado de incertidumbre es muy elevado. En estos casos, un alto grado de retrospectivas, como las metodologías emergentes ágiles, es lo mejor para ir guiando el proyecto en este grado de incertidumbre y riesgo. El desarrollo de software es un buen ejemplo de proyecto complejo. El ciclo de vida es una iteración de las diferentes fases, en la que hay un resultado en cada iteración.
- **Proyectos caóticos:** cuando el grado de incertidumbre de los requerimientos y de la tecnología son elevados, el desarrollo del proyecto se convierte en un caos y el éxito del proyecto será más una cuestión de suerte.

En la tabla siguiente, se ha representado el ciclo de vida de esta tipología de proyectos según su complejidad y se han enumerado sus principales características.

Tipología de proyectos por complejidad relacionada con el ciclo de vida

Complejidad	Simple	Complicado	Complejo
Ciclo	Waterfall	Fast tracking	Agile
Representación			
Requisitos y tecnología	El cliente sabe qué quiere y el equipo, cómo debe hacerse.	O bien el cliente no tiene del todo claro lo que quiere, o bien el equipo no tiene claro cómo debe hacerse.	El cliente no sabe lo que quiere o el equipo no tiene claro cómo debe hacerse tecnológicamente.
Alcance	Definido al principio.	Parcialmente abierto.	Se mantiene a lo largo del proyecto.
Entregas	Una única entrega final.	Entregas parciales.	Entrega continua.
Características	Poca interacción con el cliente.	Fases solapadas.	Iteraciones fijas. Se prioriza al cliente por valor.

1.4. La organización del proyecto

1.4.1. Los interesados de un proyecto

El **interesado** (*stakeholder* en inglés) es una persona u organización que se verá afectada por la realización de un proyecto, tanto si su participación en él es directa como indirecta. Los interesados pueden afectar positiva o negativamente a los resultados del proyecto.

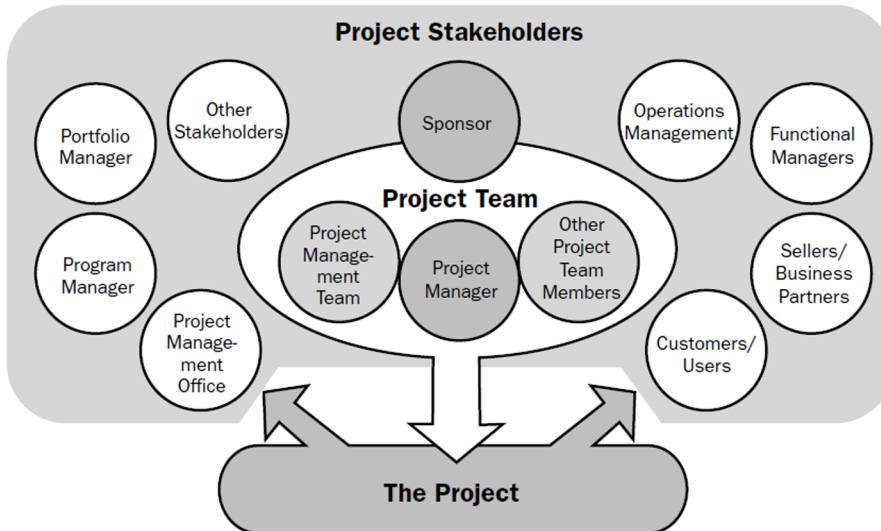
Por lo tanto, se entiende como interesados todos los miembros del proyecto, así como todas las entidades interesadas de la organización, tanto internas como externas. Los interesados tienen diferentes grados de participación, responsabilidad y autoridad cuando participan en un proyecto. Estos niveles también pueden cambiar durante la ejecución del proyecto y algunos de ellos pueden desmerecer el éxito del proyecto de forma activa o pasiva. En estos casos, el director de proyecto debe poner especial atención en ello.

La identificación de los interesados es un proceso continuo durante el ciclo de vida de un proyecto. En un proyecto, el equipo identifica a los interesados internos y externos, de impacto positivo y negativo, y determina los requerimientos y las expectativas de todos ellos y entiende sus demandas, necesidades y expectativas. Es importante definir una estrategia de gestión para maximizar el impacto positivo de cada uno de ellos.

La gestión de los interesados se considera clave en la dirección de proyectos. Por esta razón, en la quinta edición del PMBOK® se ha creado un área de conocimiento especialmente para ello.

La siguiente figura muestra la relación entre el proyecto, el equipo de proyecto y algunos de los interesados que podemos encontrar en el mismo. Algunos de estos roles, como el director de programa y de portafolio, se han visto anteriormente. En el siguiente apartado se verán algunos de los restantes.

Relación entre los interesados y el proyecto



1.4.2. Principales roles en un proyecto

A continuación trataremos los principales roles en un proyecto.

Director de proyectos

El **director de proyecto** es la persona asignada como responsable de gestionar el proyecto, cumplir con los objetivos y guiar el proyecto hacia el éxito. Es quien dirige el proyecto, desde su planificación hasta el cierre (aunque también es común en fases anteriores), y el responsable del resultado del proyecto.

Las competencias del director de proyectos, tal y como cita el estándar del PMI, *Project Manager Competency Development Framework* (PMCD), se pueden clasificar como sigue:

- **Comunicación:** es capaz de intercambiar la información con los interesados del proyecto de una manera efectiva, cuidadosa, relevante con los métodos adecuados.
 - Escucha de manera activa, entiende y responde a los interesados.

- Mantiene líneas de comunicación.
- Asegura la calidad de la información.
- Recibe, transforma y envía la información a la audiencia.
- **Liderazgo:** es capaz de guiar, inspirar y motivar al equipo del proyecto y a los otros interesados para gestionar de manera efectiva todos los temas que van apareciendo a lo largo del proyecto y lograr, de este modo, los objetivos.
 - Crea un ambiente de trabajo que promueve un máximo rendimiento del equipo.
 - Construye y mantiene relaciones efectivas.
 - Motiva y guía a los miembros del equipo del proyecto.
 - Asume la responsabilidad de entregar el proyecto.
 - Utiliza sus habilidades para influir cuando es necesario.
- **Directiva:** administra efectivamente el proyecto hasta su implementación, con un uso apropiado de los recursos humanos, financieros, intelectuales e intangibles.
 - Construye y mantiene el equipo del proyecto.
 - Planifica y gestiona de manera organizada para asegurar el éxito del proyecto.
 - Resuelve los conflictos entre el equipo y los interesados.
- **Habilidad cognitiva:** se aplica con la profundidad adecuada a la percepción, el discernimiento y el juicio necesarios para dirigir con eficacia el proyecto en un entorno cambiante y en evolución constante.
 - Adopta una visión holística del proyecto.
 - Resuelve temas de manera eficaz y soluciona problemas.
 - Utiliza herramientas y técnicas de dirección de proyectos apropiadas.
 - Busca oportunidades para mejorar los resultados del proyecto.
- **Eficacia:** produce los resultados deseados utilizando las herramientas, las técnicas y los recursos apropiados en todas las actividades del proyecto.
 - Resuelve los problemas del proyecto.

- Mantiene el compromiso, la motivación o el apoyo de los interesados.
- Lleva a cabo los cambios al ritmo adecuado para lograr los objetivos del proyecto.
- Utiliza la asertividad cuando es necesario.
- **Profesionalidad:** se ajusta a un comportamiento ético regido por la responsabilidad, el respeto, la igualdad y la honestidad en las prácticas de la gestión del proyecto.
 - Demuestra compromiso con el proyecto.
 - Actúa con integridad.
 - Gestiona la adversidad del personal y del equipo de manera adecuada.
 - Gestiona una fuerza de trabajo variada.
 - Resuelve los temas individuales y de la organización con objetividad.

Como responsabilidades, el director de proyecto puede tener las siguientes:

- Identificar los requerimientos del proyecto y los riesgos asociados.
- Desarrollar el plan de proyecto y los subplanes asociados.
- Gestionar y guiar el proyecto para cumplir con sus objetivos.
- Identificar y gestionar las necesidades, preocupaciones y expectativas de los interesados del proyecto.
- Gestionar la influencia de los interesados.
- Gestionar y dirigir el equipo de proyecto y los recursos.
- Mantener el proyecto según lo planificado y gestionar las restricciones: alcance, tiempo, coste, calidad y recursos.
- Monitorizar, comunicar y reportar las métricas del proyecto y su estado a los interesados.
- Entender y aplicar el conocimiento, las habilidades, las herramientas y las técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los objetivos.

Quién debe ser jefe de proyectos

Normalmente, un jefe de proyectos ha sido antes miembro de un equipo, en general un miembro exitoso, y ha aportado su conocimiento funcional o técnico al equipo. Aunque el jefe de proyectos también tiene una aportación técnica, no es esta su función principal. No es verdad que el gerente sea «quien más sabe». En la mayoría de los proyectos, es habitual que el jefe de proyectos tenga una formación o experiencia técnica. Esto facilita la relación con el equipo y el conocimiento de las metodologías, técnicas y herramientas que se utilizan en el trabajo. No obstante, no debe ser necesariamente así, tal y como hemos visto en el apartado «Cambio de modelo: de experto a facilitador». Otras veces, el patrocinador prefiere elegir a una persona de su organización o departamento que conoce bien el negocio y los procesos de trabajo. Para complicar el dibujo, las empresas externas que colaboran en la ejecución del trabajo y los subcontratistas de la empresa adjudicataria también deben colocar a un jefe de proyectos en su área de responsabilidad. De nuevo, utilizando la matriz de roles y responsabilidades, es bueno aclarar y documentar el rol de cada uno. Aunque puede variar en cada situación, nos inclinamos por el modelo siguiente:

- Un director o jefe de proyectos de la organización que hace el encargo, con formación y experiencia gestionando proyectos, con conocimiento de este ámbito y capacidad de diálogo en el mismo. Le corresponde la supervisión global del trabajo y tomar las decisiones que se han descrito, por sí mismo o junto con alguna de estas figuras.
- Un líder funcional, extraído del área de negocio, que representa los intereses (objetivos) del patrocinador con relación al proyecto y conoce el negocio y los procesos. Asigna, controla y motiva a los miembros del equipo que proceden del cliente.
- Un jefe de proyectos de la organización contratista, responsable del cumplimiento de los objetivos descritos en el contrato. Controla y motiva a los miembros del equipo que le han sido asignados y las empresas subcontratistas, si procede. Este triunvirato asume en la actualidad, en las organizaciones y los proyectos complejos, la dirección del proyecto.

Fuente: Rodríguez, García, Lamarca (2007).

Patrocinador del proyecto

El patrocinador del proyecto (*sponsor*) puede ser interno o externo de la organización del director de proyectos. Es el que formalmente autoriza el proyecto y/o proporciona los fondos necesarios. Desde el inicio del proyecto hasta su finalización, el patrocinador actúa como promotor del proyecto y su rol es clave para asegurar el éxito del proyecto. Esto es:

- Consigue el apoyo necesario para la ejecución del proyecto.
- Autoriza formalmente el proyecto.
- Puede aportar al proyecto los recursos económicos.

- Gestiona la relación con la alta dirección promoviendo los beneficios del proyecto.
- Tiene un papel significativo en la creación del alcance inicial del proyecto y el acta de constitución.
- Sirve como punto de escalado del director de proyectos y resuelve conflictos por encima de la responsabilidad del director de proyectos.
- Protege al proyecto de influencias y cambios externos.
- Participa en la toma de decisiones de incidencias y riesgos importantes en el proyecto.
- Proporciona los recursos al proyecto.
- Conoce y aprueba el plan de hitos, el alcance y el progreso del proyecto.
- Propone o toma decisiones sobre las desviaciones de alcance, presupuesto y tiempo.

Equipo de proyecto

Los miembros del equipo tienen una responsabilidad principalmente técnica, de ejecución de la parte del trabajo que tienen asignada, con su aportación profesional y en colaboración con otros miembros del equipo y con el personal del cliente. Generalmente, será responsabilidad del equipo ayudar en la redacción de la EDT (estructura de desglose del trabajo) y crear las estimaciones de los paquetes de trabajo asignados. Durante la ejecución del proyecto, también deben intentar encontrar las posibles desviaciones del plan de dirección del proyecto. Como resumen, sus principales responsabilidades serían las siguientes:

- identificar a los interesados y sus requisitos,
- identificar las restricciones y asunciones del proyecto,
- crear la EDT (estructura de desglose del trabajo),
- descomponer los paquetes de trabajo asignados,
- ayudar a identificar las dependencias entre paquetes de trabajo,
- proveer las estimaciones de tiempos y coste,
- participar en los procesos de gestión de riesgos,

- cumplir con los planes de calidad y de comunicación,
- ejecutar el plan de dirección del proyecto para lograr el alcance definido,
- asistir a las reuniones de proyecto,
- mejorar los procesos,
- recomendar acciones preventivas y correctivas.

Comité de dirección

El jefe de proyectos reporta normalmente a un comité de dirección en el que están representadas las diferentes partes interesadas en el éxito del proyecto, las cuales aportan recursos y han de tomar decisiones. Normalmente está presidido por el patrocinador. La división de las responsabilidades entre el patrocinador y el comité de dirección dependerá de la estructura de cada tipo de proyecto. Por lo tanto, se han asignado en su mayoría al patrocinador al entender que se repartirán entre el comité de dirección y el mismo patrocinador.

Director funcional

El director funcional gestiona los recursos humanos del proyecto y es el «propietario» de los mismos. El nivel de responsabilidad del director funcional en el proyecto dependerá de la estructura organizativa de la empresa. Sin embargo, en general, para evitar conflictos el director funcional y el jefe de proyectos deben coordinar sus respectivas necesidades en el uso de los recursos. Por lo tanto, tendrán que dar apoyo a los objetivos del proyecto en su área, asignar los recursos y prestar todo el apoyo necesario para el éxito.

Oficina de dirección de proyectos (PMO)

La oficina de proyectos (*project management office*, PMO) es una estructura o departamento cada vez con más presencia en la empresa. Principalmente, el papel de la PMO es el de facilitar al director de proyecto o al proyecto en sí lo siguiente:

- Gestionar los recursos compartidos en los proyectos donde la PMO está presente.
- Identificar y gestionar la metodología de gestión de proyectos, mejores prácticas y estándares.
- Desarrollar y gestionar los estándares, los procedimientos, las plantillas y otro tipo de documentación.
- Proveer de formación y tutorización.

- Monitorizar el cumplimiento de los estándares y los procedimientos de la metodología de gestión de proyectos a través de auditorías.
- Coordinar la comunicación entre proyectos.

Todo ello, con el objetivo de maximizar el éxito de los proyectos de la organización. A pesar de ello, la responsabilidad de la PMO puede variar, desde proveer soporte a los proyectos, hasta la gestión directa de los mismos. Por lo tanto, hay diferentes tipos de PMO que pueden cambiar en función del grado de control e influencia que ejerzan en los proyectos. Detallamos los siguientes:

- **De apoyo:** este tipo de PMO sirve principalmente como repositorio de información y proporciona apoyo a los proyectos en forma de plantillas, mejores prácticas, formación, acceso a información histórica de proyectos realizados. Por lo tanto, el grado de control en los proyectos por parte de la PMO es bajo.
- **De control:** la PMO proporciona apoyo y también requiere que el proyecto se ejecute adoptando la metodología exigida por la PMO, es decir, utilizando plantillas específicas, herramientas y formularios. En este caso, el grado de control por parte de la PMO es moderado.
- **Directiva:** en este escenario la PMO tiene el control director de los proyectos en todo su contexto y aquí el grado de control e implicación es alto.

Aclarar el rol de la oficina de proyecto es clave

«Implementar una oficina de proyecto requiere entender muy bien qué se espera de la misma, comprender los requisitos del proyecto o de los proyectos y gestionar las expectativas (es decir, ¡casi es un proyecto en sí misma!). Después de decenios de implantación de oficinas de proyectos TIC en Estados Unidos, aproximadamente solo la mitad de los directores de organización y sistemas (CIO) se muestran satisfechos con su rendimiento en una encuesta publicada en *CIO Magazine*. Los que se muestran satisfechos manifiestan que la oficina de proyecto ha ayudado a implantar estándares de gestión de proyecto, mejorar la satisfacción de los clientes internos y alinear los proyectos con la estrategia de negocio».

Fuente: Snyder y Parth (2007).

Clientes y usuarios

Los clientes son personas u organizaciones que aprueban y/o gestionan el producto o servicio del proyecto. Los usuarios son las personas u organizaciones que utilizarán el producto o servicio del proyecto. En algunos casos los clientes y los usuarios pueden ser los mismos, pero en otros pueden variar. Ambos pueden ser internos o externos a la organización que desarrolla el proyecto y existir en diferentes capas y/o jerarquías. Por ejemplo, en el caso de un nuevo producto farmacéutico, se incluiría a los doctores que prescriben el producto y a los pacientes que lo consumen.

Otros roles

En otras metodologías, como por ejemplo las metodologías ágiles, existen otros papeles que son fundamentales dentro del proyecto y la responsabilidad de algunos de ellos puede cambiar.

Por ejemplo, en *scrum* clásico, la figura de director de proyecto desaparece y estas responsabilidades se diluyen entre el equipo de proyecto, el *scrum master* y el *product owner*. Así pues, en este punto podemos encontrar los siguientes roles:

- **Product owner:** es el nexo entre el cliente y el equipo de desarrollo, quien entiende las necesidades del cliente y las transmite al equipo. Crea y mantiene el *product backlog* (la lista de requerimientos). Gestiona el presupuesto del proyecto y, en consecuencia, es el responsable de la maximización del retorno de la inversión.
- **Equipo de proyecto:** equipo formado por entre 3 y 9 personas, normalmente ubicado en la misma localización, con dedicación a tiempo completo y realizando reuniones de seguimiento diarias. Es un equipo autogestionado y multidisciplinar, es decir, que cubre todos los roles para realizar un incremento del producto. Es responsable de la calidad del producto y trabaja para priorizar el *backlog* conjuntamente con el *product owner*.
- **Scrum master:** actúa como facilitador. Es decir, ayuda al equipo y al *product owner* a tener éxito y a entregar el máximo beneficio utilizando *scrum*. Se preocupa de que todo el mundo entienda la metodología y facilita la colaboración interna del equipo y el cliente. También es quien se encarga de eliminar los obstáculos que impiden al equipo de proyecto desarrollar su trabajo y alcanzar sus metas.

2. Los componentes de la dirección de proyecto

2.1. Procesos en la dirección de proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación del conocimiento, las habilidades, las herramientas y las técnicas para cumplir con los objetivos de proyecto. Esto requiere la aplicación efectiva de los procesos.

Un **proceso** es un conjunto de acciones relacionadas llevadas a cabo para producir un producto, servicio o resultado específico.

En la figura siguiente se muestra gráficamente un proceso según el PMBOK®, que será la forma en que los vamos a considerar a partir de ahora.

Así pues, un proceso consta de:

- lo que es necesario para realizar el proceso (*inputs*);
- cómo se va a realizar el proceso (*tools and techniques*);
- el resultado de realizar el proceso (*outputs*).

Figura de ejemplo de proceso según el PMBOK®



El PMBOK®, en su quinta edición, descompone la gestión de proyecto en 47 procesos agrupados en los siguientes cinco bloques:

- **Iniciación:** en este grupo de procesos se identifica una necesidad y se desarrolla un caso de negocio. A alto nivel se definen los requerimientos y objetivos y su vinculación con la estrategia de la empresa. Toda esta información se transforma en un acta de constitución del proyecto (*project charter*) y finalmente se autoriza el proyecto.
- **Planificación:** se definen y revisan los objetivos, el alcance y los entregables a obtener. Se planifican las acciones requeridas para lograr este alcance y estos objetivos. Se crean los subplanes por área de conocimiento en

un único documento, el plan de proyecto que, una vez aprobado, da paso a la ejecución.

- **Ejecución:** en este grupo de procesos el equipo de proyecto lleva a cabo el plan de proyecto. El director asegura que el trabajo se lleve a cabo de acuerdo con el plan y con la calidad esperada. Este grupo de procesos no hace referencia a la ejecución técnica, sino a las propias tareas de gestión de proyectos.
- **Seguimiento y control:** a medida que el trabajo se va ejecutando según el plan, el director de proyecto y el equipo deben controlar que el trabajo se cumpla. Esto puede conllevar que miembros del equipo de proyecto comprueben los resultados para asegurar el cumplimiento, se identifiquen las variaciones que pueden afectar al proyecto y se apliquen medidas para cumplir con los objetivos establecidos.
- **Cierre:** formaliza la aceptación y el cierre del proyecto o de una fase.

Hay que tener en cuenta que:

- No todos los procesos se tienen que aplicar en cada proyecto. El director y el equipo de proyecto seleccionarán aquellos necesarios para cumplir con los objetivos marcados.
- Estos procesos se solapan durante el transcurso de un proyecto e interactúan entre ellos durante todo el ciclo de vida del mismo. Es decir, el *output* de un proceso puede ser el *input* de otro.
- Los procesos de la dirección de proyectos son integradores. Las acciones realizadas en un proceso afectan a otros procesos relacionados.
- Algunos de los procesos son iterativos, es decir, se pueden repetir hasta que se logre el resultado.
- En el caso del grupo de procesos de seguimiento y control, se requiere la interacción con otros grupos de procesos. Por lo tanto, en la fig. se muestra en el fondo del resto.

2.2. Áreas del conocimiento

Los procesos están agrupados en 10 áreas de conocimiento. Por lo tanto, cada proceso pertenece a un solo grupo de procesos y a una única área de conocimiento. Las áreas son las siguientes:

- **Gestión de la integración:** incluye todos los procesos y las actividades que son necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los

diferentes procesos y actividades de la dirección de proyectos. Podríamos decir que es lo que hace por excelencia el jefe de proyectos. De aquí que sea común definir al director de proyectos como un «integrador». Son tareas que normalmente no se delegan a otro miembro del equipo.

- **Gestión del alcance:** abarca todos los procesos que se requieren para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo necesario, y solo este, para completar con éxito el proyecto. Probablemente, se trata del aspecto más crítico para la gestión de cualquier proyecto. Las desviaciones más graves se producen habitualmente por culpa de lo que se denomina corrupción del alcance (*scope creep*), que es la desviación del alcance. El control del alcance –y no solo su definición– será uno de los factores clave para el éxito del proyecto.
- **Gestión del tiempo:** incluye todos los procesos necesarios para asegurar que el proyecto en su conjunto y los hitos parciales acordados se logran de acuerdo con las restricciones temporales establecidas dentro del plan. La gestión del tiempo tiene dos dimensiones diferentes: una interna, de control del rendimiento del propio equipo, y otra externa contractual con el cliente.
- **Gestión de costes:** incluye los procesos relacionados con la estimación, el presupuesto y el control de costes, de modo que el proyecto se complete con el presupuesto aprobado y con la información sobre el progreso económico, las proyecciones y las previsiones a lo largo del proyecto.
- **Gestión de la calidad:** incluye todos los procesos y la actividad de la empresa que determinan las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades para que el proyecto satisfaga las necesidades. Entendemos por calidad tanto como el cumplimiento de las normativas aplicables al sector como la satisfacción del cliente.
- **Gestión de los recursos humanos:** incluye los procesos que el equipo de proyecto organiza, gestiona y lidera (asignación de responsabilidades, actividades de incorporación, formación y desarrollo del equipo y progreso del capital humano).
- **Gestión de la comunicación:** incluye los procesos de generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación, distribución y disposición final de toda la información del proyecto por parte de las diferentes partes interesadas. La gestión de la comunicación tiene que ser lo bastante efectiva como para conseguir que la comunicación del proyecto llegue por igual a todos los interesados del mismo. Junto con el área de gestión de riesgos, se considera que su correcta gestión es un rasgo diferenciador para lograr el éxito del proyecto.

- **Gestión de los riesgos:** abarca todos los procesos necesarios para identificar las potenciales causas que pueden tener un impacto sobre los objetivos del proyecto, además de anticipar su ocurrencia, prever sus consecuencias, planificar las respuestas, etc. El seguimiento y control de los riesgos tendría que ser una de las principales tareas del jefe de proyectos durante las fases de ejecución del mismo. En lugar de apagar fuegos, la tarea del jefe de proyectos debería ser la de preverlos y evitarlos. Una buena gestión de los riesgos nos debe permitir esta actitud proactiva, y no solo reactiva.
- **Gestión de las adquisiciones:** incluye todos los procesos necesarios para la compra o adquisición de productos, servicios o resultados necesarios y externos al equipo de trabajo, tanto en nuestra relación con el cliente como con nuestros subcontratados. El aumento de la complejidad técnica del proyecto hace que este área de gestión sea cada vez más importante y crítica por el alto volumen de subcontrataciones que se puede generar en un proyecto.
- **Gestión de los interesados:** incluye todos los procesos necesarios para identificar, posicionar y definir una estrategia de gestión de los interesados en base a la posición que ocupa cada interesado dentro del proyecto en términos, por ejemplo, de interés, influencia, etc. El área de conocimiento de la gestión de los interesados ha sido una de las incorporaciones más relevantes entre la cuarta y la quinta versión del PMBOK®, dada su importancia dentro del proyecto.

2.3. Relación entre grupos de procesos y áreas de conocimiento

La siguiente tabla muestra la correspondencia de las áreas de conocimiento y los grupos de procesos. Cabe recordar que en esta asignatura se verán en profundidad los grupos de procesos de iniciación y planificación con sus correspondientes procesos para cada una de las áreas de conocimiento.

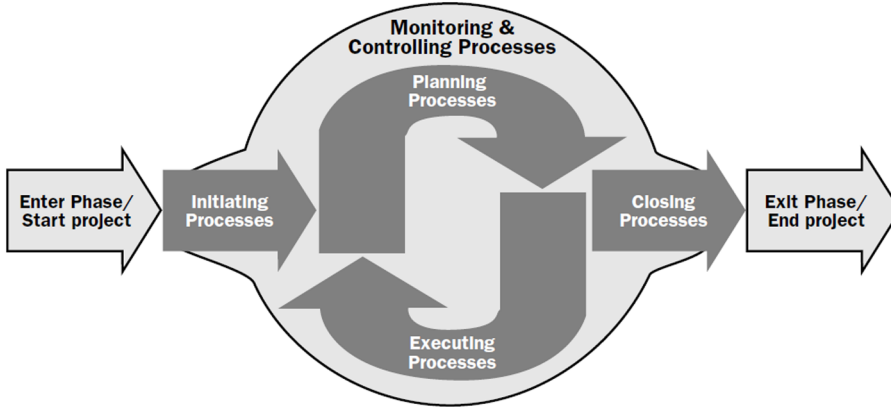
Tabla 3. Grupos de procesos de la dirección de proyectos

Áreas de conocimiento	Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y control	Cierre
4. Integración	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.2. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	4.4. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto 4.5. Realizar el control integrado de cambios	4.6 Cerrar la fase o el proyecto
5. Alcance		5.1. Planificar la gestión del alcance 5.2. Recopilar requisitos 5.3. Definir el alcance 5.4. Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el alcance 5.6 Controlar el alcance	

Áreas de conocimiento	Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y control	Cierre
6. Tiempo		6.1 Planificar la gestión del cronograma 6.2 Definir las actividades 6.3 Secuenciar las actividades 6.4 Estimar los recursos de las actividades 6.5 Estimar la duración de las actividades 6.6 Desarrollar el cronograma		6.7 Controlar el cronograma	
7. Costes		7.1 Planificar la gestión de los costes 7.2 Estimar los costes 7.3 Determinar el presupuesto		7.4 Controlar los costes	
8. Calidad		8.1 Planificar la gestión de la calidad	8.2 Realizar el aseguramiento de la calidad	8.3 Controlar la calidad	
9. Recursos humanos		9.1 Planificar la gestión de los recursos humanos	9.2 Adquirir el equipo del proyecto 9.3 Desarrollar el equipo del proyecto 9.4 Dirigir el equipo del proyecto		
10. Comunicaciones		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Controlar las comunicaciones	
11. Riesgos		11.1 Planificar la gestión de los riesgos 11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos 11.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos		11.6 Controlar los riesgos	
12. Adquisiciones		12.1 Planificar la gestión de las adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	12.4 Cerrar las adquisiciones
13. Interesados	13.1 Identificar a los interesados	13.2 Planificar la gestión de los interesados	13.3 Gestionar la participación de los interesados	13.4 Controlar la participación de los interesados	

La forma de interpretar esta tabla es de arriba abajo y de izquierda a derecha, teniendo en cuenta que los grupos de procesos de planificación y ejecución son iterativos y, además, que el grupo de procesos de seguimiento y control se encuentra presente desde el inicio hasta el final del proyecto (tal y como se muestra en la figura siguiente). El director de proyectos tiene que saber identificar el trabajo y posicionar su proyecto en la tabla durante la ejecución.

Grupos de procesos en la dirección de proyectos. PMBOK® 5ª ed.



3. Iniciación del proyecto

3.1. Antes de iniciar un proyecto

Un proyecto surge cuando se identifica una idea, un problema o una oportunidad en el negocio. La realización de un proyecto debería mejorar o transformar los procesos de negocio para aumentar la ventaja competitiva de la empresa, como por ejemplo:

- una demanda del mercado,
- una necesidad organizativa,
- una solicitud del cliente,
- un avance tecnológico,
- un requerimiento legal o
- una necesidad social.

Por lo tanto, en el análisis y la aprobación de nuevos proyectos, los criterios para la empresa no suelen ser de elegancia técnica o de actualización tecnológica, sino de impacto en los resultados y retorno de la inversión. Asimismo, cada vez más se emplean criterios propios de la gestión de proyectos, es decir, de la viabilidad o el éxito del proyecto en sí mismo. Los factores concretos y métodos de evaluación y selección varían de una organización a otra. Las empresas estructuran globalmente esta fase dentro de un ejercicio formal de planificación estratégica, en el que se identifica toda la cartera de proyectos que se abordarán en un periodo.

Normalmente, en un primer momento, se identifica y documenta el problema o la oportunidad de negocio que puede dar lugar a un proyecto. Esta iniciativa puede ser de un área funcional, de negocio o del mismo departamento de sistemas. El diagnóstico y la identificación correcta del problema son claves y, para ello, las empresas utilizan técnicas de identificación de problemas (por ejemplo, diagramas de causa y efecto, técnicas estadísticas, encuestas de calidad, etc.), generación de ideas (lluvia de ideas o *brainstorming*, reuniones de grupo o *focus groups*) y priorización (por ejemplo, matrices de impacto, análisis de Pareto, etc.), y recurren a equipos de trabajo internos y a consultores externos.

3.1.1. Análisis de la viabilidad y caso de negocio (*business case*)

Este análisis inicial puede servir para identificar de manera cualitativa alternativas de acción, pero no es suficiente para que la dirección tome decisiones. Se requiere un estudio (más o menos detallado, según las características del

proyecto y las circunstancias de la empresa) de la viabilidad técnica y económica, así como una primera estimación de objetivos, resultados esperados y costes para la organización.

En todo caso, es importante completar los análisis cualitativos con análisis cuantitativos y elaborar alternativas potenciales de inversión en las que se valore el coste de hacer y el de no hacer en diferentes escenarios. El análisis de alternativas se basa en dos principales categorías de metodologías que se citan a continuación:

- Modelos de medición del beneficio: utilización de modelos económicos para predecir el valor del proyecto una vez completo.
- Modelos de optimización apremiada: utilización de diferentes fórmulas y algoritmos para determinar la mejor alternativa.

Aunque no es el propósito de este documento explicarlos, sí que vamos a enumerar los modelos económicos que se utilizan de manera más habitual:

- **Valor actual (VA):** permite calcular el valor presente del total de los beneficios del proyecto, teniendo en cuenta una tasa de interés fijada de manera previa.
- **Valor actual neto (VAN):** permite calcular el valor presente del total de los beneficios del proyecto menos los costes del mismo. El cálculo del VAN de todos los proyectos actuales de la empresa permite compararlos. Desde el punto de vista estrictamente financiero, el proyecto con el VAN más elevado será la mejor inversión.
- **Tasa de retorno de la inversión (TIR):** la tasa en la que el valor actual neto tiene un valor cero equivale al interés que nos daría el proyecto como inversión financiera. En este caso, y de manera comparativa, el proyecto con una tasa superior será una mejor inversión.
- **Periodo de recuperación de la inversión (*payback*):** tiempo que tarda la empresa en recuperar la inversión efectuada en el proyecto. Es el modelo más simple y se aplica de manera habitual como primer criterio de selección.
- **Screening:** revisión de los beneficios de un proyecto ante una lista de criterios elaborada por la empresa (por ejemplo, el esquema anterior de criterios para valorar proyectos informáticos se podría convertir fácilmente en una lista de control o *checklist* para una revisión tipo *screening*).
- **Scoring:** se adjudica un peso específico a una serie de criterios y se valora la medida en la que cada proyecto presentado cumple con los criterios

definidos. Los métodos de *scoring* sirven para establecer prioridades dentro de una cartera de propuestas.

- **Coste de la oportunidad.** Esto es, el valor de la siguiente mejor alternativa como resultado de elegir una alternativa. Dicho de otro modo, elegir la mejor opción e ignorar la siguiente mejor. Por ejemplo, si dentro de todos los proyectos, el proyecto A es la mejor opción y el proyecto B es la segunda mejor opción, el coste de la oportunidad de elegir el proyecto A es el valor de los beneficios del proyecto B.

El análisis de viabilidad no solo tiene que incluir criterios económicos y de negocio, sino también criterios organizativos, técnicos y de gestión de proyecto. En la tabla siguiente se presenta un guion provisional de un análisis simplificado de este tipo.

Tabla 4

Guion de análisis de viabilidad
Resumen ejecutivo
Identificación de la oportunidad. Descripción del problema.
Calificación de la oportunidad. Evaluación inicial del potencial de mercado o de la mejora de las operaciones. Resultados que hay que obtener.
Evaluación inicial de la tecnología disponible y <i>benchmarking</i> de otras experiencias, si las hay.
Evaluación de capacidades propias u otras que se tengan que adquirir. Base tecnológica y recursos humanos.
Evaluación inicial de coste-beneficio.
Identificación de los riesgos principales. Calificación inicial.
Objetivos y contenidos del proyecto. Visión preliminar.
Evaluación inicial de tiempo y coste. Partidas principales.

3.1.2. Selección de proyectos

Según lo que hemos visto, cualquier proyecto que se eleve a la dirección, de manera individual o como parte de un programa más amplio, tiene que cumplir varias condiciones:

- Tiene que alinearse con la estrategia y los objetivos de la organización.
- Debe proporcionar un valor o beneficio de negocio que sea medible o verificable al acabar el proyecto.

- Se tiene que apoyar en métricas cuantitativas, particularmente financieras, que permitan obtener el retorno de la inversión y calcular todos los costes y beneficios de la inversión.
- Tiene que demostrar la viabilidad técnica, organizativa y de gestión del mismo proyecto.

Un resumen de estos criterios se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 5

Criterios para seleccionar proyectos	
Negocio	¿Qué valor añade el proyecto a nuestros clientes?
	¿Mejorará el proyecto nuestra posición ante la competencia? ¿Por cuánto tiempo?
	¿Contribuye a nuestras estrategias externas o internas?
	¿Cuál es la contribución del proyecto al resultado y cuándo se producirá?
	¿Recuperaremos la inversión que se haya hecho? ¿Cuándo?
	¿Cómo percibirán el proyecto nuestros accionistas? ¿Y el público en general?
	¿Cuál es el riesgo de no ejecución en cuanto a contenido, tiempo y costes? ¿Lo puede asumir la empresa en su conjunto?
Gestión	¿Están muy definidos los objetivos y resultados?
	¿Tiene un patrocinador claro en el comité de dirección? ¿Se han logrado acuerdos con los departamentos involucrados?
	¿Está claro el alcance? ¿Se han analizado los riesgos? ¿Son asumibles?
	¿Cuál es el plan de trabajo? ¿Cuándo tendremos los productos principales?
	¿Disponemos del equipo con la dedicación y las capacidades adecuadas? ¿Hay un jefe de proyecto capaz de llevarlo a cabo y que se pueda dedicar completamente al proyecto?
	¿Disponemos de tecnología? ¿Es madura? ¿Tenemos las capacidades o podemos tenerlas a tiempo? ¿Hay proveedores cualificados?

Fuente: Rodríguez, García Mínguez y Lamarca (2007).

Asimismo, no hay que ignorar los aspectos políticos, de oportunidad o personales que están presentes en cualquier organización.

Como hemos comentado, las fronteras entre unas fases y otras muchas veces solo existen en la teoría. Efectivamente, el resultado de estas fases previas es a menudo la aprobación formal del proyecto por parte de la dirección y la redacción de un mandato o acta de proyecto (*project charter*) que, según las metodologías, pertenece propiamente a la iniciación del proyecto, a partir de lo que veremos a continuación.

3.2. Desarrollar el acta de constitución

El desarrollo del acta de constitución (*project charter*) es el primero de todos los procesos. Consiste en desarrollar un documento que formalmente autoriza el proyecto y le da al director de proyecto la autoridad para empezar. Este documento puede ser realizado y emitido por alguien externo al proyecto, como puede ser el iniciador o patrocinador, la PMO o el gerente del portafolio, aunque en determinadas ocasiones es aconsejable que lo realice el director de proyecto o, por lo menos, que haya participado en él.

Proceso de desarrollar el acta de constitución según el PMBOK®



Es importante recalcar que el acta de constitución del proyecto contiene mucha información del proyecto a alto nivel, como por ejemplo, objetivos y factores críticos de éxito, los requerimientos de los interesados, riesgos a alto nivel, un resumen de los hitos y del presupuesto del proyecto.

Para desarrollar el acta de constitución del proyecto, podemos contar con las siguientes entradas:

- **Enunciado del trabajo del proyecto** (*statement of work*, SOW): es una descripción narrativa de qué se pide del proyecto y debe incluir, como mínimo, una descripción del alcance a alto nivel, la necesidad de negocio y la vinculación con los planes o desarrollos estratégicos de la organización. En el supuesto de que el cliente sea externo, el enunciado de trabajo equivale al contrato o la licitación.
- **Caso de negocio**: como hemos explicado en el apartado anterior, incorpora la información necesaria que justifica el proyecto.

- **Contratos:** un contrato es un acuerdo legalmente vinculante entre dos o más partes. El contrato con un cliente externo es un elemento clave para desarrollar el acta de constitución.
- **Factores ambientales y activos de los procesos de la organización** que guiarán la manera como se enfocará el proyecto, desde la simple plantilla del acta y la información histórica de cómo se ha tratado en otros casos similares, hasta las políticas e infraestructuras disponibles para la resolución del proyecto.

Dado que en este punto el proyecto puede tener aún un alto grado de incertidumbre, pueden aplicarse técnicas de facilitación para guiar en el desarrollo del acta de constitución, como por ejemplo, *brainstorming*, la resolución de conflictos, la resolución de problemas y la gestión de reuniones. Todos ellos son ejemplos de técnicas clave utilizadas por los facilitadores para ayudar a equipos e individuos a realizar actividades de proyectos.

Hay que recordar que hablamos del proceso de desarrollo del acta de constitución por el hecho de que, en cada organización, a parte del documento del acta como tal, se puede requerir una serie de tareas o actividades adicionales para iniciar un proyecto. Estas actividades pueden ir desde la codificación del proyecto y el alta del mismo en el sistema contable y en el sistema de información de gestión de proyectos, hasta la preparación de espacios físicos y/o virtuales que tendrán que usar los recursos del proyecto, así como un largo etcétera que cada organización crea en función de su cultura organizativa. Al mismo tiempo, también pueden incluir la recopilación de una serie de informaciones complementarias a las que se proponen como mínimas para el acta.

La siguiente tabla muestra el contenido típico mínimo del acta de constitución.

Tabla 6

Contenidos del acta de constitución	
Título y descripción del proyecto	En qué consiste el proyecto.
Propósito y justificación	Porqué se lleva a cabo el proyecto y en qué base financiera u otras se puede justificar su ejecución.
Descripción del producto / servicio y sus principales entregables	Qué productos/servicios entregables se desea y cuál será el resultado final del proyecto.
Objetivos medibles del proyecto y factores críticos de éxito	Cómo encaja el proyecto con los hitos estratégicos de la organización y si los objetivos los soportan.
Organigrama y recursos preasignados	Quién tiene la autoridad del proyecto. Definición del director del proyecto y del patrocinador. Cuántos o qué recursos serán necesarios.
Interesados y sus requisitos	Quién se verá afectado por el proyecto y sus requerimientos conocidos.

Contenidos del acta de constitución	
Riesgos a alto nivel	Amenazas y oportunidades potenciales para el proyecto.
Resumen del cronograma	Principales fases e hitos del proyecto, situación temporal.
Resumen del presupuesto	Presupuesto de alto nivel del proyecto.
Requerimientos para la aprobación del proyecto	Qué y quién será el responsable para aprobar a alto nivel.

Para definir correctamente los objetivos del proyecto, hay que partir de la meta del mismo, puesto que los objetivos son su cuantificación.

- **Meta del proyecto:** fin último que se quiere lograr con el proyecto. Es un estado futuro deseado. Debe ser claro, evitar la ambigüedad y enumerar, a alto nivel del trabajo, los productos y atributos que se espera lograr.
- **Objetivos:** cuantificación de la meta, de la medida del éxito del proyecto y de las condiciones para el cumplimiento de la meta.

Según el PMBOK®, los objetivos deben ser SMART:

Tabla 7. Objetivos

S	pecific ('específico')	Se tienen que definir de una manera clara y sin ambigüedades.
M	easurable ('medible')	Deben ser cuantificables.
A	greed upon ('consensuado')	Acordados entre el equipo, tanto en lo que respecta a su valor como a cuáles.
R	ealistic ('realista')	Lograrlos debe ser posible.
T	ime (cost) limited ('duración / coste limitado')	Definir el marco temporal y la flexibilidad.

Meta y objetivos

Un ejemplo de la meta y los objetivos de un proyecto industrial sería:

- **Meta:** instalación y puesta en marcha de una línea de producción que permita la fabricación del nuevo producto XX.
- **Objetivos:**
 - reducción de la superficie inicial en un 10%,
 - reducción de la mano de obra inicial en un 10%,
 - coeficiente de capacidad mínimo: OEE>75%.

A continuación se muestra un ejemplo de modelo de acta de constitución:

Tabla 8. Ejemplo de acta de constitución

Acta de constitución	
Versión:	Fecha:
1. Propósito del proyecto	2. Descripción del proyecto
Propósito del proyecto / Justificación	Inclusiones
	Exclusiones
3. Meta y objetivos del proyecto	4. Riesgos del proyecto
Qué se pretende con la implementación del proyecto	Riesgos a alto nivel
Factores críticos de éxito	
5. Cronograma	
Principales fases e hitos	
6. Presupuesto del proyecto	
Evaluación inicial de los costes	
7. Selección de proyecto	
Criterio de selección	
8. Organización del proyecto	
Director de proyecto	Organigrama
Patrocinador	
9. Interesados del proyecto	
Interesados y sus requisitos	
10. Requisitos de aprobación	
Nivel de aprobación y entregables	

Acta de constitución	
Aprobación del patrocinador	Aprobación del director de proyecto

3.3. La identificación de los interesados

Como se ha comentado anteriormente, los interesados en un proyecto son todas las personas y organizaciones que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto de manera directa, porque participan en el mismo en alguna medida, o indirecta, porque de un modo u otro afectará a su funcionamiento. Este proceso del grupo de iniciación del proyecto busca identificarlos a todos y, al mismo tiempo, documentar una parte de la información que estos podrán aportar al proyecto, en concreto, sus intereses, expectativas, participación, importancia e influencia. También permite identificar al principio posibles conflictos de intereses, que en este momento se podrán gestionar y resolver con un impacto menor sobre el proyecto.

Proceso de identificar los interesados según el PMBOK®



El proceso de identificar a los interesados, en general, formará parte de las primeras reuniones o entrevistas con los clientes. Se puede utilizar información del acta de constitución del proyecto, de los documentos del proyecto –en especial de los posibles contratos– y sobre la organización –organigramas, procesos de trabajo, intervinientes, etc.–, y emplear procedimientos estandarizados, lecciones aprendidas o listas de interesados de la información corporativa o de proyectos anteriores.

Conviene tener en cuenta que en toda organización hay un organigrama, unas relaciones y unos flujos de trabajo formales y otros de poder o de influencia, que son informales. Los dos resultan importantes para el proyecto y debemos tenerlos en cuenta.

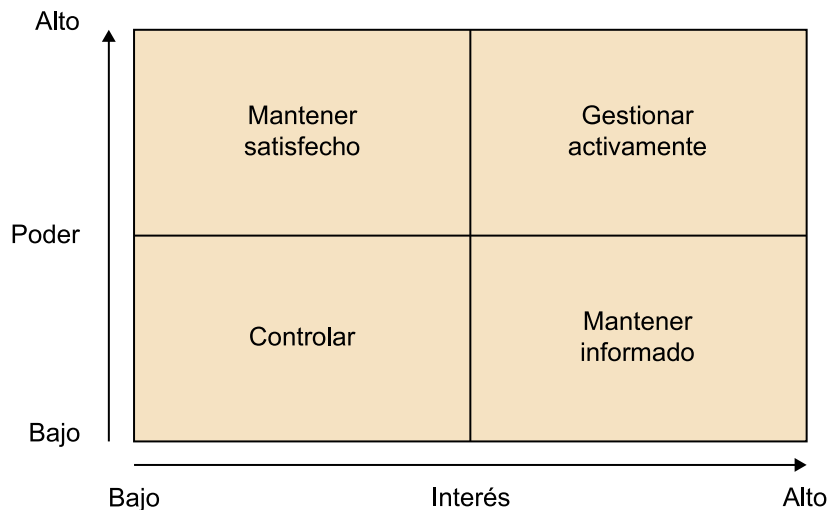
En este punto se recopilará y analizará la información cuantitativa y cualitativa para determinar los intereses que deben tenerse en cuenta a lo largo del proyecto. Se identifica el interés, las expectativas y la influencia de los interesados y se relacionan con el propósito del proyecto. La identificación de los interesados también ayuda a determinar las relaciones entre interesados y si

se pueden aprovechar para asociaciones potenciales con el fin de mejorar las posibilidades de éxito del proyecto. Este proceso consta de los siguientes tres pasos:

1) **Identificación y registro de todos los interesados.** En algunos casos se obtendrá la información directamente de documentos del proyecto, pero en la mayoría será necesario hacer entrevistas recurrentes para recopilar información y, al mismo tiempo, identificar a nuevos interesados. En general, estas entrevistas no serán monográficas, sino que estarán relacionadas con otras tareas iniciales del proyecto.

2) **Identificar y clasificar el impacto o la influencia potencial y el interés de cada interesado.** Hay múltiples maneras de hacerlo como, por ejemplo, matrices poder/interés, poder/influencia e influencia/impacto o modelos de prominencia (identificando grupos o clases de interesados).

Ejemplo de matriz de poder/interés



3) **Evaluar cómo podrán actuar los diferentes interesados en distintos escenarios.** De este modo, podremos planificar una serie de estrategias para gestionarlos y mejorar el rendimiento del proyecto.

Asimismo, hay muchas clasificaciones y modelos utilizados para el análisis de los interesados dependiendo del interés, el poder, la influencia y el impacto que tengan en el proyecto.

También es necesario considerar que es posible que en las primeras reuniones o en este punto no se detecte a todos los interesados, pues no se conoce a algunos de ellos o bien se pasan por alto. Además, durante el proyecto puede haber cambios organizativos que hagan que algunos de los interesados dejen de serlo y/o se añadan otros. Del mismo modo, su posicionamiento puede cambiar a lo largo de la ejecución del proyecto. El director de proyecto deberá estar al corriente de todos estos cambios y actuar en consecuencia.

4. Planificación del proyecto

4.1. Integración. Desarrollar el plan de proyecto

Planificar es determinar qué hay que hacer, quién lo hará, en qué tiempo y con qué recursos, con la finalidad de cumplir el objetivo del proyecto.

El **plan de proyecto**, según el PMBOK®, es la definición de cómo se ejecuta, controla y cierra el proyecto.

Proceso de desarrollo del plan de proyecto según PMBOK®



Después de la autorización, el paso siguiente en el grupo de procesos según el PMBOK® es su planificación detallada. Tras entender muy bien qué hay que hacer y porqué hay que hacerlo, el objetivo de la planificación es asegurar que se obtienen los objetivos acordados en tiempo, calidad y coste, y guiar al equipo de trabajo y la comunicación con el cliente a lo largo de la ejecución de proyecto. Se trata de establecer cómo se hará el proyecto, poder explicarlo y predecir su evolución.

Con la referencia del PMBOK®, según lo que hemos visto, incorporamos la idea de un ejercicio de planificación y replanificación iterativo y permanente a lo largo de todo el proyecto, de modo que la ejecución, el seguimiento y el control del proyecto nos irán dando elementos para revisar y mantener vivo el plan.

El principal objetivo y la salida del grupo de procesos de planificación es el plan de proyecto, que será lo que veremos a lo largo de todo este capítulo. Este documento depende de muchas entradas de los procesos de dirección de proyecto. Es decir, contiene diferentes subplanes que juntos conforman el documento. En la siguiente figura se muestra la relación de la salida de los procesos de planificación con el plan de proyecto.

Relación de subplanes con el plan de proyecto



Tal y como se ha dicho anteriormente, el desarrollo de un plan de proyecto es iterativo y de elaboración progresiva. Es decir, a medida que se avanza en su elaboración, van apareciendo restricciones, supuestos y condicionantes que hacen necesarios una revisión y cambios de enfoque en determinadas partes del plan. El plan de proyecto se puede considerar como:

- Un mapa de ruta estructurado que establece todas las actividades que hay que hacer para lograr los objetivos de negocio.
- Una definición de los tiempos, recursos y costes necesarios para completar el trabajo.
- Un mecanismo para monitorizar avances, controlar el alcance y gestionar el proyecto para asegurar los resultados finales dentro del marco del tiempo y el presupuesto definidos.
- Un medio para comunicar los progresos y comprometer a los participantes del proyecto.

El director de proyecto en este proceso tiene que ser capaz de:

- desarrollar el plan de proyecto;
- asegurar que el plan de proyecto es tan completo y exhaustivo como sea posible;
- asegurar que el plan de proyecto contiene toda la información necesaria;
- actualizar el plan de proyecto con el equipo a medida que el proyecto lo requiera.

4.1.1. Contenido de un plan de proyecto

El plan de un proyecto tiene que prever todos los elementos siguientes, y que serán los que se vean en secciones posteriores:

- Los **objetivos** y los **resultados** que se esperan del proyecto, de modo que permitan la evaluación del éxito o fracaso del proyecto, tal y como se han descrito en los módulos anteriores.
- El **alcance** del proyecto que determina lo que se va a realizar (inclusiones) y lo que no (exclusiones).
- Los **hitos** principales del proyecto coincidentes con puntos de decisión, **entregables**, término de **etapas**, etc. Una definición más detallada de hito se establece en los apartados siguientes del módulo.
- Los mecanismos de **control** del alcance del proyecto y de gestión de cambios en este.
- La implicación de los diferentes **interesados** participantes en el proyecto, sus roles y sus responsabilidades.
- La definición de las **actividades** del proyecto, es decir, las tareas o grupos de tareas de las que se compone, los recursos técnicos y humanos necesarios y el resultado o hito que se debe obtener haciendo estas actividades.
- El **calendario** de trabajo, con los **tiempos** de ejecución según la fecha de inicio y la fecha de término de cada una de las actividades y de cada uno de los hitos.
- La **organización** y el equipo asignado al proyecto, con la matriz de roles y responsabilidades para los diferentes hitos y actividades.
- Cómo, cuándo y porqué **comunicaremos** la información relativa al proyecto.

- Relación de las compras y subcontrataciones que serán necesarias durante el transcurso del proyecto y sus suposiciones y restricciones.
- El **presupuesto** del proyecto, con las estimaciones de inversión y coste presupuestadas a partir del consumo de recursos, su previsión de evolución a lo largo del tiempo de duración del proyecto y la previsión de beneficios esperados.
- Los **riesgos** identificados de manera previa a la implantación del proyecto, su posible impacto sobre el plan de proyecto y el plan de gestión de estos riesgos.
- La **calidad** de los trabajos llevados a cabo, según los resultados funcionales y operativos esperados y la definición de las condiciones y los principios de aceptación de los mismos.

4.2. Planificación del alcance

El primer paso en la planificación es la de recoger todos los requerimientos del producto y del proyecto. Esto también ayuda a entender cuáles son las expectativas de los interesados en el proyecto. Este proceso es crítico en toda la gestión del proyecto y buena parte de las desviaciones de un proyecto se producen debido a que el alcance no fue bien definido.

Los procesos de gestión del alcance se definen como «todos aquellos procesos necesarios para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido, y solo el trabajo requerido, con el fin de completar el proyecto exitosamente.»

Fuente: PMBOK®.

Es importante destacar que el alcance del proyecto define tanto las **inclusiones** (lo que se hará) como las **exclusiones** (lo que no se hará). A menudo se tiende a pensar que el proyecto está suficientemente definido con las inclusiones, pero durante la ejecución del mismo puede haber ambigüedades. Las exclusiones ayudan a futuras clarificaciones.

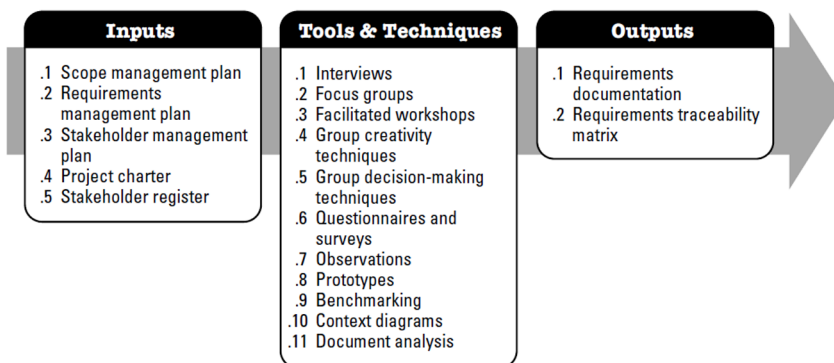
En este grupo de procesos se encuentran los siguientes:

- **La recogida de requisitos:** definir y documentar las necesidades que cubrirán los objetivos del proyecto.
- **Definición del alcance:** descripción detallada del proyecto y del producto (entregables) que se obtendrá a partir de la ejecución del mismo.
- **Crear la estructura de desglose de trabajo (EDT):** división de los entregables y del trabajo en paquetes más pequeños y manejables.

4.2.1. Recogida de los requisitos

Este proceso puede definirse como el proceso de recogida, definición y documentación de todos los requerimientos y las necesidades de los interesados. Estos requerimientos pueden ser del proyecto (relativos al negocio, a la gestión del proyecto) o del producto (técnicos, de desempeño, de seguridad). La definición de los requisitos tendría que cumplir siempre, en la medida de lo posible, con la definición SMART de los objetivos (vista anteriormente) y debería ser completa y consistente.

Proceso de recogida de requisitos según el PMBOK®



Las salidas vistas en el grupo de procesos de iniciación, como el acta de constitución o el registro de los interesados, son importantes para completar la recogida de los requerimientos, además de otros subplanes que puedan ser desarrollados en esta etapa del proyecto.

La recogida de los requerimientos se realiza junto con interesados clave en el proyecto, pues son los que tienen información útil de cómo llegar a los objetivos del proyecto. Es habitual que también se cuente con personal externo al proyecto con el fin de aportar información esencial. Así pues, algunas de las herramientas y técnicas a utilizar pueden ser:

- **Entrevistas:** ya sean formales o informales, con el fin de obtener información de los interesados.
- **Grupos de opinión:** formados por interesados cualificados y expertos que recogen información acerca de las expectativas y del producto o servicio a proponer.
- **Talleres:** sesiones en las que los interesados trabajan conjuntamente en definir los requerimientos del producto.
- **Técnicas de grupo creativas:** tales como *brainstorming*, Delphi, *mind mapping*, análisis multicriterio, diagramas de afinidad, etc.

Tabla de trazabilidad								
Req. Id	Descripción	Prioridad	Solicitante	Departamento	Justificación del requerimiento	Entregable EDT	Responsable test	Estado

Un aspecto importante de los requisitos o requerimientos es su priorización, pues no todos tienen un nivel de criticidad. Los requerimientos pueden ir desde los críticos hasta los que no son necesarios. Estos últimos formarán parte de las exclusiones del proyecto. Una técnica sencilla es la utilización del método MoSCoW, donde cada requerimiento se clasifica como:

- **(M) *must have***: requerimiento crítico para el éxito del proyecto.
- **(S) *should have***: requerimiento importante pero no crítico para la entrega del proyecto.
- **(C) *could have***: requerimiento deseable pero no necesario.
- **(W) *won't have***: requerimiento acordado que no es crítico ni necesario para cumplir con los objetivos del proyecto, con lo que no se planificará dentro del proyecto.

4.2.2. Definición del alcance

El proceso de definición del alcance se considera esencial para el éxito del proyecto. El hecho de disponer de requisitos detallados, de calidad, priorizados, acordados y trazables nos permite transformar la definición inicial del alcance o definición del proyecto en una definición operable, accionable, que podemos convertir en un plan. Dado que algunos de los requerimientos identificados pueden no estar incluidos en el proyecto, este proceso selecciona los aquellos iniciales tratados en el proceso anterior.

Proceso de definición del alcance según el PMBOK®



La definición del alcance, pues, es un producto no muy diferente de la definición inicial, pero sí más refinado, preciso y detallado, que incorpora una descripción del producto. El grado de detalle de este alcance del proyecto puede ayudar a determinar cómo el equipo de proyecto podrá controlarlo durante la ejecución del mismo. Así pues, el alcance del proyecto puede contener los siguientes aspectos:

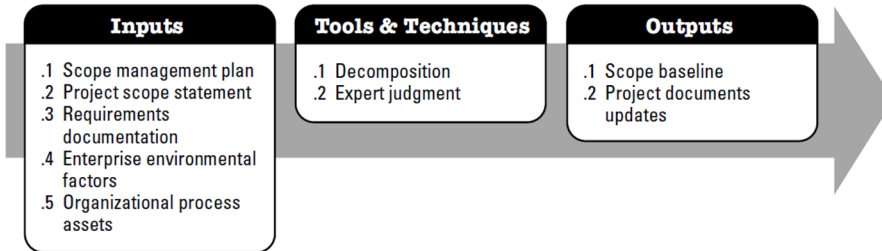
- **Descripción actualizada del producto**, servicio o resultado y, frecuentemente como anexo, la documentación de requisitos.
- **Criterios de aceptación de los productos**. El conjunto de condiciones requeridas que los entregables del proyecto tienen que cumplir para ser aceptados.
- **Entregables del proyecto**, tanto si son productos como servicios, componentes del proyecto o material complementario (por ejemplo, documentación).
- **Exclusiones del proyecto**. Por diferentes razones, muchos directores de proyectos o compañías de servicio no se atreven a incluir este apartado, que es extremadamente crítico. Se trata de una descripción argumentada de lo que no se hará y porqué, que ayuda de una manera extraordinaria a gestionar las expectativas de clientes e interesados.
- **Limitaciones y asunciones**. Son las condiciones organizativas, de calendario o de presupuesto bajo las cuales se llevará a cabo el proyecto y, si procede, las condiciones para modificarlo. Actualmente, muchos proyectos se hacen bajo presupuestos cerrados, pero se establecen condiciones bajo las cuales el presupuesto se puede revisar. O, por el contrario, se hacen por administración (horas invertidas), pero se establecen unos productos mínimos que se han de obtener y unas condiciones para sustituirlos.

4.2.3. Crear la EDT

La estructura del detalle de trabajo (EDT), en inglés *work breakdown structure* (WBS) es una pieza muy importante dentro de la gestión del proyecto. Su finalidad es la de dividir el alcance del proyecto en componentes más pequeños y manejables. Por lo tanto, es una descomposición jerárquica orientada a

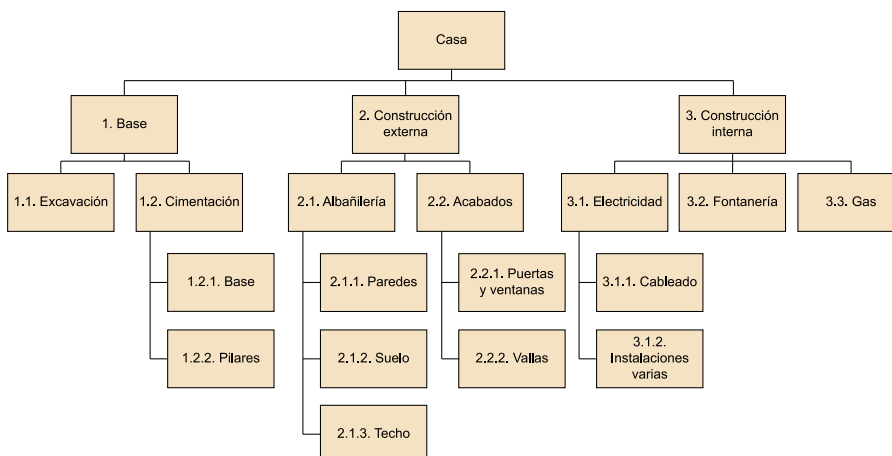
productos y entregables, no a tareas o actividades, y se considera fundamental en proyectos grandes. Tal y como se verá en otras secciones, sirve como entrada de muchos de los procesos de planificación, así como en la ejecución y el control del proyecto.

Crear la estructura del detalle de trabajo (EDT) según el PMBOK®



Para crear la EDT es imprescindible contar con las salidas de los anteriores procesos, tales como el documento de requisitos y el documento de alcance del proyecto. La figura siguiente puede ser un ejemplo simple de EDT para la construcción de una casa:

Ejemplo de EDT



Partiendo de la base de la figura anterior, hay algunas consideraciones a realizar:

- La EDT comprende el 100% del alcance del proyecto. Todo entregable que no esté representado en la EDT no forma parte del proyecto.
- El primer nivel de la EDT es suficiente para llevar a cabo el proyecto, es decir, los entregables 1-3.
- Los elementos inferiores de un nivel equivalen al 100% del nivel. Por ejemplo, 1.1 y 1.2 equivalen al 100% del entregable 1.

- El último nivel se denomina paquete de trabajo (*work package*) y esto es lo que nos va a ayudar a costear, controlar y programar. También nos permite asignar un responsable.
- El nivel de detalle de los paquetes de trabajo variará dependiendo del tamaño y la complejidad del proyecto.

Hay muchas maneras de hacer la descomposición: por fases del ciclo de producción, por los productos que se tienen que entregar, por subproyectos e, incluso, por despliegue territorial, por oficinas o plantas del cliente, etc. El Project Management Institute (PMI) ha publicado un libro de estándares que proporciona guías para la elaboración de la EDT, *Practice Standard for Work Breakdown Structures*.

Hay que tener en cuenta que:

- **No es un listado de tareas:** la EDT del proyecto comprende el alcance, el qué, no cómo tenemos que hacer las cosas. Por lo tanto, no es un listado de tareas, sino de entregables. Así pues, es recomendable el uso de nombres y no de verbos.
- **Nivel de paquetes de trabajo:** no hay que dejar la descomposición tan arriba que el proyecto se convierta en inmanejable y sea imposible asignarle recursos, costes y responsabilidades; pero tampoco hay que ir tan abajo como para que el control se convierta en insoportable.
- **Trazabilidad:** vincular tanto como sea posible las EDT a los productos y los hitos. Esto hace más fácil la comprensión y el diálogo con el cliente y con el equipo, así como la orientación de unos y otros al resultado. Muchos productos intermedios o actividades auxiliares de tipo técnico no interesan a nadie al final del día.

Comúnmente, y en paralelo a la EDT, se crea también el diccionario de la EDT, documento complementario que detalla los componentes contenidos en la estructura, facilita información técnica sobre sus elementos y, además:

- proporciona una identificación de los entregables del proyecto y una descripción elaborada de los componentes de la EDT; y
- describe el trabajo que se requiere en cada componente para producir el entregable. También se pueden incluir estimaciones de costes, recursos, tiempos y dependencias.

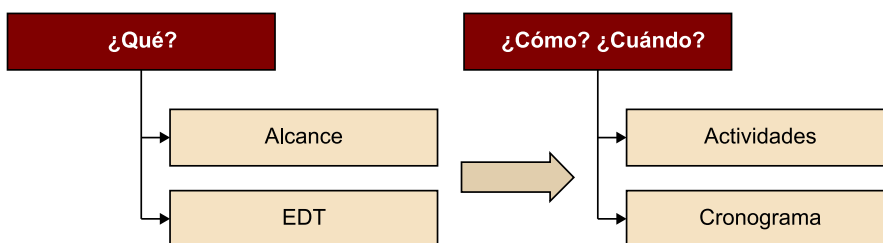
Así pues, la suma de la EDT y su correspondiente diccionario conforman la línea base del alcance del proyecto y servirá como entrada para otros procesos de los grupos de procesos.

4.3. Planificación del tiempo

La planificación del tiempo es una de las áreas con más procesos en el grupo de la planificación y una en las que comúnmente los directores de proyecto se focalizan más (juntamente con los costes), debido a las fuertes restricciones que puede crear en un proyecto. Por ejemplo, el hecho de tener una fecha inamovible de entrega puede llegar a producir tal focalización en ese área que se dejen de lado otras que puedan requerir el máximo de atención en un momento dado (por ejemplo, alcance, calidad).

Principalmente, la planificación del tiempo toma el alcance definido anteriormente, el qué, y lo transforma en el cómo y el cuándo. Esto es, la definición de las actividades y el cronograma del proyecto.

Transformación del alcance del proyecto en actividades durante la planificación del tiempo



De esta forma, el PMBOK® define la planificación del tiempo en los siguientes procesos:

1) **Definir las actividades:** es decir, identificar las acciones específicas que se tienen que llevar a cabo para producir los resultados parciales y finales del proyecto. Como hemos dicho antes, los objetivos se convierten en hitos y entregables y los entregables y la EDT se convierten en actividades. Las actividades, a su vez, se desglosan en tareas.

2) **Secuenciar las actividades:** identificar y documentar las relaciones y el orden de ejecución de las actividades definidas.

3) **Estimar los recursos de las actividades:** estimar el tipo y las cantidades de recursos humanos (tiempo de personas), equipamiento, materiales o suministros necesarios para llevar a cabo las actividades. De todos estos recursos, el más importante es el tiempo (o tiempo equivalente) de personas de diferente tipo y cualificación. El esfuerzo es la carga o cantidad de trabajo necesario para completar una tarea.

4) **Estimar la duración de las actividades:** establecer de manera aproximada el número de periodos de trabajo (tiempo equivalente en horas, jornadas y semanas) para completar las actividades individuales con los recursos estimados anteriormente.

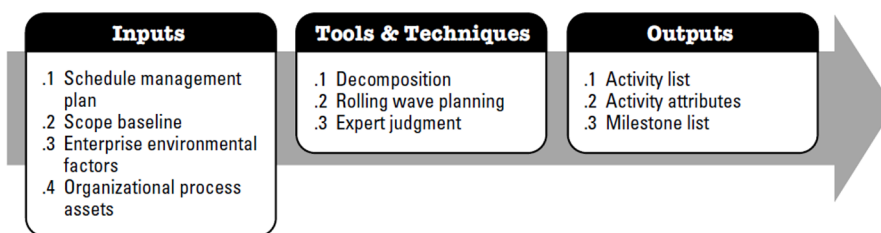
5) **Desarrollar el cronograma:** analizar y relacionar la secuencia de actividades, su duración, los requisitos y la disponibilidad de recursos y las limitaciones de agenda y calendario de proyecto, para crear el calendario de trabajo.

Es importante observar que todas estas acciones, en apariencia discretas y ordenadas, se interrelacionan, en especial en proyecto complejos con muchos subproyectos, y en entornos de recursos escasos, en los que determinados perfiles no están disponibles cuando se necesitan. Es decir, se puede llegar a crear restricciones importantes cuyo impacto en el proyecto puede ser crítico. Además, cuando todo esto se sitúa en un calendario, el hecho de que se produzcan variaciones en una actividad o un grupo de actividades afecta a todo el conjunto o a algunas actividades críticas del conjunto, de modo que parte del trabajo de ejecución es un ejercicio continuo de replanificación, demanda y reubicación de recursos. Esto consume mucho tiempo y energía del director de proyecto.

4.3.1. Definir las actividades

Podemos decir que la definición de las actividades es el proceso que se deriva de la EDT y su diccionario y que consiste en pasar del qué al cómo. Es decir, definir todo el trabajo que será necesario para llevar a cabo el proyecto. Cuando creamos la EDT, identificamos los entregables a bajo nivel, los paquetes de trabajo. Estos, a su vez, se desglosan en componentes más pequeños llamados actividad y representan el trabajo requerido para completar el paquete de trabajo.

Proceso de definición de las actividades según el PMBOK®



A continuación se detallan algunas sugerencias a tener en cuenta cuando se identifiquen las actividades:

- Cada actividad individual no debería implicar una carga muy grande de trabajo.
- Se debería poder observar y evaluar fácilmente si se ha completado o no la actividad.
- Debería ser posible hacer un control de calidad del resultado de la actividad.

La planificación en ola (*rolling wave planning*) es una técnica utilizada en proyectos grandes, donde planificar todo desde el principio es complicado, o en proyectos donde existe cierta incertidumbre. Esta técnica, que empieza con la definición de las actividades, consiste en planificar iterativamente, es decir, planificar en detalle el corto plazo y a más alto detalle el largo plazo, donde no se descomponen determinados paquetes de trabajo de la EDT. A medida que el proyecto avanza, se va teniendo más información acerca del mismo y se pueden descomponer paquetes de trabajo en actividades.

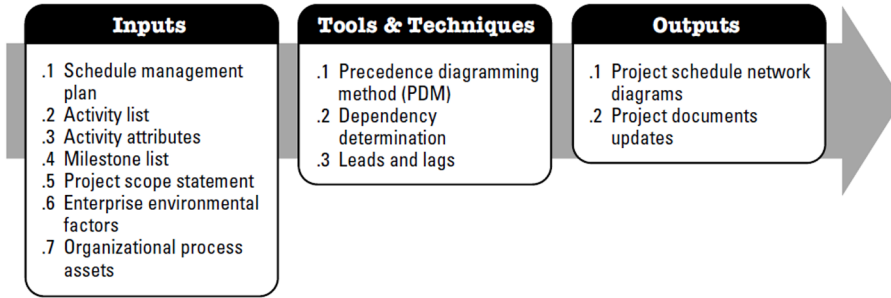
Se pueden considerar tres salidas de este proceso:

- **Lista de actividades:** lista que normalmente incluye, para cada actividad, su correspondiente identificador, el alcance del trabajo de la actividad en un nivel de detalle suficiente para asegurar que el equipo de proyecto pueda entender el trabajo a realizar.
- **Atributos de las actividades:** extiende la lista de actividades a partir de un conjunto de atributos. Por ejemplo, las actividades tienen un paquete de trabajo, predecesores, sucesores, responsables, área geográfica, requerimientos, restricciones, suposiciones, duración, recursos asociados, costes, etc. En este punto de la planificación del proyecto, algunos de estos atributos no se conocen y/o se conocerán posteriormente. Aun así, es importante que en este estadio el director de proyecto empiece a crear esta lista de las actividades del proyecto con los atributos necesarios y la información conocida hasta el momento.
- **Lista de hitos:** un hito es un punto o evento significativo dentro del proyecto. Su tratamiento es similar al de las actividades, tal y como veremos posteriormente, pero a diferencia de estas, los hitos tienen una duración cero en el tiempo. Un conjunto de actividades, o un conjunto de paquetes de trabajo puede dar lugar a un hito dentro del proyecto que el equipo de proyecto puede considerar importante destacar y tener en cuenta.

4.3.2. Secuenciar las actividades

Después del proceso de identificación de las actividades, se identifican las relaciones lógicas entre las actividades, de modo que iniciamos una secuencia que nos establece cómo se llevará a cabo el trabajo del proyecto. Si descomponemos un proyecto en cinco hitos, cada hito en cuatro actividades y cada actividad en cinco tareas, en teoría podríamos empezar todas las tareas al mismo tiempo y el proyecto duraría tanto como la tarea más larga. Sin embargo, la práctica no tiene nada que ver con esto. Hay dependencias o relaciones entre actividades que obligan a llevar a cabo las actividades en un cierto orden. No todas las actividades se pueden hacer en paralelo, aunque esto sería lo ideal.

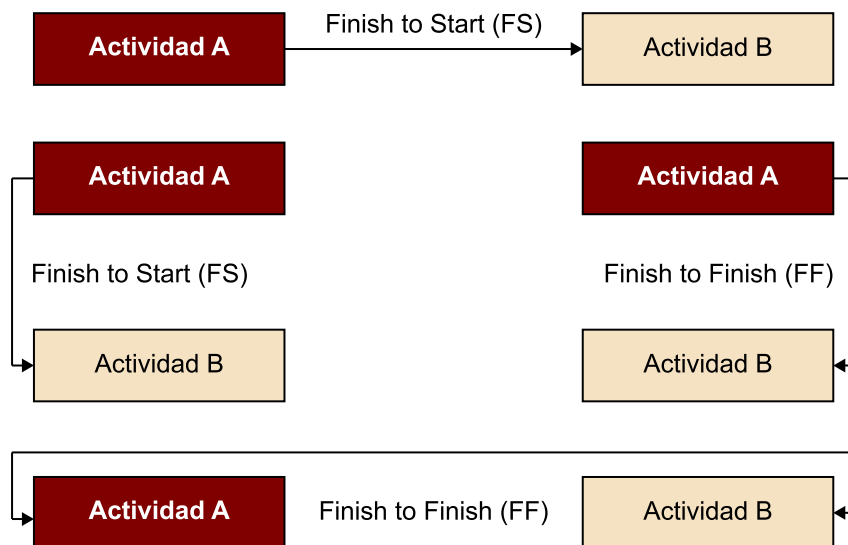
Proceso de secuenciación de las actividades según el PMBOK®



Para representar la secuenciación de las actividades, se utiliza el método de **diagramación por precedencias (PDM)**. Esta técnica incluye cuatro tipos diferentes de dependencias o relaciones. Una actividad **predecesora** es una actividad que viene antes que otra y ambas son dependientes. Una actividad **sucesora** es una actividad que viene después de otra y también ambas son dependientes. Las posibles relaciones son las siguientes:

- **FS, finish-to-start**, una actividad sucesora no puede empezar hasta que la actividad predecesora haya finalizado.
- **FF, finish-to-finish**, una actividad sucesora no puede finalizar hasta que la actividad predecesora no haya finalizado.
- **SS, start-to-start**, una actividad sucesora no puede empezar hasta que la actividad predecesora no haya empezado.
- **SF, start-to-finish**, una actividad sucesora no puede finalizar hasta que la actividad predecesora haya empezado.

Tipos de precedencias

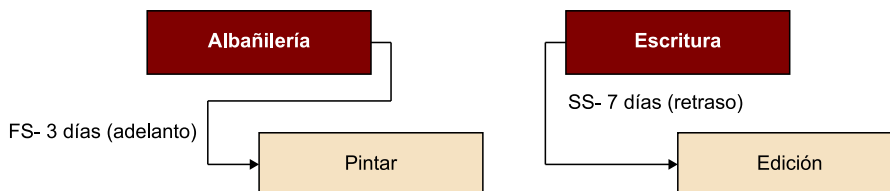


Otra herramienta para secuenciar las actividades y estudiar las dependencias es identificar las que no están bajo nuestro control o son externas al proyecto. En determinadas circunstancias, un proyecto puede ir más rápido y dedicar más recursos a los temas que están bajo nuestro control. Esto no sucede con las actividades o dependencias externas. Por lo tanto, diferenciaremos las dependencias según su tipología:

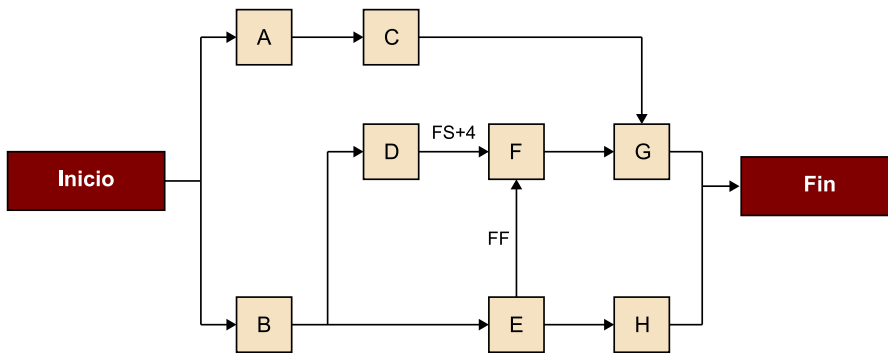
- **Dependencias obligatorias:** aquellas dependencias que son inherentes a la naturaleza del trabajo que hay que llevar a cabo.
- **Dependencias discretionales:** serán dependencias de lógica preferente y que no resultan imprescindibles. Normalmente limitarán opciones posteriores.
- **Dependencias externas:** la dependencia es de una organización externa al proyecto, por ejemplo, la Administración pública.
- **Dependencias internas:** corresponden a dependencias entre actividades del proyecto y, por lo tanto, generalmente están bajo el control del equipo de proyecto.

Finalmente, otro concepto a tener en cuenta en la secuenciación de las actividades corresponde a los adelantos (*leads*) y retrocesos (*lags*). Un adelanto corresponde a la cantidad de tiempo que una actividad sucesora puede ser adelantada respecto de la actividad predecesora. Por ejemplo, en un proyecto de construcción de una oficina, la actividad de pintar puede empezar 3 días antes de terminar las actividades de albañilería. Por el contrario, un retroceso es la cantidad de tiempo que se puede retrasar una actividad sucesora respecto a su predecesora. Si tomamos como ejemplo una documentación técnica, la actividad de edición se puede empezar 7 días después de que la actividad de escritura haya empezado.

Adelantos y retrocesos



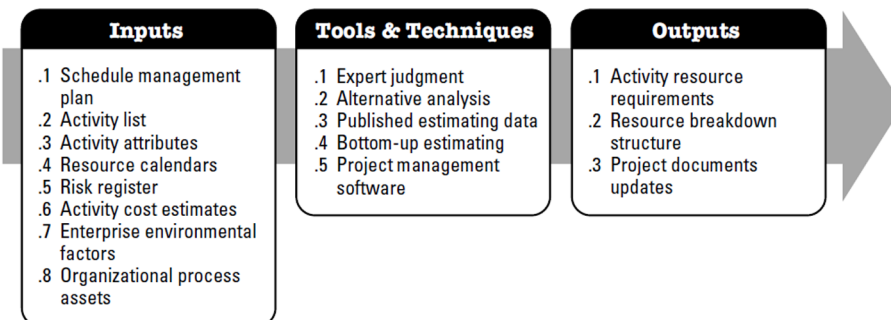
La principal salida de este proceso es el diagrama de red (*network diagram*). Este diagrama es una representación gráfica de las relaciones y dependencias de las actividades del proyecto. Normalmente incluye la totalidad de las actividades, aunque en determinados casos puede no ser así. En caso de que sea necesario, se acompaña de un resumen que describe el enfoque seguido para secuenciar las actividades o la secuenciación de actividades no muy usuales. La siguiente figura muestra un ejemplo de diagrama de red:



4.3.3. Estimar los recursos de las actividades

En este proceso se hace una estimación del número de recursos requeridos para completar las actividades. Esto incluye la estimación de qué recursos (humanos, equipamiento y material) se necesitan para cada actividad del proyecto y qué disponibilidad de los recursos existe. Esto permitirá tener una visión más concreta de la duración real de las actividades en cuanto a tiempo (no esfuerzo) y de su coste. Este proceso requiere de entradas ya vistas anteriormente en otros procesos.

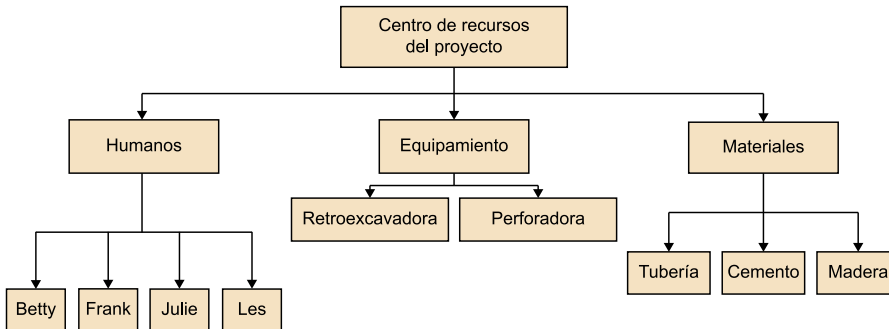
Proceso de estimar recursos de acuerdo al PMBOK®



Una herramienta importante es el calendario de recursos. El calendario de recursos identifica, para cada uno de ellos, los días y las horas laborables que un recurso en concreto puede estar disponible, además de conocer si está asignado a otros proyectos. En proyectos donde se comparten recursos, esta herramienta es clave, sobre todo en la fase de ejecución. Un recurso puede estar disponible, por ejemplo, solo dos días por semana y, el resto, dedicarse a otro proyecto. Además, puede crear restricciones importantes que los directores de ambos proyectos tienen que gestionar cuando una actividad de un proyecto toma más o menos tiempo del requerido, pues el calendario del recurso debe ser replanificado. Aquí es donde la figura del director del portafolio o del programa debe priorizar los proyectos y, en consecuencia, los recursos. Así pues, es común el estudio de alternativas para realizar una estimación correcta.

Como resultado de este proceso, se obtendrá el documento de requerimientos de recursos que identifica la categoría, la cantidad y los tipos de recursos necesarios para cada actividad. Como herramienta de soporte, se encuentra la estructura de desglose de recursos, en inglés *resource breakdown structure (RBS)*, que consiste en jerarquizar la estructura de los recursos.

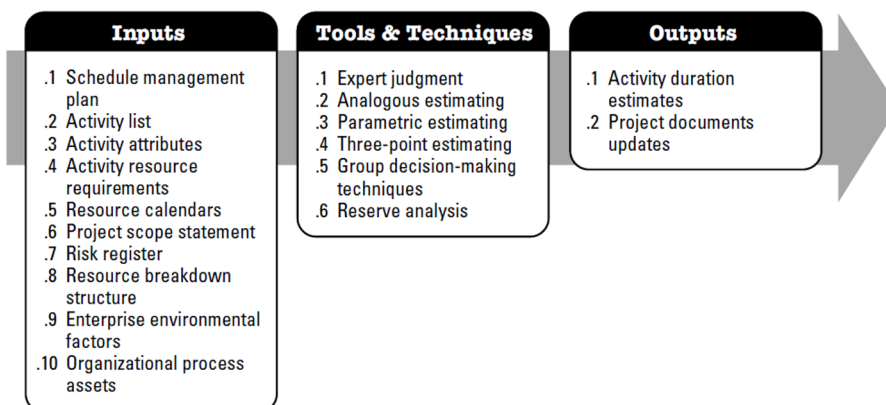
Estructura de desglose de recursos



4.3.4. Estimar la duración de las actividades

Lo primero que se ha de tener en cuenta es que en esta etapa estamos estimando cuál es la carga o cantidad de trabajo necesario habitual para hacer una actividad (el nivel de tiempo o esfuerzo requerido), y no cuándo la completaremos en el calendario del proyecto (la duración estimada). Entonces, aunque el proceso del PMBOK® indique duración, lo que realmente estimaremos es el esfuerzo requerido en función de los recursos que hayamos calculado que harán la actividad. Por lo tanto, el primer paso será realizar una estimación de los recursos que llevarán a cabo la actividad.

Estimar la duración de las actividades



Es difícil hacer una estimación precisa del esfuerzo que requiere un proyecto, en especial si se trata de cosas que no se han hecho antes, si incluyen actividades o equipos de naturaleza muy diferente o si tienen muchos componentes de integración. La estimación de esfuerzos tiene mucho más de arte que

de ciencia y, como todas las artes, se aprende con la experiencia más que con los libros. Mientras tanto, preguntar a quien sabe sobre esto o compararlo con otros proyectos similares puede ser una buena ayuda.

Lo primero que se ha de tener en cuenta es que en esta etapa estamos estimando cuál es la carga o cantidad de trabajo que se necesita normalmente para hacer una actividad (el nivel de tiempo o esfuerzo requerido), y no cuándo la completaremos en el calendario del proyecto (la duración estimada). Entonces, aunque el proceso del PMBOK® indique duración, lo que realmente estimaremos es el esfuerzo requerido en función de los recursos que hayamos estimado que harán la actividad. Por lo tanto, el primer paso será una estimación de los recursos que llevarán a cabo la actividad.

Una misma actividad, con una misma estimación de esfuerzo, se puede completar antes o después según el número de recursos que se le dediquen, las demoras, los tiempos muertos o las dependencias de otras actividades. Por lo tanto, no definiremos la duración de la actividad hasta que completemos el cronograma.

La unidad de tiempo que utilizamos para las estimaciones depende normalmente del tipo y el tamaño del proyecto. Un proyecto se puede estimar en horas, días, meses o años/persona. Normalmente, la unidad días/persona es útil para proyectos de diferente tamaño.

El nivel de esfuerzo de un proyecto depende de las actividades que se tienen que llevar a cabo y es independiente de la secuencia en la que las hacemos o del equipo de proyecto. Sin embargo, como veremos en los apartados siguientes, el calendario y el coste dependen de estas y otras variables. Es muy importante, para planificar y presupuestar el proyecto, tener en cuenta estas distinciones de concepto.

Este proceso utiliza como entradas muchas de las salidas que hemos visto anteriormente, tales como la definición del alcance, los requerimientos, la lista de actividades, los atributos de las actividades, etc. Estimar las actividades es un proceso de elaboración progresiva y la calidad y disponibilidad de las entradas facilitará en mayor o menor medida el trabajo a realizar por parte de los miembros del equipo. Por ejemplo, cuanto más detallados sean los requerimientos para el desarrollo de una pieza de software, mayor será la exactitud con la que podremos realizar la estimación.

Tal y como se ha dicho anteriormente, el juicio de los expertos es una herramienta básica e importante a la hora de estimar la duración de las tareas. A continuación, se detallan algunas más:

1) Estimación por similitud: recoge información histórica de actividades realizadas en proyectos anteriores para basarse en la estimación de la actividad actual. Es habitual utilizar esta herramienta cuando la información de la acti-

vidad a estimar es limitada. Esta información puede referirse a la duración de dichas actividades, al presupuesto, al tamaño, a la complejidad y a cualquier otra información relevante.

2) **Estimación paramétrica:** utiliza un algoritmo para calcular el coste o la duración de una actividad a partir de datos históricos y los combina con parámetros de la actividad y del proyecto. Por ejemplo, se puede calcular el número de horas necesario para realizar el cableado de una instalación partiendo del número de metros de cableado por tipo de cable y el coste en horas necesario para instalar un metro de cable.

3) **Program evaluation review technique (PERT)** : el PERT o la estimación en tres puntos se basa en que la duración de una actividad no siempre se puede conocer con exactitud. De este modo, tiene en cuenta la incertidumbre de la duración de las actividades utilizando métodos estadísticos, con el objetivo de determinar un tiempo medio y su probabilidad a partir de unos tiempos que se definen para cada actividad y utilizando una distribución beta. Así pues, hablaremos de duración optimista (O), duración media (M) y duración pesimista (P):

- duración de la actividad: $\frac{O+4M+P}{6}$;
- desviación estándar: $\frac{P-O}{6}$
- varianza: $\left(\frac{P-O}{6}\right)^2$

Estimación de actividades

Para una actividad en la que nos tenemos que desplazar en coche de Manresa a Barcelona, lo más probable es que tardemos unos 45 minutos. Si encontramos poco tráfico, podríamos tardar unos 35 minutos y, en el peor de los casos, unos 70 minutos. Esto sin tener en cuenta la posibilidad de riesgos. En este caso, O = 35 min, M = 45 min y P = 70 min, y la estimación de duración de la actividad sería $(35 + 4 \times 45 + 70)/6 = 47,5$ min.

Tabla 11. Duración de un proyecto

Duración de un proyecto							
Actividad	P	M	O	Duración estimada	Desviación estándar	Varianza	Rango
A	50	30	15	30,83	5,83	34,03	30,83-5,83
B	65	50	40	50,83	4,17	17,36	50,83-4,17
C	60	40	20	40,00	6,67	44,44	40-6,67
D	35	30	25	30,00	1,67	2,78	30-1,67

La estimación PERT tiene las siguientes ventajas:

- Se recomienda su uso cuando la incertidumbre de la estimación es alta.
- Permite estimar el riesgo asociado a las estimaciones.
- Permite decidir si hay que dedicar más esfuerzo para obtener unas estimaciones más precisas.
- Permite calcular la probabilidad de que se pueda cumplir con un objetivo de tiempo o coste en un ámbito de todo el proyecto.

4) Estimación ágil: aunque en el PMBOK® no se mencionan técnicas de estimación usadas por las metodologías ágiles, se mencionan en este punto dados los buenos resultados que se pueden obtener. Estas técnicas, que se caracterizan por su simplicidad y velocidad a la hora de realizar las estimaciones, se basan principalmente en el consenso del equipo de proyecto. Se trata de acordar y utilizar un método de clasificación para la valoración de las tareas. Por ejemplo:

a) Basadas en tallas: por ejemplo, S, M, L, XL, XXL, donde cada una tiene una, puede traducirse en una duración determinada, por ejemplo 2, 4, 6, 10, 14 horas respectivamente

Tallas

S	M	L	XL	XXL
---	---	---	----	-----

b) Basados en puntos: utilizando, por ejemplo, una baraja con números similar a la serie de Fibonacci:

Puntos

?	0,5	0	1	2	3
5	8	13	21	34	89

Todos los miembros del equipo tienen una baraja de cartas, siguiendo una de las clasificaciones anteriores. El *product owner* lee una historia de usuario (una actividad) y cada uno de los miembros decide una estimación según las cartas y deja la carta boca abajo encima de la mesa. Se levantan todas las cartas y se deriva en una conversación para evaluar las diferencias, lo cual constituye la principal pauta para llegar a un consenso sobre la estimación de la actividad.

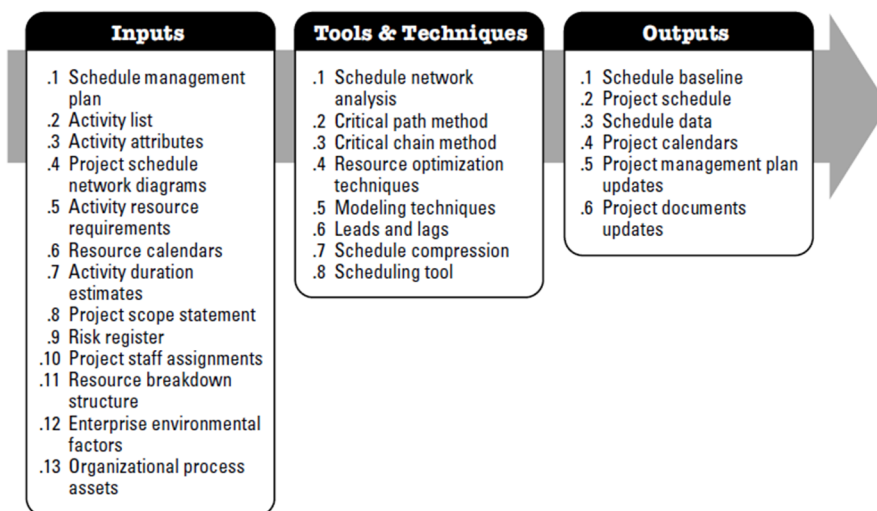
Si es necesario, se repite la ronda por segunda vez. Para que la estimación sea relativa, todas se deben basar en una estimación inicial de una actividad. No es necesaria la presencia del *scrum master*.

4.3.5. Desarrollar el cronograma

En esta fase, cerramos el círculo o los círculos de la planificación. Ponemos en el calendario el plan de trabajo real, teniendo en cuenta los recursos disponibles y las restricciones de tiempos y de coste; examinamos los riesgos y establecemos el nivel de contingencias para las desviaciones

o los incumplimientos que se pueden producir; lo revisamos todo, para ver si hay oportunidades de optimización del proceso o las actividades que hemos olvidado; y finalmente, lo discutimos con el cliente y, si procede, con nuestra propia organización. El cronograma será la línea base del tiempo de nuestro proyecto.

Proceso de desarrollo del cronograma según el PMBOK®

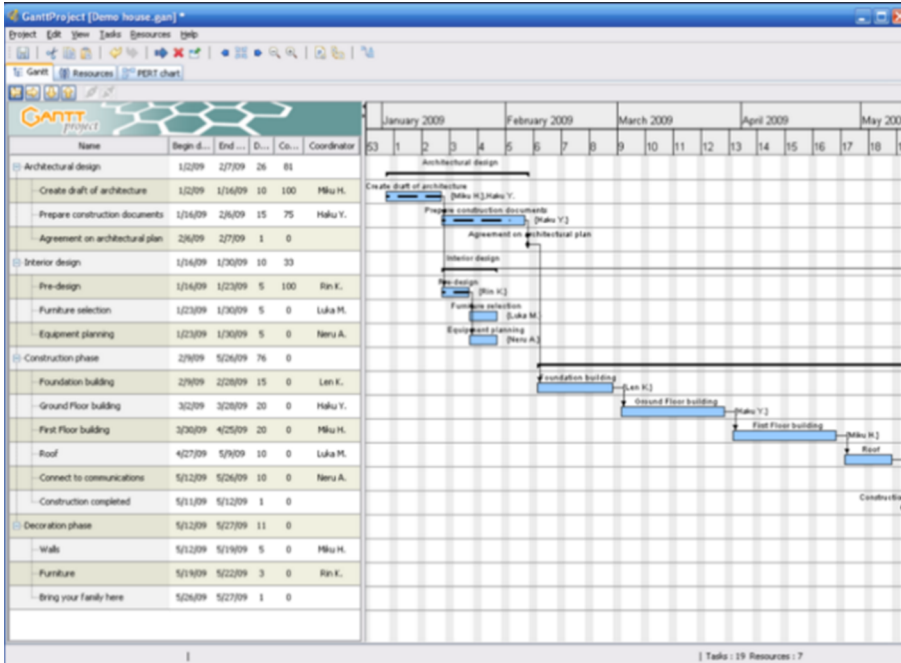


La manera más habitual de representar un plan de actividades es utilizar un diagrama de Gantt.

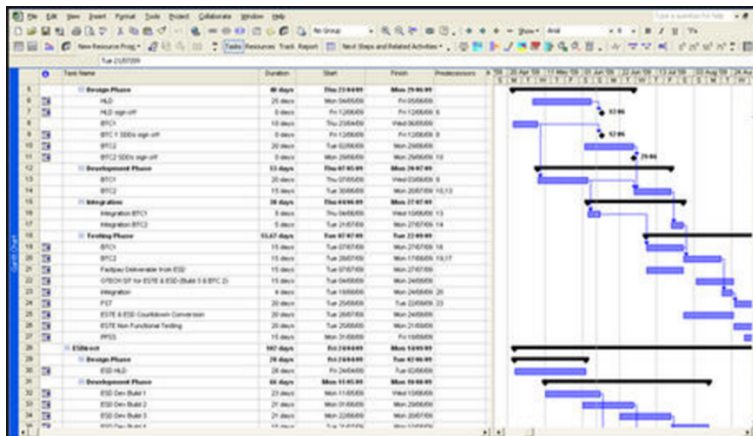
El diagrama de Gantt muestra el tiempo en el eje de abscisas, mientras que en cada línea del eje de ordenadas se disponen todas las actividades que forman el proyecto. En la parte izquierda se escribe el nombre de las actividades, mientras que en la parte derecha se marca una línea inicial desde la fecha del inicio hasta la fecha de término de cada actividad. Es habitual que también muestre

otras columnas como la duración en esfuerzo y el tiempo de cada una de las actividades, así como el estado, el responsable y los recursos necesarios para cada una de las actividades.

El diagrama de Gantt



El diagrama de Gantt



El diagrama de Gantt

	JUNIO						JULIO						
	3 a 7	10 a 14	17 a 21	24 a 28	29	30	1	2	3	4	5	8 a 12	15
1. PLANEACIÓN													
1.1 VERIFICACIÓN OCULAR													
1.1.1 OBSERVACIÓN													
1.1.2 COMPARACIÓN													
1.2 VERIFICACIÓN ORAL													
1.2.1 INVESTIGACIÓN													
1.2.2 MANIFESTACIONES FORMALES													
1.2.3 MANIFESTACIONES INFORMALES													
2. EJECUCIÓN													
2.1 VERIFICACIÓN ESCRITA													
2.1.1 ANÁLISIS (SALDOS Y MOVIMIENTOS)													
2.1.2 CONFIRMACIÓN													
2.2 VERIFICACIÓN DOCUMENTAL													
2.2.1 COMPROBACIÓN													
2.2.2 REDACCIÓN DE HALLAZGO													
2.2.3 COMUNICACIÓN DE HALLAZGO													
2.3 VERIFICACIÓN FÍSICA													
2.3.1 INSPECCIÓN													
3. INFORME													
3.1 ELABORACIÓN DEL INFORME													
3.2 REVISIÓN DEL INFORME													

Existen diferentes herramientas para desarrollar el cronograma, como por ejemplo MsExcel, MsProject, Project Server, Gantt Project, etc. La elección dependerá de la necesidad de información del director y del equipo de proyecto.

Desarrollar el cronograma de proyecto es un proceso iterativo y no siempre es una tarea fácil, pues es habitual que, además de las restricciones encontradas en los procesos anteriores, existan otras nuevas como, por ejemplo, la disponibilidad, la localización y los calendarios de los recursos, las restricciones que sean ajenas al proyecto, pero también restricciones de fechas del proyecto, por ejemplo, la fecha de entrega de algunos de los hitos o la del proyecto en sí.

Con todo esto, el director de proyectos y el equipo de proyectos deberá aplicar algunas de las técnicas que se muestran a continuación:

1) Método del camino crítico: el método del camino crítico, en inglés *critical path method* (CPM), provee una vía para identificar fácilmente la manera más rápida de completar el proyecto en el tiempo, a partir de la duración estimada de las actividades. El método permite identificar y analizar las actividades que constituyen cuellos de botella. El *input* para el método del camino crítico es una lista de cada actividad, de su duración esperada y de las actividades que la preceden inmediatamente. En este caso, la precedencia inmediata significa que las actividades predecesoras se tienen que completar antes de que la actividad en cuestión pueda empezar, y no hay otras actividades entre esta y sus predecesoras. Por lo tanto, el camino crítico es:

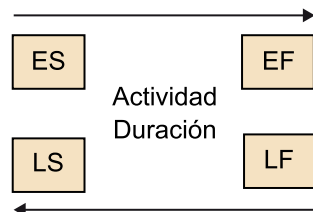
- El conjunto de actividades que determinan la duración del proyecto.
- El camino más largo entre el inicio y el final del proyecto.
- Las actividades dentro del camino crítico son las que deben controlarse con más precisión y el retraso de alguna de ellas supone un retraso de todo el proyecto.

Esta técnica permite, tanto al director de proyecto como al equipo de proyecto:

- Calcular la duración del proyecto.
- Ayudar a conocer dónde focalizar sus esfuerzos.
- Identificar dónde actuar para reducir la duración del proyecto en caso de que sea necesario.
- Identificar las tareas que tienen un margen y que, por lo tanto, se pueden retrasar sin que esto afecte a la duración del proyecto.

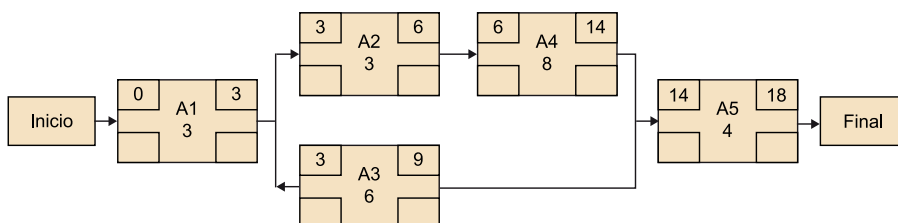
Aunque los programas actuales permiten calcular rápidamente el camino crítico, a continuación se muestran, a modo de ejemplo, los pasos para su cálculo. Para calcular el camino crítico, la duración de la actividad se coloca en el interior del rectángulo con la letra que designa la actividad. En los recuadros superiores, se coloca lo más pronto que puede empezar o acabar la actividad y, en los recuadros inferiores, lo más tarde que puede empezar o acabar. Es decir:

- ES, *early start*, lo más pronto que puede empezar.
- LS, *late start*, lo más tarde que puede empezar.
- EF, *early finish*, lo más pronto que puede acabar.
- LF, *late finish*, lo más tarde que puede acabar.



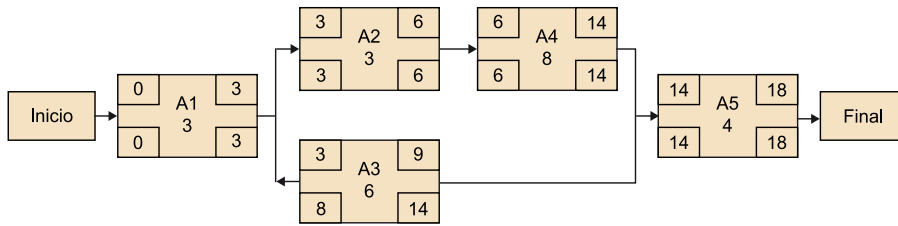
En otras palabras, primero se calculan los EARLY de izquierda a derecha, teniendo el ES de cada actividad como el EF de la actividad anterior, siendo 0 el ES de la primera actividad:

EARLY



Posteriormente se calculan los LATE de derecha a izquierda, teniendo el LF de cada actividad como el LS de la actividad anterior, siendo EF el LF de la última actividad:

LATE



Finalmente, todas aquellas actividades que no tienen margen, es decir, las que $ES=LS$ y que $EF=LF$ serán aquellas que formen parte del camino crítico. En nuestro caso A1, A2, A4, A5.

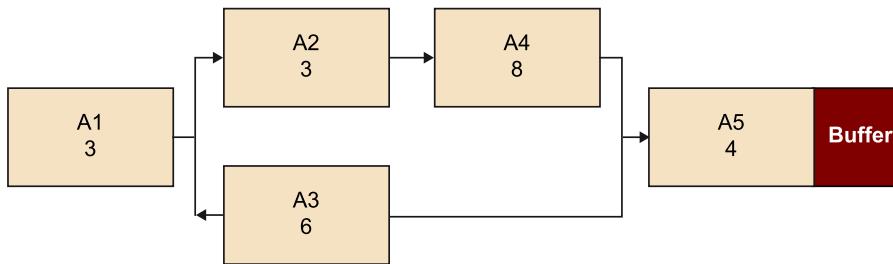
2) **Método de la cadena crítica:** una vez acabado el cronograma, muchas veces somos conscientes de que cada responsable de la actividad ha añadido un *buffer* (un amortiguador) a su actividad, ya sea porque la estimación corresponde a duración pesimista, o porque ha añadido tiempo como margen para los posibles problemas que puedan suceder. Esta práctica habitual no solo retrasa la duración total del proyecto, sino que permite poner en práctica toda una serie de síndromes tales como la procrastinación, el síndrome del estudiante o el síndrome de Parkinson.

El método de la cadena crítica, presentado por Goldratt en 1997 en su libro *La Cadena Crítica*, nos propone varios principios para mejorar nuestro cronograma:

- Sacar los *buffers* ocultos y acumularlos en un *buffer* final. De este modo, el *buffer* es visible para todo el equipo del proyecto y su gestión deja de ser individual para corresponderle al jefe del proyecto.
- Utilizar el LS y no el ES. Empezar todas las tareas que no sean del camino crítico lo más tarde posible, pero añadiendo el *buffer* necesario al final del proyecto.
- Practicar el *monotasking* y evitar que se trabaje en paralelo.

El método de la cadena crítica en sí es más complejo, puesto que considera los *buffers* a partir no solo de las actividades críticas, sino también de los recursos críticos. Nuestro cronograma anterior, si aplicamos el método de la cadena crítica, quedaría de la siguiente manera (aplicando todos los *buffers* individuales al final del proyecto):

Método de la cadena crítica

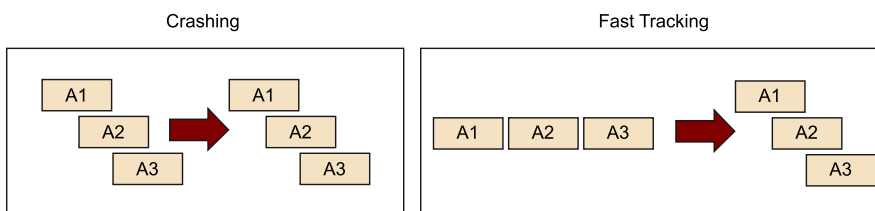


3) Optimización de recursos: en ella se incluyen la nivelación de recursos (*resource leveling*) y el suavizado de recursos (*resource smoothing*). La nivelación de recursos es una técnica de planificación utilizada para mantener el uso uniforme de recursos durante períodos de tiempo específicos en un proyecto donde los recursos solo están disponibles en momentos específicos o en cantidades limitadas. Por lo general, esto produce un incremento en la duración del proyecto. La segunda ajusta las actividades para que el requisito de recursos del proyecto no exceda ciertos límites de recursos predefinidos.

4) Técnicas de modelado: entre ellas se incluyen el análisis de escenarios (*what-if scenario analysis*) y la simulación. La primera corresponde al proceso de evaluación de escenarios con la finalidad de predecir su efecto. La segunda corresponde al cálculo de diferentes duraciones de proyecto con diferentes asunciones. La técnica de simulación más utilizada es la de Monte-Carlo, en la que una distribución de posibles duraciones de actividades se utiliza para analizar las posibles salidas del proyecto.

5) Técnicas de compresión del cronograma: son utilizadas principalmente para reducir la duración del cronograma sin afectar al alcance y con la finalidad de satisfacer determinadas restricciones del proyecto, tales como las fechas de entrega. Entre ellas, las más importantes son la intensificación (*crashing*) y la ejecución rápida (*fast tracking*). La primera añade más recursos a las actividades del camino crítico, con el aumento de costes que esto supone. La segunda se encarga de modificar las dependencias para realizar actividades del camino en paralelo, cuando en un principio estaban pensadas para ser realizadas secuencialmente.

Compresión del cronograma



4.4. Planificación de los costes

El grupo de procesos de planificación de costes incluye la estimación y valoración de los costes de todos los recursos que estarán involucrados en el proyecto y la preparación del presupuesto.

En la práctica, estos procesos interaccionan con el resto y especialmente con los del grupo anterior (estimación de tiempo) y, a menudo, se preparan de manera conjunta. Son procesos iterativos y permanentes que se revisan y se adaptan a la ejecución y al seguimiento del proyecto.

Para la preparación del plan de costes, hay que tener en cuenta muchos factores que normalmente dependen del tipo y el tamaño del proyecto, de las características de los recursos que participan en el mismo y de la organización en la que se trabaja. Los más importantes son los siguientes:

- La base o el objetivo de la medición. Lo más habitual y recomendable es hacerlo en el nivel de las EDT, es decir, de las partes o los paquetes de trabajo en los que hemos dividido el proyecto. Es frecuente y recomendable establecer una cuenta de coste, al menos interno, por EDT, en la que se irán cargando los costes reales en los que se incurra.
- Una segunda decisión consiste en determinar hasta qué nivel de descomposición hay que llegar (grupos de actividades, actividades, tareas, etc.), lo que dependerá principalmente de la experiencia de la organización (y del hecho de que sus bases de conocimiento estén muy documentadas), del jefe de proyectos o de la clase de trabajo. En todo caso, mientras que la planificación de alcance tiene una visión más estratégica y de arriba abajo (*top-down*), la planificación de tiempo y costes tiene una dimensión más operativa, táctica y de abajo arriba (*bottom-up*).
- Las unidades de medida, que dependen del tipo de recurso. En el caso de los recursos humanos, normalmente se adjudica un coste, un precio o una tarifa objetivos por unidad de tiempo (hora, día, semana) y por persona. En el caso de los recursos técnicos, es recomendable disponer de las tarifas o listas de precios para las estimaciones iniciales y solicitar a varios proveedores el mejor presupuesto.
- El nivel de precisión de las estimaciones u orden de magnitud (*rough order of magnitude*, ROM), que suele ser muy alto a principios del proyecto (¡de incluso un 50% en la etapa de iniciación!), se delimita a medida que el proyecto avanza (entre un 10% y un 20% cuando se prepara el plan de costes).
- El nivel de reservas o contingencias necesario para cubrir las incertidumbres (los riesgos) del proyecto puede variar de un proyecto a otro, en fun-

ción del plan de riesgos establecido (al que dedicamos otro apartado en este módulo).

- Los umbrales de desviación o variaciones aceptables sobre la línea de base de coste, fuera de los cuales deberemos hacer sonar las alarmas y tomar decisiones más importantes relacionadas con el tiempo, el alcance, la calidad, etc.
- Los formatos de presentación del presupuesto y de los informes internos y al cliente, que dependen del tipo de organizaciones (la nuestra y la del cliente) para las que trabajamos.

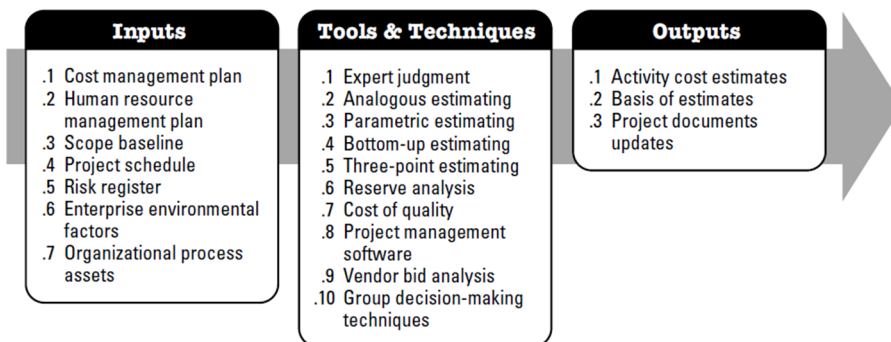
El PMBOK® distingue principalmente los siguientes procesos:

- Estimación de costes
- Determinación del presupuesto.

4.4.1. Estimación de costes

El proceso de estimar los costes implica desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

Proceso de estimación de costes de acuerdo al PMBOK®



La estimación de costes tiene como entradas muchas de las salidas de procesos que hemos visto anteriormente, principalmente las relacionadas con el alcance y la planificación del tiempo. Otras entradas estarán relacionadas con el registro de riesgos del proyecto (los cuales veremos posteriormente), dado que en determinados casos la gestión de los riesgos implica un coste en el proyecto.

Sin embargo, la planificación de costes no sirve solo para la preparación y el control posteriores del presupuesto (y sus desviaciones), sino para analizar el rendimiento o el valor aportados por el proyecto, de manera global y en cada

momento. Para esto, hay diferentes técnicas, como por ejemplo el *earned value management*, que no se verá en este material puesto que es una herramienta de ejecución y control de proyecto.

Según el tipo de proyecto y el tipo de análisis que el cliente requiera, conviene tener en cuenta varios aspectos adicionales:

- La estimación de costes del proyecto debería cubrir todos los costes en los que se incurra, así como los costes de calidad, comunicación, formación del equipo, etc.
- La estimación de costes también tendría que considerar los costes en los que incurrirá el cliente debido al proyecto o, al menos, presentarlos en el capítulo de asunciones y limitaciones de la definición de alcance.
- Los costes de un proyecto (en especial si incluye el desarrollo o la instalación de un producto) tendrían que incluir todos los costes presentes y futuros, así como los de mantenimiento, evolución, formación, etc.; en definitiva, lo que se conoce como coste total de la propiedad (*total cost of ownership*).

Del mismo modo, algunas de las herramientas y/o técnicas para realizar la estimación de los costes también han sido estudiadas en capítulos anteriores, pero en esta sección haremos énfasis en las siguientes:

1) Estimación ascendente (*bottom-up*): parte del detalle de los costes de cada uno de los componentes a partir del nivel más bajo de la EDT y lo escala hasta la totalidad del proyecto. Es decir, el cálculo se aplica partiendo del cálculo de dedicaciones estimadas para cada una de las tareas asignadas a los miembros del proyecto y los costes unitarios de trabajo de cada uno de los profesionales.

$$\text{Coste} = \text{Dedicación de los recursos} \times \text{tiempos} \times \text{Coste unitario de tiempo} \quad 1.1$$

Cabe recordar que, como costes, hay que incorporar el conjunto de todos aquellos relativos al proyecto: equipamientos, materiales, recursos humanos, recursos físicos (espacios, materiales, etc.) y otros costes generados por el proyecto (dietas, desplazamientos, formación, alquileres, etc.).

2) Estimación análoga: se basa en la experiencia histórica de proyectos anteriores. Ofrece estimaciones más rápidas y más imprecisas para las fases iniciales.

3) Análisis de reservas: corresponde al conjunto de costes dedicados a reservas para imprevistos. Estos costes pueden incluir los dedicados a riesgos conocidos que pueden afectar al proyecto como contingencia para gestionar la incertidumbre. Las contingencias pueden ser tanto un importe fijo como un

porcentaje del coste del proyecto. En este último caso, es habitual apoyarse en proyectos anteriores para poder hacer las estimaciones y defenderlas ante los comités de proyecto.

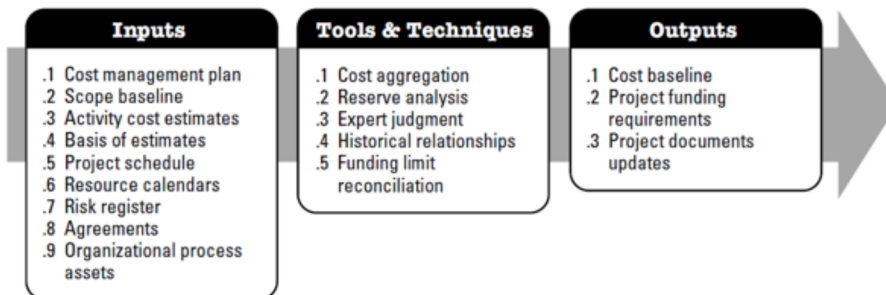
4) Coste de la calidad: se debería incluir cualquier suposición relacionada con el coste de asegurar la calidad en el proyecto. Este es un punto importante a tener en cuenta ya que normalmente tendemos a no tomar en consideración cómo asegurar la calidad de los entregables en el proyecto.

Los principales entregables de este proceso son básicamente dos, pero pueden considerarse como una sola salida. Así pues, la estimación de costes de las actividades puede ser un resumen o un detalle de todos los costes antes mencionados, incluyendo las contingencias y los costes indirectos. La segunda salida corresponderá a toda aquella información de apoyo que haya servido de ayuda para poder realizar la estimación. Esto puede consistir en cómo se ha desarrollado la estimación, las asunciones y las restricciones realizadas, los rangos de las posibles estimaciones, los intervalos de confianza en las estimaciones, etc.

4.4.2. Determinación del presupuesto

El proceso de definir el presupuesto implica sumar los costes estimados de las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo individuales para establecer una línea base de coste total, con el objetivo de medir el rendimiento del proyecto. No se incluyen las reservas de gestión.

Proceso de determinación del presupuesto de acuerdo al PMBOK®

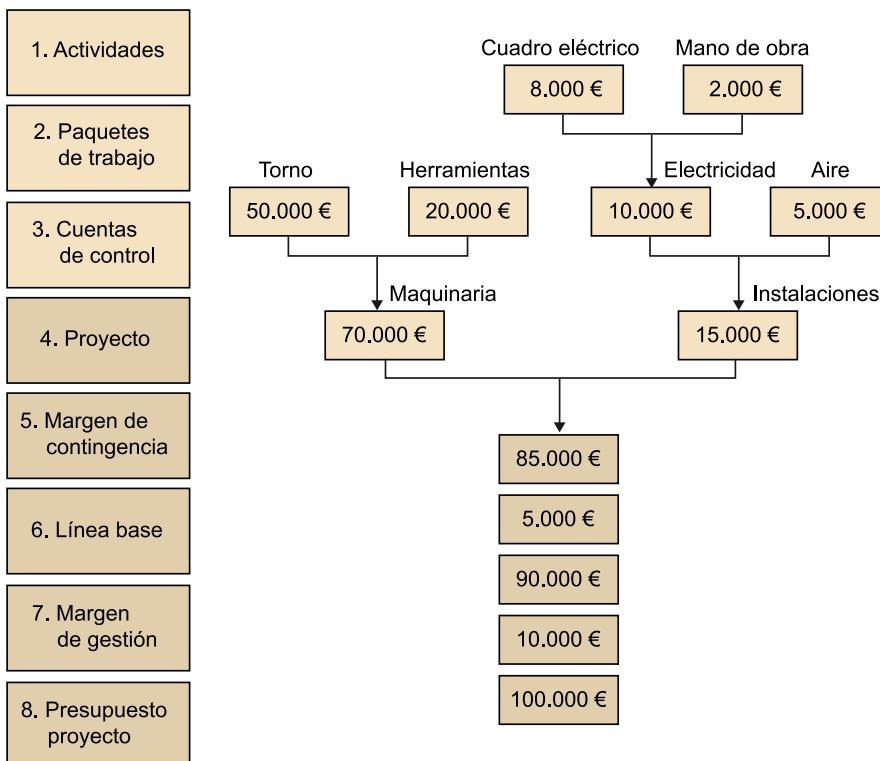


La **línea de base de costes** es una de las principales salidas de este proceso y consiste en la distribución del presupuesto que se utilizará en el proyecto a lo largo de las diferentes fases para medir y monitorizar su utilización. Se establece al sumar cada uno de los costes de las tareas individuales por los periodos establecidos y se representa en una curva que se denomina curva S.

En la línea de base del proyecto, se incluye también el margen de contingencia, pero no el margen de gestión. El margen de contingencia son los costes estimados que utilizará el jefe de proyectos para gestionar los acontecimientos previstos, pero no ciertos, es decir, el coste de las acciones correctivas del plan de riesgos. En el siguiente apartado de riesgos se comentará cómo se calculan. En cambio, el margen de gestión es un presupuesto reservado para cambios

y riesgos no planificados, pero potencialmente necesarios. El margen de gestión formará parte del presupuesto del proyecto, pero no de la línea de base. Por lo tanto, su gestión recae en el patrocinador y no en el jefe de proyectos. En la siguiente figura, podemos ver una representación del presupuesto de un proyecto. La línea de base del proyecto tiene un coste de 90.000 euros, con un margen de contingencias de 5.000 euros del que dispone el jefe de proyectos. El coste total del presupuesto del proyecto es de 100.000 euros, con un margen de 10.000 euros de gestión, que será responsabilidad del patrocinador del proyecto.

Presupuesto del proyecto con los márgenes de contingencia y de gestión



Los márgenes pueden ser:

- **Margen de contingencia:** se trata de los costes estimados que utilizará el jefe de proyectos para gestionar los acontecimientos previstos, pero no ciertos; es decir, el coste de las acciones correctivas del plan de riesgos.
 - Coste de los *known unknowns* (riesgos conocidos).
 - Corresponde al coste de las acciones correctivas del plan de respuesta de los riesgos.
 - La gestión es del jefe de proyectos.
 - Está incluido en la línea de base.
- **Margen de gestión:** es un presupuesto reservado para cambios y riesgos no planificados, pero potencialmente necesarios. Por lo tanto, se trata de

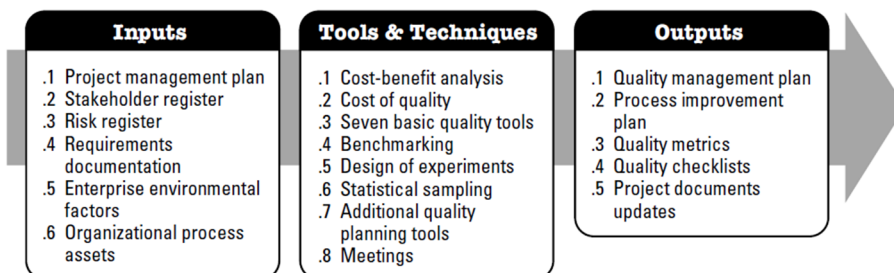
incógnitas desconocidas y el jefe de proyectos deberá obtener la aprobación antes de comprometer esta reserva. No forma parte de la línea de base de coste, pero sí del presupuesto del proyecto. No se distribuye como presupuesto ni de los cálculos del valor ganado.

- Coste de los *unknown unknowns*, (riesgos no conocidos).
- La gestión es del patrocinador.
- No está incluido en la línea base, pero sí en el presupuesto.

4.5. Planificación de la calidad

La planificación de la calidad implica identificar los requisitos de calidad y estándares que son relevantes para el proyecto o producto y cómo satisfacerlos. La planificación de la calidad debe llevarse a cabo en paralelo con otros procesos de planificación del proyecto. Las entradas procedentes del alcance del proyecto, el tiempo, los costes y los riesgos son claves a la hora de planificar la calidad, así como para definir qué haremos para asegurar la calidad de los entregables y del proyecto y cómo lo controlaremos.

Proceso de planificación de la calidad de acuerdo al PMBOK®

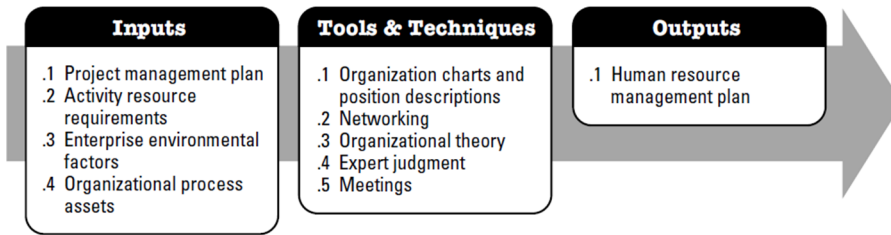


En este área, el PMBOK® no propone ninguna nueva metodología, sino que es compatible con las metodologías más ampliamente conocidas (ISO, TQM, Six Sigma, etc.). Por lo tanto, no se cree conveniente ampliar este área. De todas formas, la principal salida de este proceso es el plan de gestión de la calidad, que describe los estándares de calidad que debe seguir el proyecto, las políticas y los procedimientos de calidad de la organización, y cómo un equipo de proyecto las implementará y evaluará.

4.6. Planificación de los recursos humanos

En el proceso de planificar los recursos humanos, tendremos que identificar, documentar y asignar los roles, las responsabilidades, las habilidades y los conocimientos necesarios de todos los recursos del proyecto, así como definir cuáles serán las líneas de informe del proyecto para todos los interesados. Su salida final es lo que se denomina plan de recursos humanos.

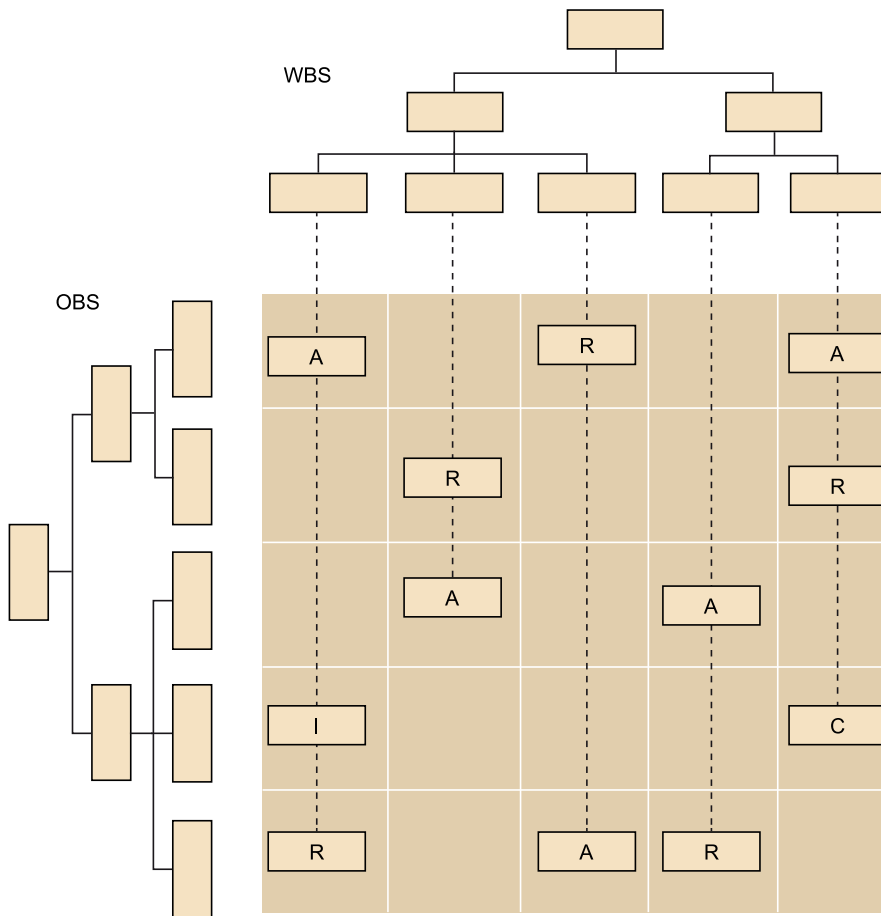
Proceso de planificación de los recursos humanos de acuerdo al PMBOK®



El plan de recursos humanos debería incluir la información siguiente:

- Una lista del personal necesario para la ejecución del proyecto, estructurada en un organigrama que habitualmente se denomina *organizational breakdown structure* (OBS).
- Para cada persona, un listado de las tareas que debe llevar a cabo.
- Una matriz de responsabilidades que combina las dos informaciones anteriores, tal y como se verá posteriormente.
- Crear un directorio de todos los recursos humanos implicados en el proyecto. Esta es una herramienta muy importante en los proyectos que se llevan a cabo en varias ubicaciones y en los que el equipo no se conoce personalmente.
- El calendario de los recursos.
- El plan de personal debería incluir un sistema de reconocimiento, una previsión de incorporaciones y bajas, una descripción de los puestos de trabajo, el plan de formación y el plan de contratación de personal.
- La principal herramienta del proceso de planificación de los recursos humanos es la **matriz de responsabilidades**, que es la unión entre el organigrama del proyecto (el quién) con la estructura de desglose del trabajo (el qué). Relaciona lo que se debe hacer con quién lo hará. En este caso, la EDT será una matriz de asignación de responsabilidades en un ámbito de paquetes de trabajo, y no de tareas individuales. Recibe el nombre de RAM, *responsible assignment matrix*, y también de RACI, que corresponde a las iniciales de roles que se pueden asignar en la matriz, y que se concretan de la siguiente forma:

Matriz de asignación de responsabilidades

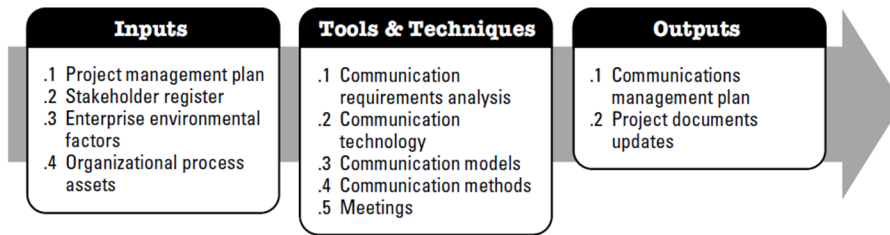


- **Responsible:** persona asignada como responsable.
- **Accountable:** persona que toma la decisión final.
- **Consulted:** persona que se deberá consultar antes de tomar una decisión.
- **Informed:** persona que debe ser informada sobre la decisión.

4.7. Planificación de las comunicaciones

Este proceso implica determinar y planificar los requerimientos de comunicación, información y procedimientos en un proyecto. Es decir, quién envía la información a quién, porqué y cuándo. La comunicación efectiva en un proyecto implica realizar la comunicación en el formato correcto, en el tiempo indicado y con el impacto correcto. La comunicación incorrecta puede llevar a problemas tales como retrasos en la entrega de los mensajes, comunicar a la audiencia inadecuada o una falta de mensaje a los interesados que necesiten la información.

Proceso de planificación de la comunicación de acuerdo al PMBOK®



Este proceso también implica analizar los canales de comunicación, las necesidades y las vías alternativas. Es decir:

- Quién necesita qué tipo de información y quién está autorizado para acceder a determinada información.
- Cuándo se requerirá determinada información.
- Dónde se debe guardar la información y en qué formato.
- Cómo se debe recuperar la información.
- Si deben tenerse en cuenta la zona horaria, las barreras del lenguaje y las consideraciones culturales.

Las herramientas y técnicas a utilizar en este proceso pueden ser:

1) Análisis de requerimientos de comunicaciones: este es un análisis de las comunicaciones a los interesados del proyecto, del tipo de información, del formato y del valor de la información. La información recogida mediante esta técnica ayuda al director de proyecto a planificar las comunicaciones y a determinar los requerimientos de comunicación. El director de proyecto también debe considerar el número potencial de canales de comunicación en un proyecto para calcular la complejidad del mismo en cuanto a comunicaciones se refiere. Este número de canales se calcula con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{n(n-1)}{2} \quad 1.2$$

Es decir, en un proyecto con 10 interesados, deriva de $10(10-1)/2 = 45$ canales de comunicación.

2) Tecnologías de la comunicación: representan las tecnologías y metodologías para transmitir información entre los interesados del proyecto. Estas pueden ir desde conversaciones y reuniones, hasta documentos escritos y otros materiales (agendas, bases de datos, sitios web, etc). Algunos de los factores que pueden afectar a la tecnología de la comunicación.

4.8. Planificación de los riesgos

Tradicionalmente, se denomina riesgo respecto a la incertidumbre y a la falta de información o conocimiento sobre un acontecimiento y sus consecuencias. Sin embargo, el enfoque del PMBOK® no es tan amplio y se refiere a un riesgo siempre que esta carencia de información o conocimiento tenga un efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto.

Riesgo = Incertidumbre que afecta a los objetivos

«En todo proyecto hay riesgos y estos pueden llevar a una crisis en el proyecto.» Quizá esta frase parezca excesivamente dramática, pero es la realidad de la dirección de proyectos. Suponer que no hay que preocuparse de los riesgos porque un proyecto es pequeño o sencillo, o porque ya hemos hecho otros semejantes en otras ocasiones, es una mala idea, y trabajar de este modo es una mala práctica. Al igual que en otras áreas de conocimiento que ya hemos comentado, es preciso que el director del proyecto analice los riesgos. Después del análisis puede decidir no gestionar ninguno de ellos, dado que no se han justificado lo suficiente para dedicarles tiempo y dinero. Sin embargo, esta decisión debe surgir después de un estudio suficientemente objetivo de la realidad del proyecto y su contexto.

El problema fundamental de la gestión de riesgos reside en la incertidumbre asociada a los mismos riesgos. En general, es difícil disponer de información suficiente y válida para eliminar esta incertidumbre.

Hablamos de riesgos como acontecimientos **negativos** para el proyecto, pero también hay que preocuparse de las oportunidades o los acontecimientos **positivos**, cuyo tratamiento es muy similar al que presentaremos ahora solo para los riesgos negativos.

La gestión de riesgos es un proceso sistemático y proactivo orientado a maximizar la probabilidad y las consecuencias de las oportunidades y minimizar la probabilidad y las consecuencias negativas de las amenazas. La gestión de los riesgos se ha convertido en uno de los procesos clave para el correcto desarrollo de los proyectos. Sus principales objetivos son los siguientes:

- identificar los riesgos,
- determinar la exposición global al riesgo y la contribución individual de cada uno,

- priorizar los riesgos en función de su gestión,
- desarrollar acciones efectivas de gestión del riesgo y su traslado al plan.

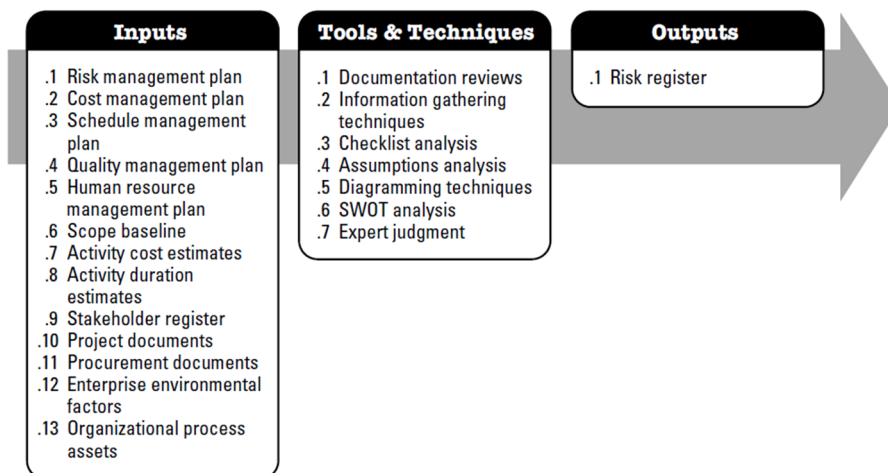
El PMBOK® distingue principalmente los siguientes procesos:

- **Identificar los riesgos:** determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- **Análisis cualitativo de los riesgos:** priorización de los riesgos combinando su probabilidad e impacto.
- **Análisis cuantitativo de los riesgos:** analizar numéricamente el efecto de los riesgos en los objetivos del proyecto.
- **Planificar las respuestas de los riesgos:** el proceso de desarrollar opciones y acciones para reducir las amenazas y mejorar las oportunidades.

4.8.1. Identificar los riesgos

Para hacer esta identificación es conveniente que, en la medida en que sea posible, participen todos los interesados, fundamentalmente el director y su equipo de trabajo. No obstante, también el patrocinador, el cliente y otros interesados pueden aportar información relevante sobre los riesgos. La identificación de riesgos es un proceso que se tendrá que ir repitiendo de manera periódica, dado que los riesgos dependen de un conjunto de factores internos y externos al proyecto que, con el tiempo, van cambiando. Por este motivo, el proceso de control de riesgos también ha de incorporar como objetivo la identificación de nuevos riesgos.

Proceso de identificación de los riesgos según el PMBOK®



¿Cuáles son los factores que amenazan la capacidad de entrega de los objetivos que se han prometido? El punto inicial es la incertidumbre de no saber qué puede pasar. Es otra manera de decir que muchos aspectos de los proyectos no se pueden predecir, a pesar de que hagamos todos los esfuerzos para controlarlos.

Desde el punto de vista de los procesos de gestión del proyecto, las áreas más comunes de incertidumbre son las siguientes:

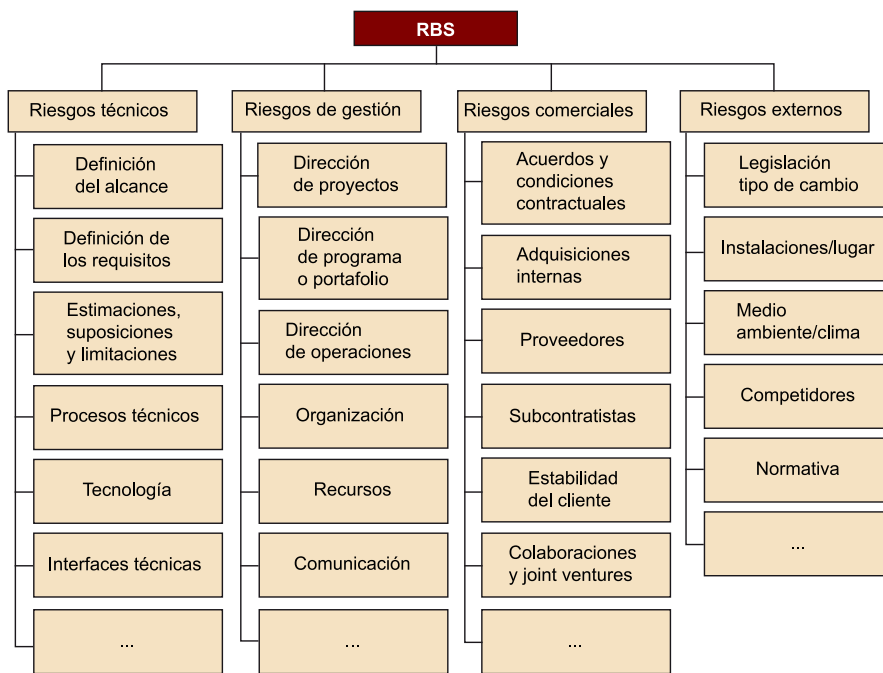
- **Estimaciones de coste:** respecto a las probabilidades de cumplimiento y las limitaciones de presupuesto.
- **Estimaciones de tiempo:** respecto a las probabilidades de cumplimiento o no de fechas.
- **Ámbito:** empezando por las hipótesis del proyecto, que son una fuente importante de riesgo. También los entregables y los paquetes de trabajo (EDT) pueden ser una fuente de riesgos en función de su capacidad para definir claramente el trabajo y las probabilidades de que haya cambios en el alcance del proyecto.
- **Interesados:** especialmente aquellos clave para la definición del alcance.
- **Planes de gestión de costes:** cronograma y calidad respecto a determinadas exigencias o márgenes que los planes pueden aportar.
- **Recursos:** cantidad, calidad, disponibilidad, responsabilidad y otros aspectos de los recursos asignados al proyecto.

Esta identificación se puede apoyar con elementos como plantillas, listas, estudios, entrevistas, otros proyectos, lluvias de ideas, DAFO, lecciones aprendidas, juicios de expertos y otros. En definitiva, documentos sobre la estructura y el conocimiento de la organización (factores ambientales y activos). A continuación, se enumeran algunos:

- **Técnicas de recogida de información:** técnicas como *brainstorming*, Delpi, entrevistas o análisis de causas principales son algunas de ellas.
- **Diagramas:** como por ejemplo, diagramas de causa/efecto (Ishikawa/Fishbone), gráficos de proceso y diagramas de influencia.
- **Suposiciones y limitaciones:** esta técnica parte de las suposiciones y limitaciones que hayamos descrito en el proyecto para situarlas como posibles riesgos del proyecto.
- **Análisis DAFO:** o en inglés SWOT (*strengths, weaknesses, opportunities and threats*), examina el proyecto bajo cada una de estas perspectivas para:

- identificar oportunidades del proyecto e
 - identificar las amenazas.
- **Risk breakdown structure (RBS)** : es una técnica que utiliza la misma estructura de la EDT, pero con las posibles causas de riesgos. Normalmente, se parte de una plantilla estándar y se va profundizando en cada una de las ramas para ir identificando riesgos. En la siguiente imagen podemos ver una plantilla estandarizada con una separación inicial en cuatro elementos principales.

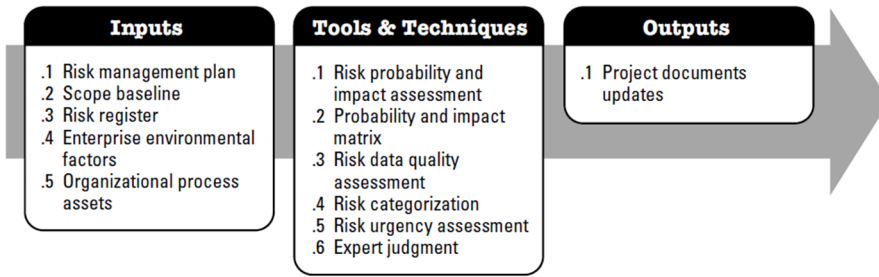
Risk breakdown structure (RBS)



4.8.2. Análisis cualitativo de los riesgos

El paso siguiente consiste en calificar la magnitud de los riesgos identificados. Este es un proceso costoso que ayuda a limitar de manera adecuada la lista de problemas potenciales. Con la calificación, conseguiremos priorizar los riesgos identificados, en general combinando la probabilidad y el impacto de estos riesgos, de modo que nos centraremos en los riesgos prioritarios y dejaremos el resto como riesgos desconocidos.

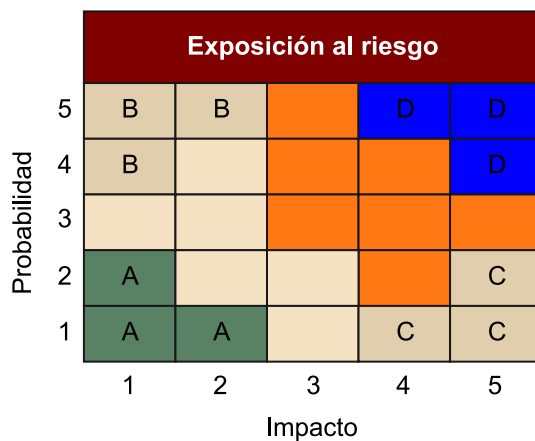
Proceso de análisis cualitativo de los riesgos de acuerdo al PMBOK®



En esta priorización interviene la probabilidad de que se produzca el riesgo y el impacto de este sobre los objetivos del proyecto (costes, cronograma, alcance, calidad, etc.), pero también podemos utilizar otros factores, como el plazo, para neutralizar el riesgo, las tolerancias de la organización ejecutante, las repeticiones posibles del riesgo, entre otros. Reiteramos que esta evaluación tiene un carácter totalmente subjetivo. En este sentido, aquí adquieren un gran valor las normas y los criterios que la organización haya definido para la gestión de riesgos con el fin de suavizar esta subjetividad.

Resulta bastante habitual el hecho de que la concreción de este análisis se plasme en una matriz de P/I (probabilidad frente a impacto), con colores distintos para cada una de las zonas que quedarían definidas como más prioritarias (alta probabilidad de impacto) o menos prioritarias (baja probabilidad de impacto). La priorización y los criterios alimentarán y actualizarán el registro de riesgos, que será una entrada para los procesos posteriores.

Probabilidades frente a impacto



A: Ignorar	Reactivo
B: Incluir como suposiciones	Proactivo
C: Aceptar o transferir	
D: Evitar	

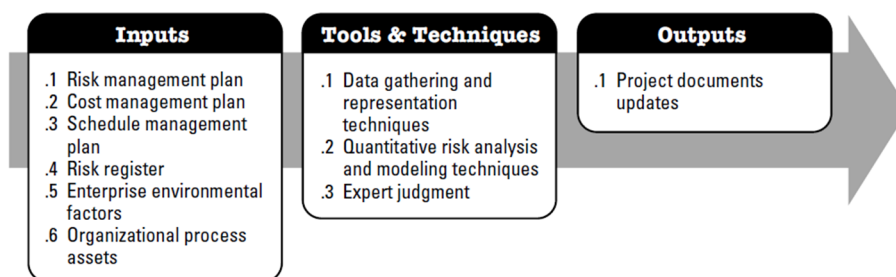
Las siguientes son estrategias de respuesta a los riesgos:

- **Ignorar.** Frente a riesgos con P/I muy baja, hay que ignorar el riesgo, pero sin dejar de hacer un seguimiento del mismo por si hay cambios en la P/I.
- **Suposiciones.** Ante riesgos con alta probabilidad y bajo riesgo, debemos tratarlos como si fueran suposiciones del proyecto.
- **Aceptar o transferir.** Ante riesgos de alto impacto y baja probabilidad, se recomienda la estrategia de transferirlos o, simplemente, aceptarlos.
- **Evitar.** En riesgos con el nivel más elevado de exposición, la estrategia es eliminarlos.
 - **Gestión reactiva:** actuar de una manera reactiva, solo en el supuesto de que se dé el riesgo. También se recomienda realizar acciones preventivas para mejorar el riesgo, pero no habría que considerar acciones correctivas puesto que el grado de exposición es relativamente bajo.
 - **Gestión proactiva:** actuar de una manera proactiva y previa a que se dé el riesgo. Por lo tanto, se recomienda tanto tomar acciones preventivas como considerar acciones correctivas.

4.8.3. Análisis cuantitativo de los riesgos

Este proceso consiste en analizar de manera numérica el efecto de los riesgos identificados priorizados, para tener un posible impacto significativo sobre el proyecto. Analiza con métodos cuantitativos el efecto de estos riesgos y les asigna una calificación numérica para tomar decisiones. Un análisis numérico no tendrá ningún sentido si no disponemos de datos lo bastante válidos para llevarlo a cabo.

Proceso de análisis cuantitativo de los riesgos de acuerdo al PMBOK®



Las siguientes son técnicas para llevar a cabo un análisis cuantitativo de los riesgos:

1) **Análisis de Montecarlo:** se trata de una simulación que permite evaluar el riesgo global del proyecto, la probabilidad de acabarlo en un día o con un coste específico, la probabilidad de que una actividad esté en el camino crítico,

etc. Es una técnica que se basa en la estadística y simula posibles escenarios para llegar a un escenario final deseado con la probabilidad de que sea cierto. Se utiliza en proyectos con un alto capital de inversión.

2) Análisis del valor monetario esperado (árbol de decisiones): calcula el resultado medio cuando el futuro plantea varios escenarios que pueden suceder o no. El valor monetario esperado se calcula multiplicando el valor de cada uno de los valores posibles por su probabilidad de ocurrencia y sumando los resultados.

$$\text{EMV} = \text{Probabilidad} \times \text{Impacto} \quad 1.3$$

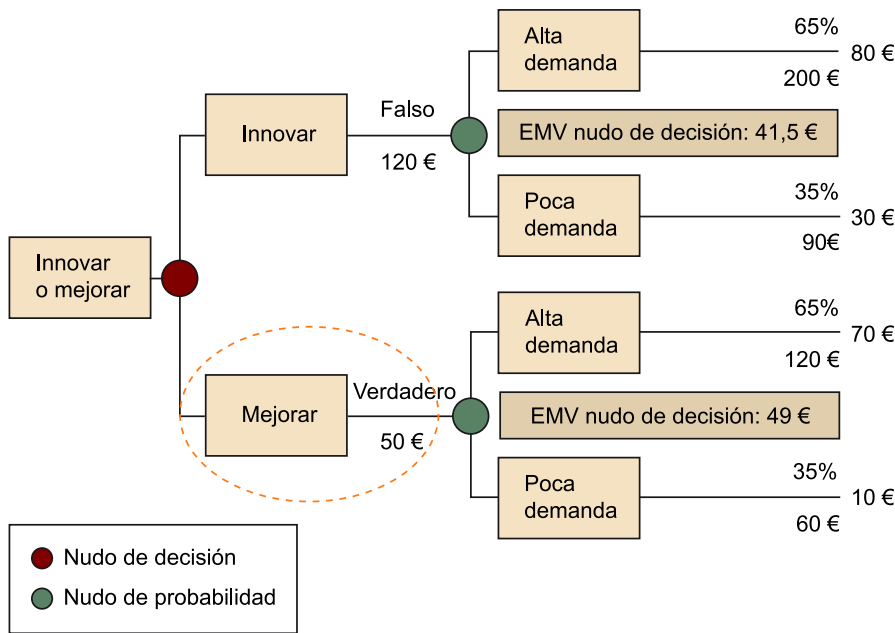
En la siguiente figura, se puede ver cómo se utiliza el análisis del valor monetario esperado para tomar una decisión entre innovar en el desarrollo de un nuevo producto o mejorar el existente. Si innovamos, el coste de inversión es de 120 euros y, si lo mejoramos, es de 50 euros. En ambas decisiones tenemos los mismos escenarios posibles: una alta o baja demanda del producto con la misma probabilidad. En la decisión de innovar, si tenemos una alta demanda, tendremos unos ingresos de 200 euros y, por lo tanto, un beneficio de 80 euros. Si hubiera poca demanda, los ingresos serían inferiores (90 euros), y el beneficio total sería negativo (30 euros). En la decisión de mejorar, si tenemos una alta demanda nuestros ingresos serán de 120 euros y, por lo tanto, tendremos de un beneficio de 70 euros. Si hubiera poca demanda, los ingresos serían inferiores, 60 euros, y el beneficio total sería de 10 euros. Si calculamos el EMV de cada decisión, encontraremos lo siguiente:

$$\text{Decisión de innovar: } 80 \text{€} \times 65\% - 30 \text{€} \times 35\% = 41,5 \text{€} \quad 1.4$$

$$\text{Decisión de mejorar: } 70 \text{€} \times 65\% + 10 \text{€} \times 35\% = 49 \text{€} \quad 1.5$$

Por lo tanto, la herramienta nos ha servido para llegar a la conclusión de que la decisión de mejorar es la más rentable ante estos escenarios. Esta herramienta tiene multitud de aplicaciones, no solo en la cuantificación de riesgos.

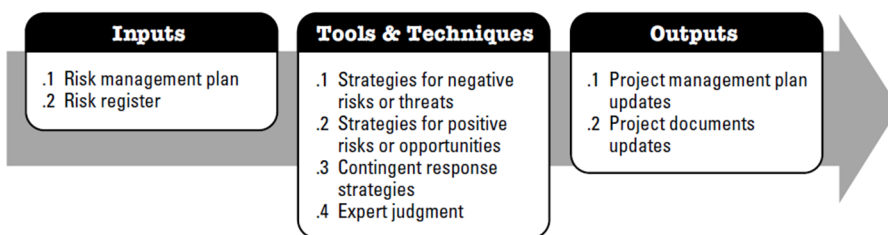
Valor monetario esperado (árbol de decisiones)



4.8.4. Planificar las respuestas a los riesgos

Una vez identificados, evaluados y priorizados los riesgos, para los más importantes hay que desarrollar opciones y acciones con el objetivo de mejorar las oportunidades y minimizar las amenazas a los objetivos del proyecto. Estas acciones pueden requerir la asignación de recursos económicos y humanos, o modificar el cronograma o el mismo plan de gestión del proyecto. Es habitual asignar a una persona como responsable de este riesgo y que se encargue de gestionar las respuestas y la evolución del mismo.

Planificación de respuestas a los riesgos según el PMBOK®



Con frecuencia, se pueden aplicar varios tipos de respuestas y será necesario que el director de proyectos seleccione las más adecuadas en cada uno. Igualmente, las organizaciones pueden disponer de información suficiente sobre las respuestas posibles y su aplicabilidad, de manera sistematizada o como información histórica de otros proyectos.

En caso de que los riesgos sean negativos:

- **Evitar:** cambiando el plan del proyecto, de modo que se elimine la amenaza.
- **Transferir:** en este caso no se elimina el riesgo, sino que se encarga a una tercera persona de la organización que le haga frente.
- **Mitigar:** tanto si son acciones preventivas para mitigar la probabilidad de que suceda, como de contingencia, para mitigar el impacto.
- **Aceptar:** cuando no es posible diseñar respuestas efectivas o estas no son rentables.

En cambio, cuando los riesgos son positivos:

- **Explotar:** para asegurarse de que la oportunidad se hará efectiva, modificando el plan del proyecto.
- **Compartir:** de modo que, a un tercero más preparado para hacerlo se le asigna toda la oportunidad o una parte de la misma.
- **Mejorar:** de manera que se actúa sobre la probabilidad o el impacto, para incrementar lo que efectivamente suceda o el beneficio cuando se produzca.
- **Aceptar:** cuando no es posible diseñar respuestas efectivas o estas no son rentables.

Diferenciaremos las respuestas previas a la ocurrencia del riesgo, que son preventivas y que por lo tanto se tienen que incluir en el plan del proyecto –en lo que denominamos **plan preventivo**–, de las respuestas de contingencia, las cuales se hacen efectivas solo en caso de que determinadas señales o ciertos indicadores muestren que se puede producir el problema. En estos casos, hay que definir de manera detallada cómo se harán el seguimiento y el control de los disparadores. Estas actividades solo se llevarán a cabo en el supuesto de que se llegue al detonador y, por lo tanto, no se incluyen en el plan del proyecto.

Dentro de la planificación de costes, tal y como hemos visto, se deben haber establecido reservas para hacer frente a estas contingencias, que hay que usar, mantener o reducir según el avance del proyecto. La contingencia se tiene que considerar como parte del proyecto hasta que el tiempo y los adelantos del mismo no demuestren que el riesgo y la incertidumbre se han reducido o han desaparecido. En ese momento, las partidas reservadas para contingencias deben volver al presupuesto general del proyecto. Por este motivo, el plan de contingencia se tiene que revisar a lo largo de todo el proyecto.

Para cada respuesta de contingencia, haremos una estimación de su coste y el coste total del margen de contingencia será la suma de estos costes en función de sus probabilidades de ocurrencia.

$$\text{Margen de contingencia} = \sum_{i=1}^n \text{Coste contingencia}_{\text{Riesgo } i} \times \text{Probabilidad ocurrencia}_{\text{Riesgo } i} \quad 1.6$$

En la tabla siguiente, se puede ver la estrategia de tres riesgos que comparten la misma causa: la adquisición de nueva maquinaria. Para el primer riesgo, la estrategia de transferencia del retraso será la firma de un contrato con beneficios por el cumplimiento de la entrega o entrega previa. La estrategia de mitigación será la misma en los tres riesgos. En la selección del proveedor, el cumplimiento de las entregas y la calidad tendrán un peso significativo.

Id	Riesgo	Causa	Efecto	Prob	Imp	Riesgo	Fase	Estrategia				
								Tipo	Estrategia	Prob.	Imp.	Riesgo
1	Retraso en la entrega de la nueva maquinaria	Compra de nueva maquinaria	Retraso en la instalación de la maquinaria	2	3	6	Instalación	Mitigar y transferir	Selección del fabricante con criterios de fiabilidad de entrega. Contrato con incentivos de cumplimiento de la entrega. Disminución de la probabilidad.	1	3	3
2	Capacidad de la nueva maquinaria por debajo de la capacidad requerida	Compra de nueva maquinaria	Falta de capacidad en la línea de producción	2	3	3	Puesta en marcha	Mitigar	Selección del fabricante con criterios de calidad. Disminución de la probabilidad.	1	3	3
3	Nivel de calidad de la maquinaria por encima de los requisitos	Compra de nueva maquinaria	Nivel de defectos de producción por encima del nivel requerido	2	2	4	Instalación	Mitigar	Selección del fabricante con criterios de calidad. Disminución de la probabilidad.	1	2	2

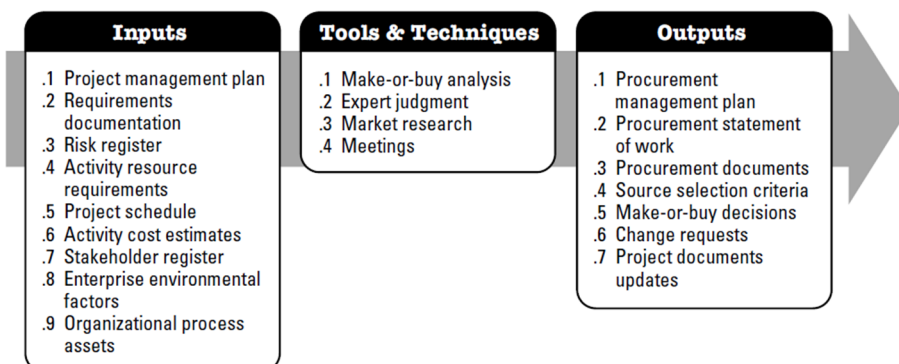
En la tabla siguiente, se puede ver el plan de respuesta de los tres mismos riesgos. En el primer riesgo, retraso en la entrega de la maquinaria, las acciones preventivas estarían enfocadas a incentivar al fabricante a cumplir el plazo de entrega y a llevar a cabo un seguimiento del estado. Al mismo tiempo, confirmaríamos la posibilidad de disponer de maquinaria de sustitución. En los dos riesgos siguientes, capacidad o nivel de defectos por debajo de los requisitos, el plan preventivo es el mismo, llevar a cabo una prueba de aceptación previa al envío. Los tres riesgos comparten el mismo plan de contingencia, es decir, la preparación de la instalación de una máquina de alquiler provisional hasta que se solucionen los problemas de retraso, capacidad o calidad.

Id	Riesgo	Causa	Efecto			Fase	Plan preventivo		Plan de contingencia				
							Acciones	Resp.	Det.	Resp.	Acciones	Coste	
1	Retraso en la entrega de la nueva maquinaria	Compra de nueva maquinaria	Retraso en la instalación de la maquinaria	1	3	3	Instalación	Contrato con beneficios por la entrega avanzada	Dep. Compras	-2M 28/1/13	Dep. Ingeniería R. Ortas	Petición oferta máquina de alquiler e instalación y desinstalación	100 €
								Informe semanal del estado al fabricante	M. Garcia				
								Confirmación proveedores de maquinaria de sustitución de alquiler	R. Ortas	-2W 15/3/13			
2	Capacidad de la nueva maquinaria por debajo de la capacidad requerida	Compra de nueva maquinaria	Falta de capacidad en la línea de producción	1	3	3	Puesta en marcha	Prueba de aceptación previa al envío		-1W 22/3/13	Dep. Ingeniería R. Ortas	Hacer pedido de la máquina de alquiler	5.000 €/M
3	Nivel de calidad de la maquinaria por encima de los requisitos	Compra de nueva maquinaria	Nivel de defectos de producción por encima del nivel requerido	1	2	2	Instalación					Pedido y llevar a cabo instalación y desinstalación de la máquina de alquiler	3.000 €

4.9. Planificación de las adquisiciones

La planificación de las adquisiciones consiste en documentar las decisiones de compra del proyecto y especificar el proceso de adquisición de entregas (productos, servicios o resultados) fuera de la organización ejecutora. En este proceso, el equipo identifica los entregables que mejor pueden o deben ser satisfechos por una parte externa y aquellos que pueden ser satisfechos internamente. El equipo de proyecto decide qué comprar, porqué comprar y cuándo va a ser necesario (por ejemplo, cuántos recursos adicionales). Por eso, la planificación del proyecto es una entrada importante a la hora de planificar las adquisiciones, dado que el calendario de las adquisiciones debe alinearse con los períodos de trabajo planeados y las fechas de finalización de las entregas.

Proceso de planificación de las adquisiciones según el PMBOK®



Por otra parte, es donde se toman las decisiones de «hacer o comprar» (*make or buy*) y se consideran posibles vendedores.

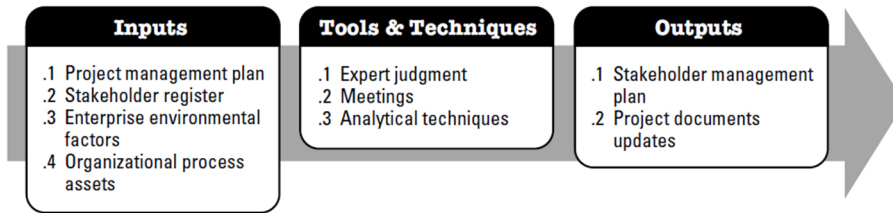
La principal salida de este proceso es el plan de gestión de las adquisiciones, que describe principalmente cómo se van adquirir los bienes o servicios necesarios y acordados. Es decir, puede incluir lo siguiente:

- Tipos y categorías de contratos a utilizar. Por ejemplo:
 - **A precio fijo** (*fixed-price*, FF): contratos en los que el comprador paga al vendedor un precio fijo por un producto o servicio identificado en un contrato. Estos contratos pueden también incluir incentivos financieros por conseguir o exceder los requerimientos.
 - **Contrato reembolsable** (*cost reimbursable contract*): contratos en los que el comprador paga al vendedor los costes incurridos. En este caso, al principio se realiza una estimación de los costes y el vendedor tiene que permanecer dentro de este coste, a menos que el comprador apruebe la desviación.
 - **Contrato por tiempo y materiales** (*time & materials*, T&M): en este tipo, normalmente el comprador presta servicios al vendedor en base al número de horas trabajadas.
- Si se utilizará un solo criterio de evaluación de las estimaciones o si estas serán completamente independientes.
- Documentos de adquisiciones, como por ejemplo, solicitud de información (*request for information*, RFI), solicitud de propuestas (*request for proposal*, RFP), solicitud de precio (*request for quotation*, RFQ), etc.
- La gestión de los proveedores.
- Los tiempos de entrega (*leadtime*) requeridos para cada adquisición.
- Restricciones, asunciones y riesgos que afecten a las adquisiciones.
- Lista de proveedores precalificados.
- Criterios de selección de los proveedores.

4.10. Planificación de los interesados

Este proceso debería desarrollar diferentes estrategias y ser una ampliación del proceso de iniciación para abordar a los interesados durante el ciclo de vida del proyecto. Este es un proceso nuevo en la quinta versión del PMBOK® y guarda mucha relación con lo descrito en el apartado de la planificación de comunicaciones. En este punto, el registro de los interesados del proceso de «identificación de los interesados» es también una entrada clave.

Proceso de planificación de los interesados de acuerdo al PMBOK®



La principal salida de este proceso es el plan de interesados, donde esencialmente se identifican las estrategias de gestión requeridas para gestionar a los interesados y sus expectativas, reduciendo el número de conflictos entre los mismos. Un plan de gestión de los interesados del proyecto podría incluir la información siguiente:

- **Nivel actual y deseado de posicionamiento** del interesado con el proyecto y acciones para maximizar su soporte al proyecto.
- **Requerimientos y estrategia de comunicación.** A partir de la información del interesado de la que disponemos, hay que desarrollar una estrategia para gestionar sus expectativas y mejorar su aceptación de los objetivos del proyecto y su implicación en el mismo.
- **Gestión del cambio.** Debemos definir la gestión del interesado cuando se lleven a cabo cambios en el proyecto y mostrar de una manera eficiente el modo en que el cambio se integra en el proyecto. Los pasos necesarios para gestionar el cambio con los interesados son los siguientes:
 - Identificación de los interesados afectados por el cambio y asegurar que son conscientes del cambio y lo apoyan.
 - Comunicar a los interesados la necesidad del cambio, el propósito y los recursos que se necesitarán.
 - Definir objetivos y un plan para el cambio, así como efectuar un seguimiento de los mismos.
 - Obtener y evaluar la retroalimentación de los interesados.
- **Gestión de conflictos** entre las necesidades y expectativas de los interesados. Hay que definir cómo se resolverán los posibles conflictos de intereses. Para evitar el riesgo de conflictos, se recomiendan los pasos siguientes:
 - Comprometerse con una comunicación permanente con los interesados a lo largo de todos los ciclos de vida del proyecto.
 - Incrementar la transparencia del proyecto a todos los interesados a lo largo de todo el ciclo de vida.

